

A. Fundstellen, Fundgeschichte, Fundbedingungen, Fundzustand

A.1 Roxheim-Silbersee, Gde. Bobenheim-Roxheim, Rhein-Pfalz-Kreis

A.1.1 Topografie der Fundstelle und des bronzezeitlichen Rheins

Innerhalb der Roxheimer Altrheinschleife um das Hofgut Scharrau, deren Abschnürung vom Hauptstrom zwischen 1580 und 1590 durch einen Rheindurchbruch in der Gewanne Bonnau (Abb. 2) erfolgte⁶ und deren westlicher Bogen noch heute als Altwasser offen steht (Abb. 1; 10a), wurde von 1935 bis 2018 Kies abgebaut, fortschreitend von Westen nach Osten. Dabei entstand der sogenannte Silbersee mit einer West-Ost-Erstreckung von 2,7 km (Abb. 3-10a). Zur zeitlichen und räumlichen Abfolge der Auskiesung waren seitens der Kieswerke am Silbersee leider keine hinreichenden Auskünfte zu erlangen⁷. Zur Verortung der Funde und allgemein für räumliche Angaben innerhalb des Baggersees wurde deswegen für diese Materialvorlage die Seefläche in elf zeitlich aufeinanderfolgende Kiesabbaubereiche aufgeteilt, die vor allem anhand des topografischen Kartenmaterials (der TK 25-6416 in den Ausgaben 1936-2021 und, soweit erreichbar, der Deutschen Grundkarte 1:5000) definiert wurden⁸:

Kiesabbaubereich Ia: 1935-1942 (Abb. 3)
Kiesabbaubereich Ib: 1947-1959 (Abb. 3)
Kiesabbaubereich II: 1960-1969 (Abb. 4)
Kiesabbaubereich IIIa: 1969-1974 (Abb. 5)
Kiesabbaubereich IIIb: 1974-1975 (Abb. 6)
Kiesabbaubereich IV: 1976-1984 (Abb. 7)
Kiesabbaubereich V: 1985-1989 (Abb. 8)
Kiesabbaubereich VI: 1990-1994 (Abb. 9)
Kiesabbaubereich VII: 1995-drittes Quartal 2000 (Abb. 9)
Kiesabbaubereich VIII: Februar 2002-2008 (Abb. 10)
Kiesabbaubereich IX: 2009-2018 (Abb. 10a).

Die Zeitlücke zwischen dem Kiesabbau in den Bereichen VII und VIII (4. Quartal 2000 bis Januar 2002) ist durch die verzögerte Abbaugenehmigung für den Bereich VIII bedingt. Die Verzögerung wurde überbrückt durch Nachbaggerungen südlich und östlich der Halbinsel mit dem Kieswerk Skiplol/Holtzmann (Kiesabbaubereiche IV und V) und Abbaggerungen an der Süd- und Ostflanke der Halbinsel selbst.

⁶ Musall 1971, 652 mit Karte 13, links; 1982, 26.

⁷ Auch die Abbaugenehmigungen einzelner Flächen sind nur wenig aussagekräftig, da ihre Datierung gegenüber dem tatsächlichen Beginn des Kiesabbaus meist um Jahre differiert. Abgesehen davon sind die vor 1987 genehmigten Abbauflächen viel zu groß, um allenfalls geborgene Artefakte hinreichend eng verorten zu können. Von der schon seit etwa 1989 nicht mehr existenten Firma Skiplol und der Mannheimer Holtzmann-Gruppe, die von 1976 bis 1989 bzw. von 1989 bis 2009 das Kieswerk von Roxheim-Silbersee betrieben, war überhaupt keine Auskunft zu erhalten. Zu danken habe ich dagegen der Firma Willersinn, speziell Herrn Thomas Blümbott, für Kartenunterlagen zu den Kiesabbaugenehmigungen und für viele weitere Auskünfte. - Alle in der vorliegenden Arbeit im Zusammenhang mit dem Kiesabbau genannten Firmen werden mit den zum damaligen Zeitpunkt aktuellen Namen bezeichnet.

⁸ Für die Definition der Kiesabbaubereiche Ia-VIII sind folgende Kartenblätter relevant (wobei die TK 25-6416 in den Ausgaben 1936-2001 im digitalen Kartenwerk des Landesamts für Vermessung und Geobasisinformation »Landschaft im Wandel« von 2008/2009 leicht greifbar ist): Kiesab-

baubereich Ia: TK 25-6416, Ausgaben 1936, 1942 und 1950 (letzte Nachträge 1942). - Kiesabbaubereich Ib: TK 25-6416, Ausgaben 1953, 1954, 1955, 1957 und 1959 (letzter Nachtrag 1959). - Kiesabbaubereich II: TK 25-6416, Ausgabe 1966 (Aufnahme 1961/1963); Deutsche Grundkarte 1:5000, Blatt Roxheim-Ost mit letzten Berichtigungen 1967; TK 25-6416, Ausgabe 1972 (mit letzten Nachträgen 1969). - Kiesabbaubereich IIIa: TK 25-6416, Ausgabe 1976 (berichtigt 1973/1974). - Kiesabbaubereich IIIb: TK 25-6416, Ausgabe 1982 (berichtigt 1979/1980). - Kiesabbaubereich IV: Deutsche Grundkarte 1:5000, Blätter Roxheim-Ost, Nonnenhof und Roxheim-Schleuse, Ausgabe 1983 (zuletzt berichtigt 1983); TK 25-6416, Ausgabe 1986 (berichtigt 1984). - Kiesabbaubereich V: TK 25-6416, Ausgabe 1991 (berichtigt 1989); Deutsche Grundkarte 1:5000, Blätter Roxheim-Ost, Nonnenhof und Roxheim-Schleuse, Ausgabe 1989. - Kiesabbaubereich VI: TK 25-6416, Ausgabe 1996 (berichtigt wohl 1994). - Kiesabbaubereich VII: TK 25-6416, Ausgabe 2001 (berichtigt wohl 1998/1999). - Kiesabbaubereich VIII: TK 25-6416, Ausgabe 2009 (Bestand 2008). - Kiesabbaubereich IX: TK 25-6416, Ausgabe 2021. - Weitere Auskünfte von der Firma Willersinn (s. Anm. 7).



Abb. 1 Rheinniederung zwischen Mannheim und Bobenheim-Roxheim: links oben der Roxheimer Altrhein. Topografische Karte von Bayern (Messtischblatt der Pfalz) 1:25000, Blatt Frankenthal, aufgenommen 1910, bearbeitet 1914; verkleinert auf M. ca. 1:72500.

Bereits der bronzezeitliche Rhein bildete im Bereich Silbersee eine große Schleife, die sich aus der Verteilung der bronzezeitlichen Funde im Seareal, die nur in den Kiesabbaubereichen IIIa–VIII anfielen, annähernd nachzeichnen lässt. Vom östlichen Ende des Silbersees aus zog der Strom schräg durch die Seefläche bzw. die vormaligen Gewannen Große Ochsenlache und Dammgewanne (**Abb. 3. 11**). Bei maximaler Ausdehnung der Schleife holte er nördlich des Silbersees über die verlandete Stromrinne um die Gewanne Heiligensand aus (**Abb. 11, C**). Einen leicht gekurvten Stromverlauf angenommen, kommt man im Bereich Silbersee auf eine bron-

zeitliche Fluss- und Deponierungsstrecke von 1,83 km bzw. von 2 km, wenn man davon ausgeht, dass auch die nicht mehr nach Artefakten beobachtete Kiesabbaufäche IX bronzezeitliche Deponate erbracht hätte. Die maximale West-Ausdehnung erreichte die bronzezeitliche Stromschleife, gemäß den ältesten Fundstücken aus dem Kiesabbaubereich IIIa (**Kat.-Nr. 237–239**), in der spätbronzezeitlichen Stufe SB IIb und dabei vielleicht sogar erst am Übergang zu SB IIc. Mittelbronzezeitliche Funde streuen westwärts bis in den westlich des Kieswerks Skipiol/Holtzmann gelegenen Teil des Kiesabbauereichs IV (**Kat.-Nr. 161**), desgleichen die Deponate der

Abb. 2a Rhein und Rheinniederung zwischen Mannheim und Bobenheim-Roxheim um 1600. Durch den Rheindurchbruch in der Bon(n)au zwischen 1580 und 1590 wurde die Roxheimer Rheinschlinge vom Hauptstrom abgeschnürt. Bis ins frühe 18. Jh. war sie aber mit ihm verbunden. – (Nach Musall 1971, Karte 13, links, Ausschnitt). – M. ca. 1:125 000.

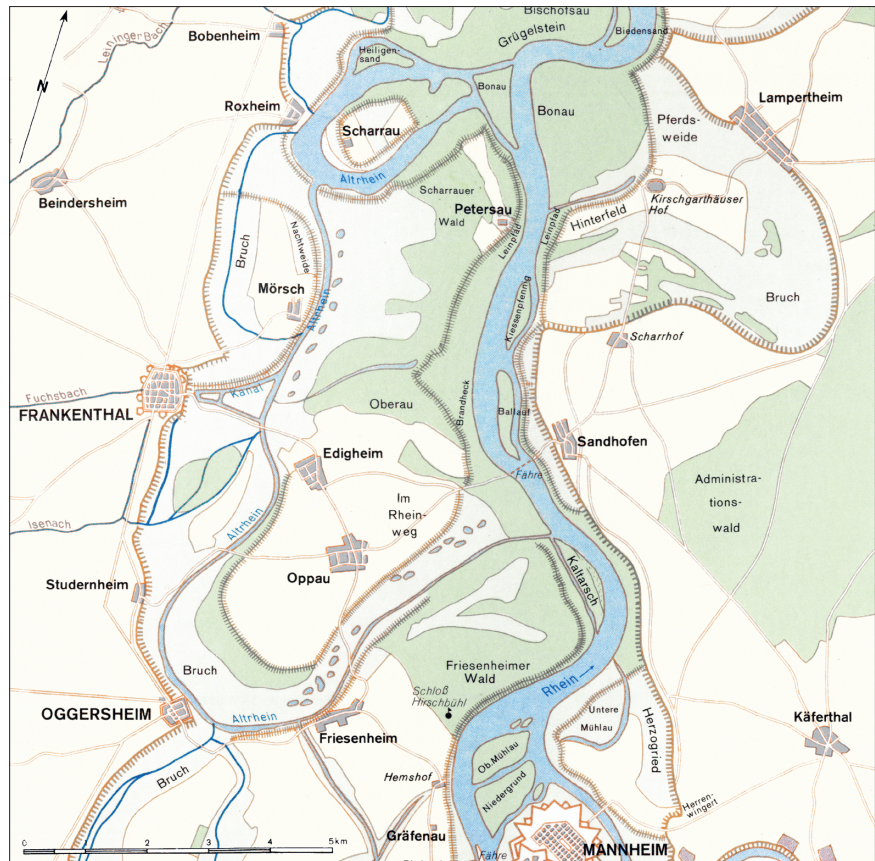


Abb. 2b Rhein und Rheinniederung zwischen Mannheim und Bobenheim-Roxheim 1580 mit den im Rheinbefahrungsprotokoll von 1580 genannten Eisbrüchen, Salmen- und Vogelgründen. Die Roxheimer Rheinschlinge war noch Teil des Hauptstroms. – (Ausschnitt aus Musall 1978, Abb. 1). – M. ca. 1:121 000.



älteren Spätbronzezeit (SB I–IIa), auch wenn keines von ihnen konkret im Kiesabbaubereich IV verortbar ist⁹. Funde der Frühbronzezeit schließlich sind weitgehend auf die Kiesabbaubereiche VII und VIII begrenzt; nur der Pfriem **Kat.-Nr. 119** und das auch noch in der beginnenden Frühbronzezeit denkbare Kupfer-Flachbeil **Kat.-Nr. 6** gehören zu einer Fundcharge, die mit dem Kiesabbaubereich VI und der südöstlichen Ausbuchtung des Kiesabbaubereichs V verbunden ist. Es hat den Anschein, als habe sich die Stromschleife im Laufe der Bronzezeit sukzessive westwärts ausgedehnt: In der Frühbronzezeit blieb sie noch mindestens 250–300 m östlich der Halbinsel des Kieswerks Skiplol/Holtzmann (**Abb. 11, A**). In der Mittelbronzezeit und der älteren Spätbronzezeit griff sie bis zu dieser Halbinsel und noch etwas über sie hinaus aus (**Abb. 11, B**), und ab SB IIb bis in die verlandete Altrheinrinne um die Gewanne Heiligensand (**Abb. 11, C**). Auf der gesamten (im Seebereich greifbaren) Flussstrecke dauerte aber die Deponierungstätigkeit bis in die ausgehende Spätbronzezeit (SB IIIb) an.

Selbstverständlich sind die in **Abbildung 11, A–C** skizzierten Stromverläufe nur zu verstehen als schematisch dargestellte Zwischenzustände einer – ungeachtet größerer Schübe durch Hochflutereignisse – insgesamt gleitenden Ausweitung der Stromschleife gegen Westen. Einigermaßen zutreffend markieren sie nur die in bestimmten Zeiten (Bz AI, 2100/1900 v. Chr.; Bz CI/C2, 1470/1330 v. Chr.; spätes SB IIb, 1100 v. Chr.) erreichte West-Ausdehnung der Roxheimer Stromschleife. Wie breit der Strom war und wie er sich aufgliederte, ist offen. Angesichts des so weit ost- und westwärts mäandrierenden Stroms – die zwei gegenständigen Stromschleifen zwischen Kirschgartshausen und Roxheim (**Abb. 12**) erstrecken sich auf bis zu 5,2 km Luftlinie – ist aber von einem breit und gewöhnlich ruhig dahinfließenden bronzezeitlichen Strom auszugehen, der sich in verschiedene Rinnen gliederte: in tiefere mit rascher und in flache mit langsamer Strömung, und auch in Rinnen und Flächen mit nahezu stehendem Wasser, wobei möglicherweise auch ältere Scheiteltbögen der Stromschleife noch jahrhundertlang Wasser führten. Man darf sich den Strom bei Roxheim und Bobenheim ähnlich vorstellen wie den breit aufgefächerten Rheinmäander bei Ludwigshafen-

Mundenheim im 17. und 18. Jahrhundert¹⁰. Außerdem zeigen die bronzenen Deponate keinerlei Abrieb, auch nicht die Stücke aus mutmaßlich tieferen, rasch strömenden Flusspartien, wie z. B. aus dem Scheiteltbogen des Mäanders der jüngeren Spätbronzezeit (**Abb. 11, C**). Die Strömung reichte zwar aus, sie rasch in Sand und Schlick einzubetten und sie dadurch zu schützen, nicht aber, um sie wesentlich weiter zu transportieren und sie dadurch dem Abrieb auszusetzen.

Während die bronzezeitlichen Flussdeponate auf die Kiesabbaubereiche IIIa–VIII und damit auf die östlichen und nördlichen Bereiche der Seefläche begrenzt sind, reichen die Funde im Westen und Südwesten des Silbersees, d. h. in den Kiesabbaubereichen Ia und Ib (**Abb. 3**), – abgesehen von zwei paläolithischen Feuersteinklingen – nur bis in römische Zeit zurück (s. Kap. A.1.2, S. 23). Die Hirschgeweihhacke **Kat.-Nr. 505a** widerspricht dem nicht, da solche Geweihhacken nahezu zeitlos sind und noch in frühmittelalterlichem Kontext begegnen. Die römische Rhein- und Rheinschleife hat sich anscheinend gegenüber der bronzezeitlichen erheblich südwärts verlagert. Ob vorrömische Artefakte (außer den besagten paläolithischen Feuersteinklingen) in den Kiesabbaubereichen Ia und Ib tatsächlich fehlen, muss allerdings hinterfragt werden. Denn bei den wenigen römischen und nachrömischen Fundstücken aus dem Kiesabbaubereich Ib (ein römischer Bronzeimer, ein frühmittelalterlicher Sax und ein spätmittelalterlicher Leuchter aus teilglasierter Irdeware) handelt es sich um relativ große und auffällige Objekte, während die mehrheitlich kleinformatigen und vielfach in zerstörtem Zustand versenkten bronze- und eisenzeitlichen Artefakte von den Arbeitern des Kieswerks vielleicht nur nicht beachtet wurden. Sie achteten aber immerhin auf die diluvialen Tierknochen, die gerade in den Kiesabbaubereichen Ia und Ib in großer Zahl geborgen wurden, und da die in nassem Zustand goldähnlich blinkenden Bronzen leicht ins Auge fallen, ist es schwer vorstellbar, dass vollständig oder weitgehend erhaltene Bronzen größeren Formats, wie sie später in anderen Arealen des Silbersees zutage kamen, den damals noch zahlreicheren Arbeitern im Kieswerk gänzlich entgangen wären. Zahlungswillige Abnehmer der Bronzen gab es schon damals. Wenn sogar

⁹ Der Kiesabbau im Abbaubereich IV blieb von Sammlern vor- und frühgeschichtlicher Artefakte weitgehend unbeobachtet. Außer dem mittelbronzezeitlichen Beil **Kat.-Nr. 161** und einigen römischen Funden aus der kurzen Sammelepisode von Klaus Reis im Februar/März 1978 (s. Kap. A.1.3.1) lassen sich nur noch die SB IIc–IIIa2-zeitliche Lanzenspitze **Kat.-Nr. 241** und das SB IIIb2-Schwert **Kat.-Nr. 216** konkret auf den Kiesabbaubereich IV festlegen. Zu berücksichtigen sind indessen auch die zahlreichen

Funde, darunter relativ viele der Phase SB I–IIa, die im letzten Quartal 2000 und während 2001 an sekundärer Fundstelle unmittelbar beim Kieswerk Skiplol/Holtzmann zutage kamen und primär aus dem weiten Areal der Kiesabbaubereiche IV–VII stammen (s. bei **Kat.-Nr. 22, 35** und Kap. A.1.4.1, S. 30 f.), wobei sicherlich ein Teil auf den Kiesabbaubereich IV entfällt.

¹⁰ Musall 1971, Karte 13.

Abb. 3 Roxheim-Silbersee, Kiesabbaubereiche Ia (1935–1942) und Ib (1947–1959), eingetragen in TK 25-6416, Ausgabe 1955 (in: Landschaft im Wandel 2008/2009, ©GeoBasis-DE / LVermGeoRP 2025, dl-de/by-2-0, www.lvermgeo.rlp.de [Daten bearbeitet]). – M. 1:40 000.

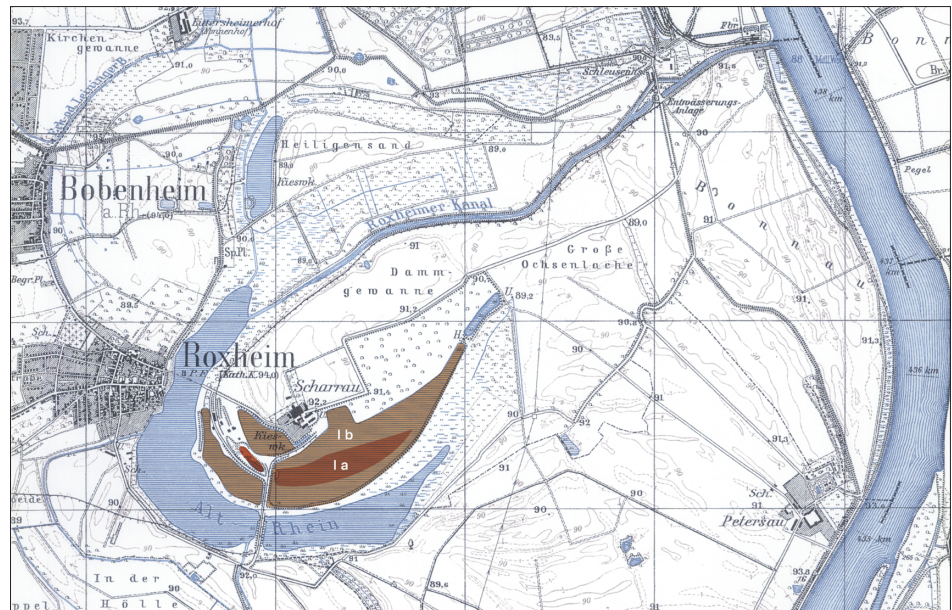


Abb. 4 Roxheim-Silbersee, Kiesabbaubereich II (1960–1969), eingetragen in TK 25-6416, Ausgabe 1972 (in: Landschaft im Wandel 2008/2009, ©GeoBasis-DE / LVermGeoRP 2025, dl-de/by-2-0, www.lvermgeo.rlp.de [Daten bearbeitet]). – M. 1:40 000.

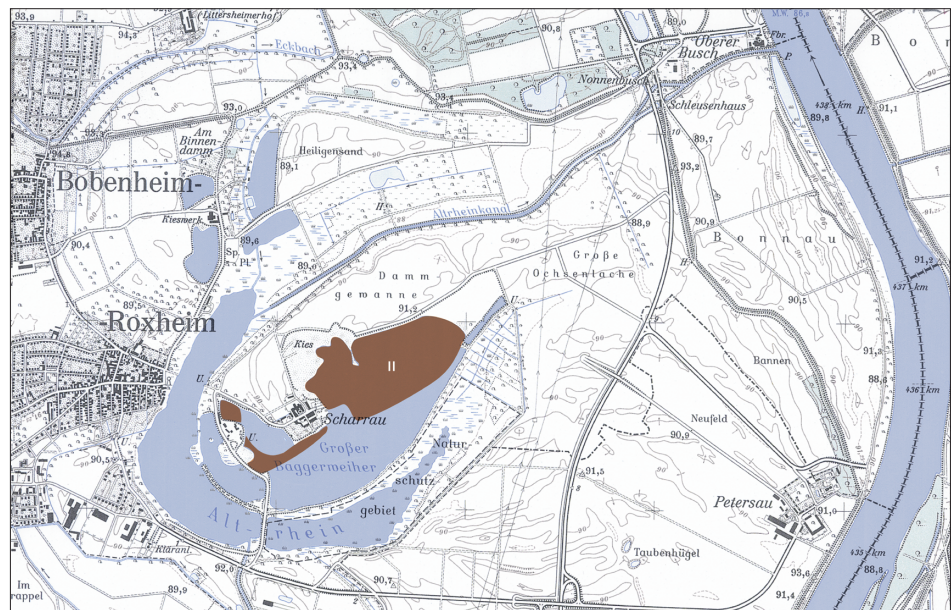


Abb. 5 Roxheim-Silbersee, Kiesabbaubereich IIIa (1969–1974), eingetragen in TK 25-6416, Ausgabe 1976 (in: Landschaft im Wandel 2008/2009, ©GeoBasis-DE / LVermGeoRP 2025, dl-de/by-2-0, www.lvermgeo.rlp.de [Daten bearbeitet]). – M. 1:40 000.

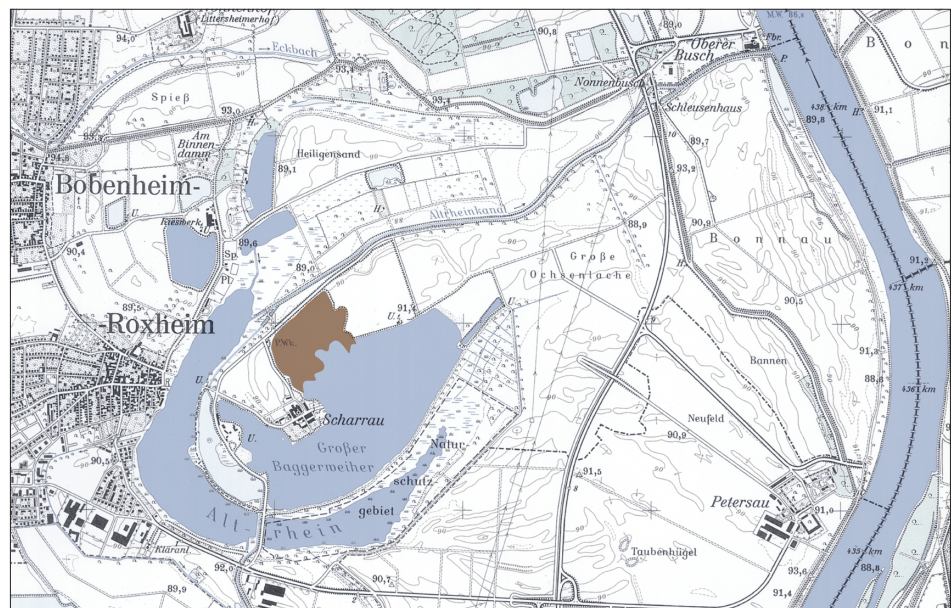




Abb. 6 Roxheim-Silbersee, Kiesabbaubereich IIIB (1974–1975), eingetragen in TK 25-6416, Ausgabe 1982 (in: Landschaft im Wandel 2008/2009, ©GeoBasis-DE / LVermGeoRP 2025, dl-de/by-2-0, www.lvermgeo.rlp.de [Daten bearbeitet]). – M. 1:40 000.

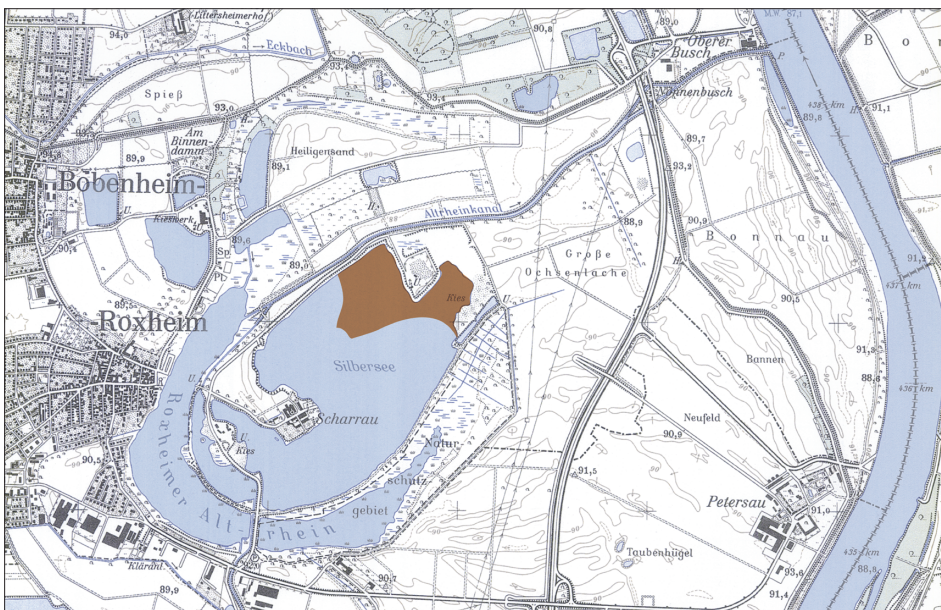


Abb. 7 Roxheim-Silbersee, Kiesabbaubereich IV (1976–1984), eingetragen in TK 25-6416, Ausgabe 1986 (in: Landschaft im Wandel 2008/2009, ©GeoBasis-DE / LVermGeoRP 2025, dl-de/by-2-0, www.lvermgeo.rlp.de [Daten bearbeitet]). – M. 1:40 000.

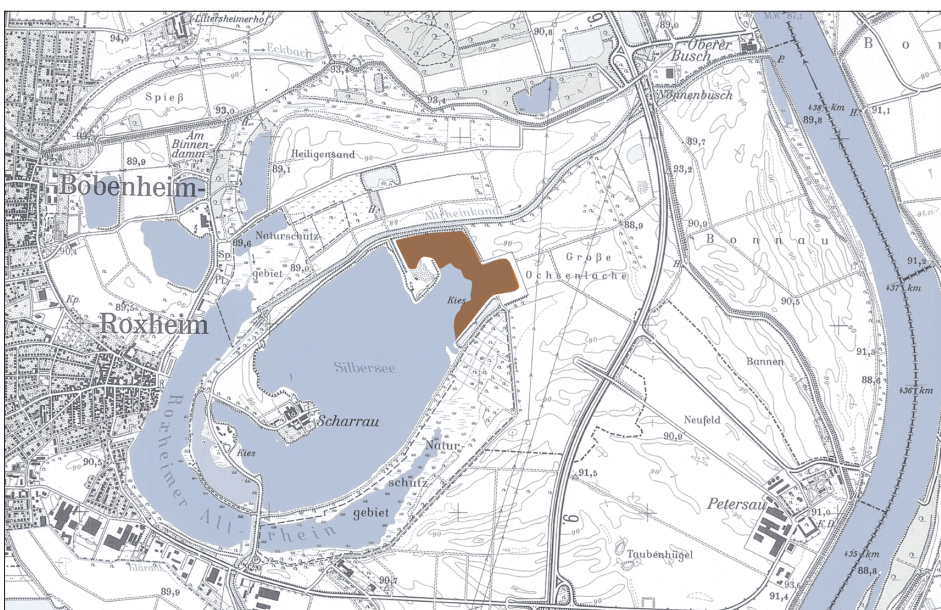


Abb. 8 Roxheim-Silbersee, Kiesabbaubereich V (1985–1989), eingetragen in TK 25-6416, Ausgabe 1991 (in: Landschaft im Wandel 2008/2009, ©GeoBasis-DE / LVermGeoRP 2025, dl-de/by-2-0, www.lvermgeo.rlp.de [Daten bearbeitet]). – M. 1:40 000.

Abb. 9 Roxheim-Silbersee, Kiesabbaubereiche VI (1990–1994) und VII (1995 – 3. Quartal 2000), eingetragen in TK 25-6416, Ausgabe 2001 (in: Landschaft im Wandel 2008/2009, ©GeoBasis-DE / LVermGeoRP 2025, dl-de/by-2-o, www.lvermgeo.rlp.de [Daten bearbeitet]). – M. 1:40 000.

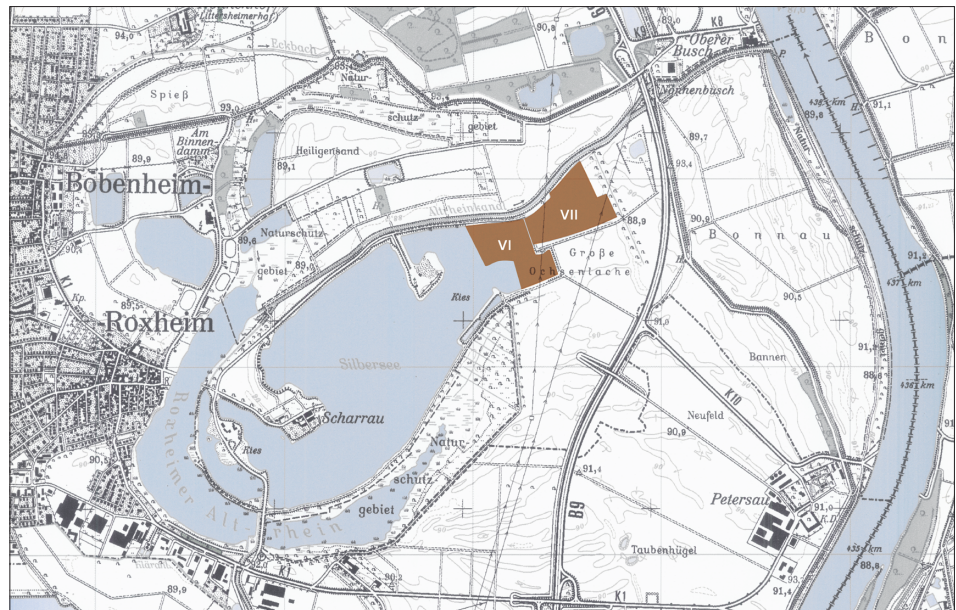


Abb. 10 Roxheim-Silbersee, Kiesabbaubereich VIII (Februar 2002–2008), eingetragen in TK 25-6416, Ausgabe 2009. – (©GeoBasis-DE / LVermGeoRP 2025, dl-de/by-2-o, www.lvermgeo.rlp.de [Daten bearbeitet]). – M. 1:40 000.

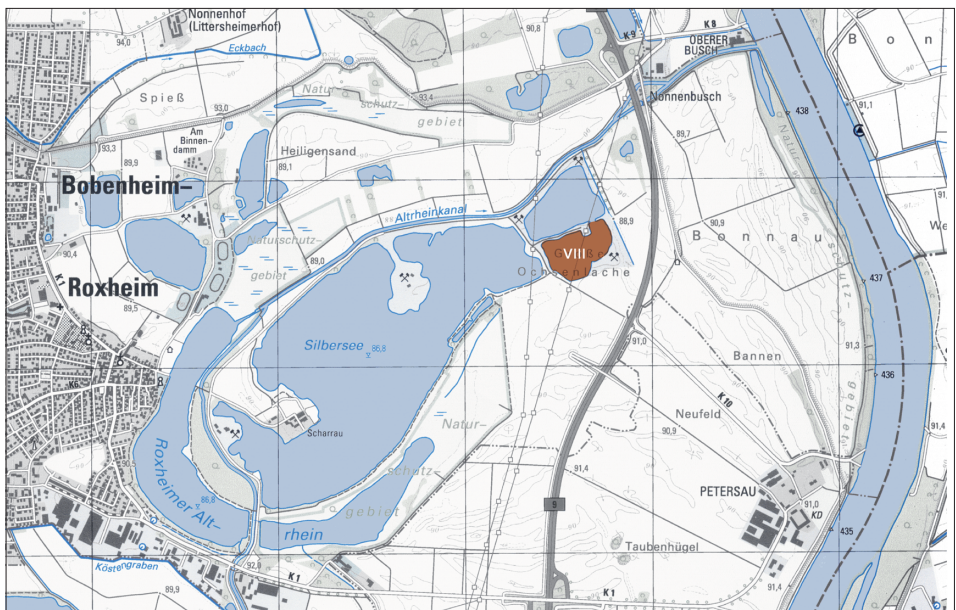
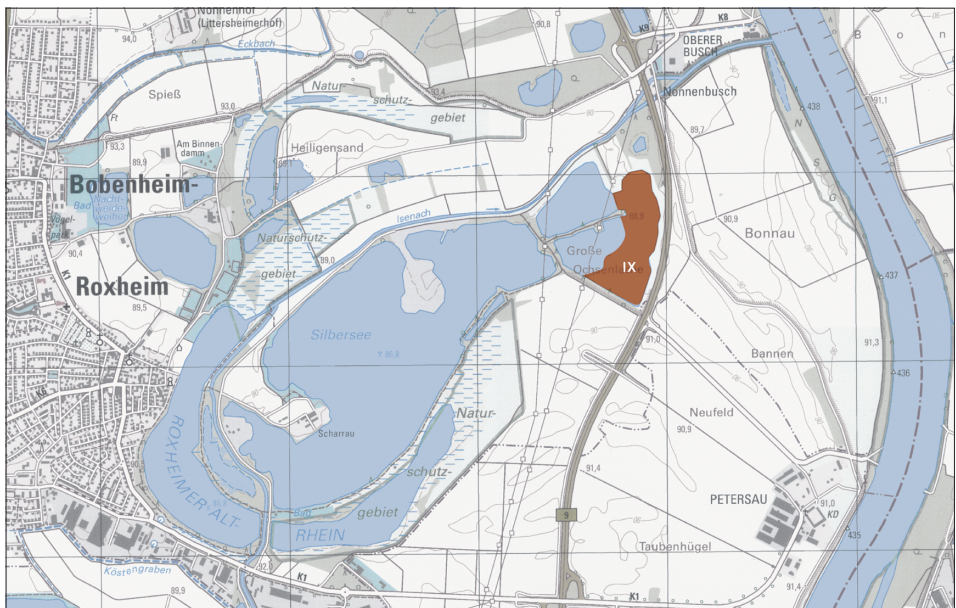


Abb. 10a Roxheim-Silbersee, Kiesabbaubereich IX (2009–2018), eingetragen in TK 25-6416, Ausgabe 2021. – (©GeoBasis-DE / LVermGeoRP 2025, dl-de/by-2-o, www.lvermgeo.rlp.de [Daten bearbeitet]). – M. 1:40 000.



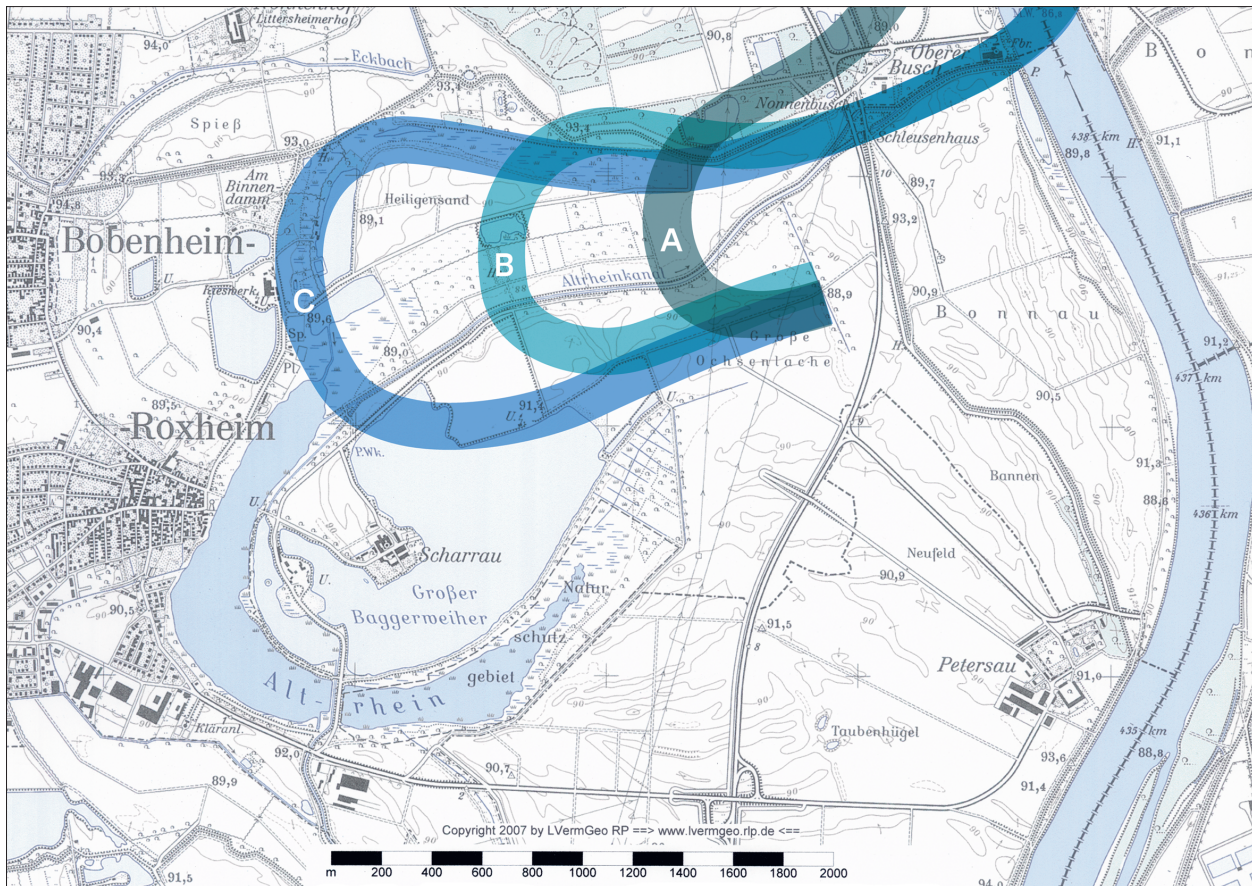


Abb. 11 Schematisierte Skizze des bronzezeitlichen Rheinverlaufs im Areal Roxheim-Silbersee, eingetragen in TK 25-6416, Ausgabe 1976 (in: Landschaft im Wandel 2008/2009, ©GeoBasis-DE / LVermGeoRP 2025, dl-de/by-2-0, www.lvermgeo.rlp.de [Daten bearbeitet]). – Die hier skizzierten Flussverläufe sind selbstverständlich nicht als konkrete, über längere Zeit stabile Flussrinnen zu verstehen, sondern lediglich als drei Zwischenstadien einer allmählichen, kontinuierlichen Ausweitung der Stromschleife gegen Westen: **A** Stadium der Frühbronzezeit; **B** Stadium der Mittelbronzezeit und älteren Spätbronzezeit (Bz B-SB IIa); **C** das in SB IIb oder erst in der SB IIb/IIC-Übergangsphase erreichte Stadium. In allen drei Stadien reichen die Funde bis SB IIIb2. – M. 1:30000.

unauffällige paläolithische Feuersteinklingen aufgefunden wurden, ist das für die hell glänzenden Bronzeobjekte erst recht zu erwarten; und sicherlich wäre der eine oder andere Fund auch bekannt geworden. Das Ausbleiben vorrömischer Funde in den Kiesabbauereichen Ia und Ib ist als echter Befund zu werten. Diese Argumentation dürfte auch für den Kiesabbauereich II gelten, aus dem überhaupt keine Artefakte, sondern nur diluviale Tierknochen bekannt sind.

Der geologisch-bodenkundliche Befund bestätigt den aus den Deponierungen erschließbaren bronzezeitlichen Stromverlauf im Areal des Silbersees. Der bronzezeitliche Rhein ist mit der mittleren Mäandergeneration des nördlichen Oberrheins verbunden, die sich im ausgehenden Atlantikum und im Subboreal entwickelte¹¹, d. h. im Zeitraum vom frühen Jungneolithikum bis zum Ende der Spätbronze-

zeit. Der zur jüngsten Mäandergeneration des Oberrheins gehörige Roxheimer Altrhein schneidet im Areal des Silbersees eine Stromschleife der mittleren Mäandergeneration, die trotz weitgehender Überlagerung durch Sedimente der jüngsten Mäandergeneration in der Bodenkarte bzw. Karte 14 der Hydrogeologischen Kartierung und Grundwasserbewirtschaftung Rhein-Neckar-Raum 1999¹² greifbar ist. Die in diese Karte eingegangenen Bodenuntersuchungen erfolgten im Bereich des Silbersees zwar erst ab 1987 und damit nur für die Kiesabbauereiche VII und VIII sowie für den größeren östlichen Teil des Kiesabbauereichs VI, ferner auf der im See stehen gebliebenen Halbinsel mit dem Hofgut Scharrau. In diesen Arealen zeigte sich aber durchweg die Sedimentation der mittleren Mäandergeneration, die sich außerdem noch in einem schmalen Streifen dem Nordufer des Baggersees entlang-

¹¹ Siehe Dambeck 2005, Kap. 8.5.3 und 8.5.4, S. 203. – Siehe auch Kap. A.2.2 der vorliegenden Arbeit.

¹² Im Weiteren abgekürzt zitiert: Hydrogeologische Kartierung 1999.

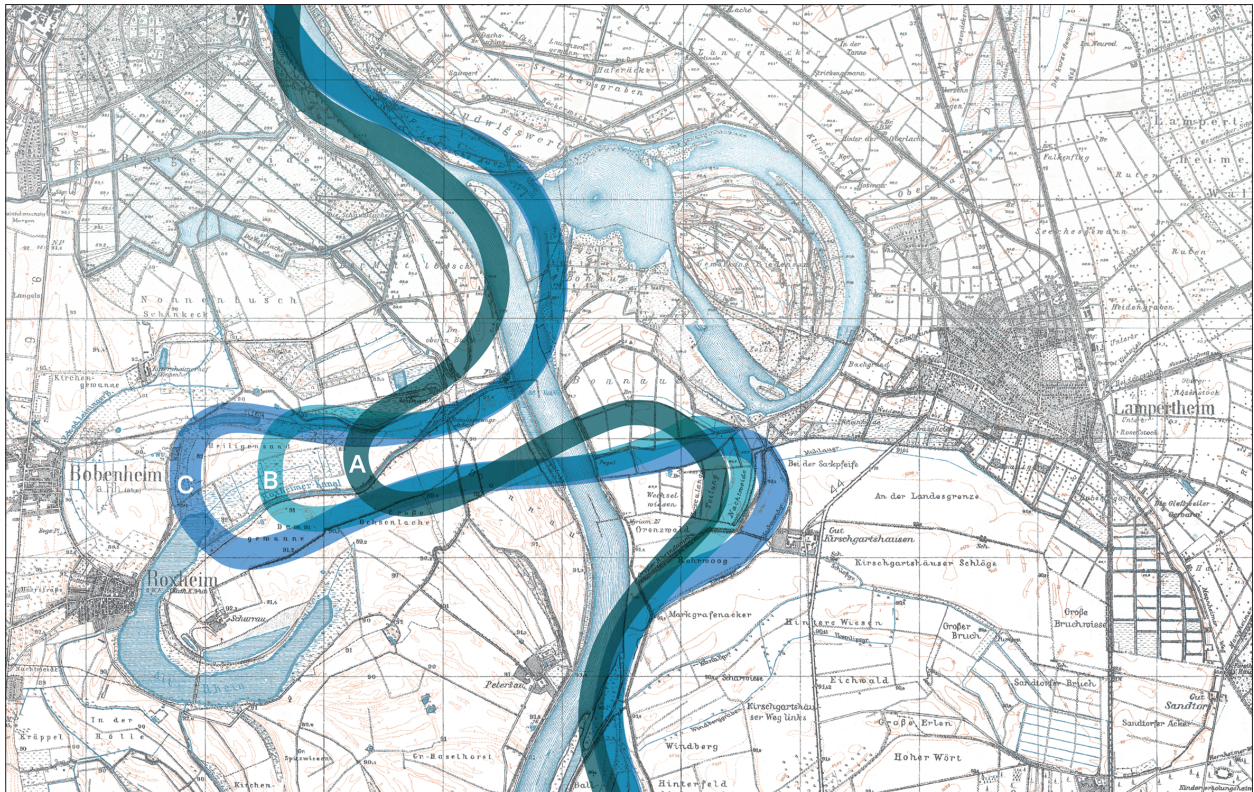


Abb. 12 Schematisierte Skizze des mutmaßlichen bronzezeitlichen Rheinverlaufs im Areal Bobenheim-Roxheim und Lambertheim, eingetragen in TK 25-6416 und 25-6316, Ausgabe 1942 (©GeoBasis-DE / LVermGeoRP 2025, dl-de/by-2-0, www.lvermgeo.rlp.de [Daten bearbeitet]): **A** Frühbronzezeit; **B** Mittel- und ältere Spätbronzezeit (Bz B–SB IIa); **C** jüngere Spätbronzezeit (SB IIb–IIIb). – M. ca. 1:63500.

zieht. Wenigstens punktuell zeichnet sich damit ein Stromabschnitt ab, der sich mit der Streuung der bronzezeitlichen Flussfunde im Silbersee deckt und sich nördlich des Sees in der verlandeten Stromrinne um die Gewanne Heiligensand fortsetzt, die (in ihrer Entstehung) ebenfalls zur mittleren Mäandergeneration gehört¹³. – Im Übrigen sei noch darauf hingewiesen, dass die quartärgeologische Forschung den nördlichen Oberrhein der mittleren Mäandergeneration in einer »Phase relativer morphodynamischer Stabilität« sieht, im Vergleich zur älteren Mäandergeneration im Boreal und älteren Atlantikum »mit verringerter Wasserführung« und »feinkörnigerer Sedimentfracht«, und damit auch mit »Ablagerung einer sehr feinkörnigen und tonigen Auenfazies unter sehr ruhigen Sedimentationsverhältnissen«¹⁴. Diese Aussage bezieht sich zwar auf einen Zeitraum von mehr als dreieinhalb Jahrtausenden (vom späten Mittelneolithikum bis zum Ende der Spätbronze-

zeit) und ist zeitlich nicht enger spezifizierbar, passt aber doch gut zu dem anhand der Flussfunde entworfenen Bild des bronzezeitlichen Rhein bei Roxheim.

Oberhalb des Silbersee-Areals lässt sich der bronzezeitliche Stromverlauf wegen der Überlagerung durch die Sedimente der jüngsten Mäandergeneration und mangels exakt lokalisierter Flussfunde (s. Kap. A.2.3.8 und **Kat.-Nr. 551**) nicht mehr eindeutig festlegen. Prinzipiell sind zwei Möglichkeiten des Stromverlaufs denkbar: Auf Höhe des Hofguts Petersau wandte sich der Strom entweder (wie der mittelalterlich-frühneuzeitliche Rhein vor 1580/1590: s. **Abb. 2b**) nordwestwärts, um von Südsüdosten her in das Silbersee-Areal einzubiegen (s. **Abb. 21**). Oder er wandte sich nordostwärts über die (um 1700 noch in schmaler Rinne wasserführende und heute vollends verlandete) Altrheinrinne »Große Wiese« bzw. »Rohrwoog«¹⁵ zum Hofgut Kirschgartshausen, um

¹³ Neben den Befunden in der Karte 14 der Hydrogeologischen Kartierung 1999 (s. o.) s. Dambeck 2005, Karte S. 207, die unten nahe an Roxheim heranreicht, ebenso wie die Karte bei Fetzer u. a. 1995, 236 Abb. 3, und Geologie von Rheinland-Pfalz 2005, 274 Abb. 130 (beide Karten nach Weidner 1990).

¹⁴ Dambeck 2005, Kap. 8.5.3, bes. 198f., Kap. 8.5.4, S. 203, einleitender Absatz, ferner 43 Abb. 8; Fetzer u. a. 1995, 236–238; Geologie von Rheinland-Pfalz 2005, 275–277.

¹⁵ Die in den älteren Karten unter »Große Wiese« laufende Gewanne wird seit der Neuaufnahme des badischen Teils der TK 6416 von 1936 »Rohrwoog« benannt.

nördlich des Hofguts wieder westwärts zur Gewanne Bonnau einzubiegen und dann in annähernd gerader Linie auf das östliche Ende der Silbersee-Fläche zuzulaufen (**Abb. 1, 12, 22**). Die sukzessive Ausweitung der bronzezeitlichen Stromschleife westwärts in unveränderter Richtungsachse (**Abb. 11**) macht es indessen wahrscheinlich, dass der Rhein in gleicher Richtung, also von Osten her über die Bonnau in das Silbersee-Areal einströmte. Die Achsenverlagerung des Roxheimer Altrheins um gut 30° gegenüber der bronzezeitlichen Stromschleife, die nachbronzezeitlich und spätestens zu Beginn der Römischen Kaiserzeit erfolgte¹⁶ und mit den verstärkten Abflussverhältnissen des Rheins im Subatlantikum¹⁷ zusammenhängen dürfte, wäre dagegen durch das Umschwenken des Stroms in eine von Südsüdosten ins Silbersee-Areal einbiegende Stromrinne und die dadurch geänderten Prall- und Gleithänge gut erklärt.

Nördlich und nordöstlich des Silbersees ist der bronzezeitliche Strom besser greifbar: Aufgrund der Fundverteilung im See ist klar, dass sich die im Baggersee angeschnittene bronzezeitliche Stromschleife bei maximaler Ausdehnung, d. h. ab der Stufe SB IIB, in der verlandeten Stromrinne um die Gewanne Heiligensand fortsetzte (**Abb. 11, C**). Und nach der Gewanne Heiligensand zeigt das Rixheim-Schwert **Kat.-Nr. 528**, dass sich der Rhein in der Stufe SB I in der Trasse des natürlichen Rheindurchbruchs von I80I/I802 (in der Gewanne Oberer Busch) wieder nordwärts wandte (s. Kap. A.2.3.10; **Abb. 12**). Dies ist ein auf die gesamte Spät- und Mittelbronzezeit übertragbarer Befund. Denn ab der Gewanne Oberer Busch war der bronzezeitliche Strom bereits auf die Fläche der jüngsten Mäandergeneration

des Rheins eingegrenzt, deren Sedimente diejenigen der mittleren Mäandergeneration völlig überlagern (s. Kap. A.2.3.10). – Zum frühbronzezeitlichen Stromverlauf unmittelbar nördlich des Silbersees lässt sich mit einiger Sicherheit nur so viel sagen, dass auch er innerhalb der Fläche der jüngsten Mäandergeneration bleibt. Ansonsten ist der in den **Abbildungen 11, A** und **12, A** skizzierte Verlauf völlig hypothetisch. So wie die Stromschleife von Roxheim-Silbersee in der Frühbronzezeit weniger weit ausgreift als in der Mittel- und älteren Spätbronzezeit und erst recht in der jüngeren Spätbronzezeit, so dürfte sich der frühbronzezeitliche Strom auch in einem weniger weit ausholenden Bogen wieder nordwärts gewandt haben.

Ausdrücklich sei festgehalten, dass der postulierte Stromlauf um und durch die Gewanne Heiligensand nicht durch bronzezeitliche Flussfunde belegt ist. Vom dortigen Kieswerk Kleiner mit Baggerseen in den Gewannen Am Binnendamm und Heiligensand sind nur Artefakte des Neolithikums (soweit näher datierbar der Linearbandkeramik), der Latènezeit, der Römischen Kaiserzeit, des Hoch- und Spätmittelalters, der Neuzeit und unbestimmter vorgeschichtlicher Zeitstellung bekannt, wobei es sich zumeist um Keramik handelt¹⁸. Das Ausbleiben bronzezeitlicher Objekte verwundert auf den ersten Blick, zumal es angesichts der zahlreichen Funde des Sammlers Klaus Reis (s. Anm. 18) nicht als zufällige Fundlücke erklärbar ist. Die Erklärung liegt wohl darin, dass die relativ kleinen Baggerweiher des Kieswerks Kleiner nicht oder allenfalls geringfügig in die mutmaßlichen bronzezeitlichen Stromrinnen nördlich des Silbersees eingriffen.

¹⁶ Der bronzene Östland-Eimer (Kappesser 2012, 254 Kat.-Nr. 75) mit einem Datierungsrahmen vom 1. bis zur Mitte des 2. Jhs., der wohl im nordöstlichen Teil des Kiesabbaubereichs Ib (s. **Abb. 3**) ausgebaggert wurde, belegt, dass sich der Rhein bereits im 1. Jh. in Richtung des neuzeitlichen Roxheimer Altrheins verlagert hatte, auch wenn er noch nicht ganz so weit nach Westen ausholte wie im 16. Jh.

¹⁷ Siehe Fetzner u. a. 1995, 237; Geologie von Rheinland-Pfalz 2005, 275–277.

¹⁸ Neben Funden aus den Jahren 1950 bis 1958 (Mitt. Hist. Ver. Pfalz 54, 1956, 6. 14. 54; 55, 1957, 27. 47; 68, 1970, 90 Nr. 287) handelt es haupt-

sächlich um ein 1973 bis 1981 von Klaus Reis aus den Abraumphalden des Kieswerks Kleiner geborgenes Konvolut mit 143 keramischen Objekten, zu mehr als zwei Dritteln römischer Zeitstellung: s. Kappesser 2012, 204 f. und 254 f. Kat.-Nr. 79–83. Die zwölf neolithischen Scherben dieses Konvoluts (**Kat.-Nr. C7–C10**) sind, soweit bestimmbar, linearbandkeramisch und wohl als Hinterlassenschaft frühneolithischer Besiedlung oder Begehung des Platzes anzusprechen. Denn in der Spätphase der älteren Mäandergeneration des nördlichen Oberrheins (s. Kap. A.2.2) floss der Rhein weit östlich des modernen Rheinbetts im Bereich von Mannheim-Sandhofen/Scharhof und Lampertheim (s. Kap. A.2.3.9).

A.1.2 Fundgeschichte und Fundbedingungen

In das Visier der Forschung und privater Sammler geriet der Baggersee in der Roxheimer Altrheinschleife zunächst als reiche Fundstelle diluvialer Fauna, und zwar schon in den ersten Jahren des Kiesabbaus von 1935 bis 1942 (Kiesabbaubereich Ia: **Abb. 3**). An Artefakten sind aus diesen Jahren nur eine jungpaläolithische Feuersteinklinge und nicht näher datierbare Hirschgeweihobjekte verzeichnet¹⁹. Nach Wiederaufnahme des Kiesabbaus im Jahr 1947 – nach kriegs- und nachkriegsbedingter Unterbrechung – wurde 1950, 1951 und 1955 neben einer weiteren jungpaläolithischen Feuersteinklinge jeweils ein Fundstück aus spätmittelalterlicher, frühmittelalterlicher und römischer Zeit bekannt²⁰. Die hier vorgelegte umfangreiche Fundserie jungstein-, bronze- und eisenzeitlicher Artefakte sowie einiger nur allgemein als vorgeschichtlich ansprechbarer Stücke setzt erst im Winter 1972/1973 ein, und zwar mit dem größtenteils Ha B-zeitlichen Fundkonvolut des Sammlers Klaus Reis aus dem Kiesabbaubereich IIIa (s. Kap. A.1.3.1).

Die Flussdeponate von Roxheim-Silbersee – und generell vom nördlichen Oberrhein – waren in die spätglaziale und holozäne Aue- und Flussbett sedimentation aus Schlick, Schwemmlen und Hochflutablagerungen eingebettet, die bei Roxheim eine Mächtigkeit von 2–2,5 m aufweist. Vor der Ausbeutung der diluvialen Kiese und Sande wurde sie abgetragen und ungesichtet mehr oder weniger weit abtransportiert²¹. Ein großer Teil der Deponate ging dadurch von vornherein verloren. Funde lieferten nur noch liegen gebliebene Reste der Aue- und Flussbettsedimentation. Es ist bezeichnend, dass in dem im Februar 2002 neu eröffneten Kiesabbaubereich VIII am südöstlichen Ende des Sees (**Abb. 10**) der größte Teil der Funde in den Jahren 2002 und

2003 anfiel, als noch größere Restmengen dieser Sedimente im See lagen. Erwähnt sei auch, dass der Sammler Klaus Reis im Kiesabbaubereich IIIa zwei keltische Goldmünzen (**Kat.-Nr. 500a** und **500b**) unmittelbar aus dem Profil der teilweise abgebaggerten Aue- und Flussbettsedimentation geborgen hat.

Eigentümer der Flächen innerhalb der Roxheimer Altrheinschleife ist die Firma Willersinn, die bis zur Einstellung des Kiesabbaus im Jahr 2018 auch die Abbaukonzession hielt und bis 1976 selbst den Abbau durchführte, den sie von 1976 bis 2008 anderen Firmen überließ. Das von der Firma Willersinn bis 1976 praktizierte Fördersystem war nicht mehr in allen Einzelheiten zu ermitteln. Gesichert ist der Kiesabbau seit 1947 mit einem (schwimmenden) Saugbagger²², dem rückwärts ein kippbares Grobsieb, der sogenannte Kipprost, angeschlossen war. Unklar ist, ob der Baggerführer Sicht auf den Kipprost hatte²³ und ob im Bagger hinter dem Saugrüssel noch ein Fangkorb als erste Auffangstation größerer Einlagerungen im Kies (Aststubben, große Geschiebe, große Schluff- und Lehmbrocken der Aue- und Flussbettsedimentation) eingeschaltet war. Ob mit oder ohne Fangkorb: Zum Kipprost hinter dem Bagger gelangten jedenfalls noch erhebliche Mengen solcher groben Materials und blieben dort hängen, während der Kies passierte, über eine Trichterrutsche auf Schuten (in den 1950er Jahren in Kieswerksnähe auch auf Förderbändern) geleitet wurde und auf ihnen an Land gelangte. Der Abraum auf dem Kipprost wurde durch Kippen des Rostes auf Schuten abgelassen und dann in bereits ausgekiesten Teilen des Baggersees verklappt. – Die vom Bagger zutage gebrachten Artefakte waren prinzipiell an mehreren Stellen des Fördersystems zu entdecken: am Bagger selbst auf dem Kipprost und in dem möglicherweise hinter dem Saugrüssel eingeschalteten Fangkorb, sodann auf den Schuten, die den Kies an Land brachten, des Weiteren unmittelbar nach seiner Anlandung

¹⁹ Feuersteinklinge: Mitt. Hist. Ver. Pfalz 51, 1953, 54 mit Abb. Nr. 25; Hirschgeweihhacke: a.a.O. 57 mit Abb. Nr. 22; »eine größere Anzahl von Knochen- und Geweihstangen, die Bohr-, Kerb- und Schnittspuren ... aufweisen«: a.a.O. 53. – Hingewiesen sei außerdem auf ein bereits 1925 in der Scharrau gefundenes kleines Tierfigürchen römischer oder jüngerer Zeitstellung, dessen Fundumstände aber unklar sind: Mitt. Hist. Ver. Pfalz 65, 1967, 131 Nr. 325.

²⁰ Feuersteinklinge: Mitt. Hist. Ver. Pfalz 55, 1957, 12 mit Abb.; Taf. 4, 2. – Keramischer Leuchter (?): Mitt. Hist. Ver. Pfalz 54, 1956, 60. – Eiserner Sax: Polenz 1988, 63 mit Taf. 9, 11. – Bronzener Östland-Eimer: Mitt. Hist. Ver. Pfalz 65, 1967, 131 mit Abb. 102, 2; Kappesser 2012, 254 Kat.-Nr. 75 (1. Jh. bis Mitte 2. Jh.).

²¹ Bis Mitte der 1970er Jahre wurde die abgetragene Aue- und Flussbettsedimentation (zumindest großenteils) noch in der Nähe abgelagert (östlich von Bobenheim). Spätestens 1976 mit der Installation des Kieswerks Skiplol wurde die Abtragung an Spezialfirmen für große Erdbewegungen übergeben, die das Material weiträumig verteilten.

²² Mitt. des langjährigen Büroleiters der Firma Willersinn Thomas Blümbott. – Irrelevant ist eine Zeitungsnotiz vom 21.8.1950 in der »Rheinpfalz«, die in den Ortsakten des Historischen Museums der Pfalz dem Fundort Roxheim-Scharrau zugeordnet ist und von einem Bagger »mit mächtigen Schaufeln« (also einem Greif- oder Eimerkettenbagger) spricht. Sie bezieht sich tatsächlich auf den Willersinn-Weiher von Ludwigshafen-Oppau.

²³ Nicht jeder Baggertyp (egal ob Saug- oder Greifbagger) bietet dem Baggerführer Sicht auf den Kipprost.

im Kieswerk, und schließlich in den Abraumhalden des Kieswerks Willersinn östlich von Bobenheim, in denen die vor der Auskiesung abgetragene Aue- und Flussbettsedimentation und der Abraum der Kiesaufbereitung abgelagert waren. Seitens der Baggerführer und anderer Kieswerksarbeiter blieben diese Fundmöglichkeiten nahezu ungenutzt; gerade einmal vier Fundstücke aus den frühen 1950er Jahren (Anm. 20) sind die ganze Ausbeute. Besonders bedauerlich ist das für die prinzipiell fundträchtigste Stelle im Fördersystem: den Kipprost, von dem mit den vielen Artefakten in den Schluff- und Lehmschollen der Aue- und Flussbettsedimentation wohl der größere Teil der vom Bagger erfassten Stücke unentdeckt wieder im See verschwand. Dieser Verlust war indessen unvermeidlich: Die archäologische Brisanz der Fundstelle war nicht bekannt, die Kieswerkarbeiter achteten allenfalls auf die diluvialen Tierknochen, die Suche auf dem Kipprost war gefährlich, und da sich die Saugtätigkeit des Saugbaggers (anders als die Arbeit eines Greifbaggers) nicht beliebig anhalten lässt, waren ständige Unterbrechungen des Baggerbetriebs auch betriebswirtschaftlich nicht tragbar.

Dass im Winter 1972/1973 ein größeres Konvolut (zumeist fragmentierter) spätbronzezeitlicher, römischer, mittelalterlicher und neuzeitlicher Artefakte geborgen wurde, ist allein der Initiative des Sammlers Klaus Reis (s. Kap. A.1.3.1) zu verdanken, der mit Einverständnis des Baggerführers zweimal oder allenfalls dreimal den Kipprost hinter dem Saugbagger absuchte, wobei sein Interesse allerdings primär den Paläontologica galt. Gleichzeitig dehnte er seine Suche auf die Abraumhalden des Kieswerks Willersinn aus. Außer den Aktivitäten von Klaus Reis ist von anderweitiger Suche nach Artefakten, die mit dem Kies an Land gelangten, nicht nur nichts bekannt, sie dürfte überhaupt unterblieben sein, auch in dem (relativ einfachen) Wasch- und Sortierwerk für den Kies, das die Firma Willersinn 1961 installiert hatte²⁴. Es ist hier generell zu bedenken, dass damals der Kies nur wenig aufbereitet und entsprechend rasch abtransportiert wurde. Denn »das in der pfälzischen Region vorgefundene Kiesmaterial konnte bis Anfang der 1950er Jahre in seiner naturgegebenen Zusammensetzung von Kies und Sand direkt zur Betonherstellung eingesetzt werden«²⁵. Für einfache private Bauvorhaben galt das noch bis in die frühen 1970er Jahre, zumal der Kies auf der

Baustelle nach Bedarf gesiebt werden konnte. Auch Klaus Reis kam erstmals nach Roxheim, um mit eigenem Fahrzeug Kies für Bauarbeiten in seiner Deidesheimer Sektkellerei zu holen. Im Übrigen war Roxheim-Silbersee noch in den 1970er Jahren faktisch nur als paläontologische Fundstätte bekannt, sodass Sammler und geschäftsinteressierte Kieswerkarbeiter in erster Linie auf die Tierknochen achteten. Und schließlich war damals bei den Sammlern der Einsatz eines Metalldetektors noch unüblich.

Im Jahr 1976 übernahm die Firma Skipiol den Kiesabbau in der Roxheimer Altrheinschleife, quasi als Subunternehmer der Firma Willersinn, die weiterhin die Abbaukonzession hielt und für neue Abbaubereiche einholte. Die Firma Skipiol installierte ein modernes Baggersystem und Kieswerk (Wasch- und Sortierwerk), das auch nach dem Verkauf des Werks an die Mannheimer Holtzmann-Gruppe im Jahr 1989 und dem abermaligen Weiterverkauf im Jahr 2009 zurück an die Firma Willersinn beibehalten wurde. Relativ genaue Auskunft zum Fördersystem konnte 2015 von Robert Busch, von 1976 bis 2000 Betriebsleiter des Kieswerks Skipiol/Holtzmann, erlangt werden:

Der Abbau von Kies und Sand durch die Firma Skipiol/Holtzmann erfolgte weiterhin mit einem Saugbagger. Während der ersten Betriebsjahre war es der im Bagger eingebaute Fangkorb mit einem Stahlgitter mit 10 cm Maschenweite, der hinter dem Saugrüssel die größten Einlagerungen (Astwerk, Stubben, große Lehmschollen etc.) abfing. Anfang der 1980er Jahre wurde der Bagger mit einer sogenannten Kratzkette nachgerüstet, die über die Mündung des Saugkopfs lief und sowohl das Sediment auflockerte als auch mit einer Maschenweite von 10 cm die groben Verunreinigungen – und leider auch die großformatigen Flusssedimente – von der Mündung des Saugrüssels ableitete. Der Fangkorb des Baggers hatte lediglich ergänzende Funktion und musste nur noch selten entleert werden (vorher meist wöchentlich). Mit sehr viel Wasser (ca. 90 %) wurden Kies und Sand (ca. 10 %) vom Bagger durch eine schwimmende Rohrleitung zur Aufbereitungsanlage des Kieswerks an Land gesaugt. Bei größeren Entfernungen – die Rohrleitung erreichte in Roxheim-Silbersee eine maximale Länge von gut 1 km – mussten nach 300–400 m weitere Saugstationen, d. h. Schwimmbagger ohne Saugrüssel, zwischengeschaltet werden. An Land führte die Rohr-

²⁴ Die bei Kappesser 2012 unter Kat.-Nr. 12–15 erfassten römischen Fundstücke, die ebenfalls von Klaus Reis geborgen wurden, dürften ebenso wie das a. a. O. 204 f. übersichtsweise vorgestellte Fundkonvolut aus dem Kieswerk Kleiner (nördlich des Roxheimer Silbersees und östlich von Bo-

benheim, in den Gewannen Am Binnendamm und Heiligensand) stammen. Siehe auch Kap. A.1.1, S. 22 mit Anm. 18.

²⁵ Grieshaber 1991, 304.

leitung zum etwa 10 m hoch liegenden Prallkasten, der ersten Siebstation des Kieswerks. Mit 3,5 cm Maschenweite hielt dieses Sieb neben größeren Geröllen abermals Lehm- und Schluffbrocken sowie in diesen auch einen Teil der aufgesaugten Deponate zurück, während Kies und Sand passierten und über Förderbänder zu weiteren Siebstellen geleitet wurden, um mehrfach gewaschen und nach Korngrößen bis hin zum Sand sortiert zu werden²⁶. Der Abraum im Prallkasten wurde durch die großen und druckstarken Wassermengen aus dem Saugrohr weitgehend herausgespült und sammelte sich unter dem Prallkasten zu einer rasch wachsenden Abraumhalde, die von Zeit zu Zeit mit Radlader oder Schubreue in den Baggersee verfrachtet wurde. Die Suche nach Flussdeponaten war während des laufenden Betriebs faktisch ausgeschlossen. Erst wenn am Abend und an den Wochenenden der Förderbetrieb eingestellt war, war es prinzipiell möglich, die Sand- und Abraumreste im Prallkasten, die unter ihm angehäuften Abraumhalde und die Transporttrassen des Abraums zum Baggersee nach Deponaten abzusuchen, ebenso die kleineren Abraumhalden unter den weiteren Siebstationen der Kiesaufbereitung – eine Möglichkeit, die anscheinend nur gelegentlich durch Arbeiter des Kieswerks, sondern vor allem durch werksfremde Sammler wahrgenommen wurde. Die Fundausbeute hing von der Häufigkeit und Intensität der Nachsuche ab, die vor der Sammeltätigkeit von Klaus Glier (s. Kap. A.1.3.2) nur sporadisch und gering war und deren Ertrag zumeist im Verborgenen blieb.

Hauptfundstelle der Flussfunde war im Kieswerk Skipiol/Holtzmann seit der Nachrüstung des Baggers mit einer Kratzkette (s. o.) Anfang der 1980er Jahre der Prallkasten und seine Abraumhalde samt den Trassen, auf denen der Abraum von Zeit zu Zeit mit Radladern zum und in den See geschafft wurde. Die weiteren Siebstellen der Kiesaufbereitung mit ihren kleineren Abraumhalden waren nur noch von sekundärer Bedeutung. Vor der Installation der Kratzkette kam noch für einige Jahre der Fangkorb des Baggers als wichtige Fundstelle hinzu, auf die allerdings nur die Baggerführer Zugriff hatten, die den Fangkasten im Durchschnitt wöchentlich leerten. Dabei bargen sie aber nur großformatige und gut erhaltene Objekte wie Schwerter und lange Lanzen spitzen, die unter Umständen den Saugrüssel passieren konnten. Durch die Kratzkette, die solch große

Artefakte bereits vor der Mündung des Saugrüssels ableitete und nur noch gelegentliches Ausräumen des Fangkastens nötig machte, fiel diese Fundquelle faktisch weg. Letztlich ist festzuhalten, dass auch die vom Bagger des Kieswerks Skipiol/Holtzmann von 1976 bis 2008 aufgesaugten Flussdeponate nur zu einem kleinen Teil geborgen wurden.

Schließlich sei noch auf die Selektierung der Artefakte durch den engen Saugrüssel des Baggers hingewiesen. Beim Bagger der Firma Skipiol/Holtzmann hatte der 15 m lange Saugrüssel einen Rohrdurchmesser von 40 cm an der Mündung und von 35,5 cm Durchmesser am hinteren Ende (mit jeweils einer etwas geringeren lichten Weite). Es handelt sich dabei wohl um Normgrößen, die auch auf den bis 1976 von der Firma Willersinn eingesetzten Saugbagger zutreffen dürften. Unversehrte oder weitgehend vollständige Schwerter konnten den Saugrüssel nur passieren, wenn sie längsgerichtet und zentriert auf seine Mündung trafen. Bei dem von der Firma Willersinn bis 1976 genutzten Saugbagger hätten sie, falls dieser keinen Fangkorb besaß, noch auf den Kipprost hinter dem Bagger gelangen können, bei dem von der Firma Skipiol von 1976 bis Anfang der 1980er Jahre eingesetzten Bagger nur bis zum Fangkorb. Auch für unversehrt versenkte Kammhelme wäre die Passage durch den Saugrüssel sehr erschwert, insbesondere wenn sie noch in einer Schluff- oder Lehmscholle der Aue- und Flussbettsedimentation staken. Und nach der Nachrüstung des Saugbaggers mit einer Kratzkette in den frühen 1980er Jahren wäre auch ein solcher Klumpen ebenso wie ein unversehrtes Schwert bereits von der Mündung des Saugrüssels abgeleitet worden. Es ist bezeichnend, dass von Roxheim-Silbersee nur ein einziges im Ganzen versenktes Schwert bekannt ist (**Kat.-Nr. 216**), das 1976 oder 1977 im Kiesabbaugebiet IV zutage kam und wohl aus dem Fangkorb des Baggers geborgen wurde, und dass ihm 25 Schwerter gegenüberstehen, die vor der Übergabe an den Fluss zerbrochen wurden und meistens nur noch durch ein einziges Bruchstück belegt sind. Umgekehrt kommen die zehn vollständigen oder annähernd vollständig erhaltenen Schwerter aus Kiesbaggereien an der Rheinstrecke oberhalb von Roxheim durchweg aus Betrieben, die mit Greif- oder Eimerkettenbaggern arbeiteten. Ähnlich ist die Sachlage bei den Helmen. Die kompletten Helme vom Rhein²⁷ wurden mit Greifbaggern gehoben, während die Saugbagger nur

²⁶ In die vier Standardklassen: 16–32 mm, 8–16 mm, 2–8 mm, 0–2 mm.

²⁷ Biebesheim (Lkr. Groß-Gerau/DE): Jorns 1972, 80 f. Abb. 3–4. – Mainz-Kostheim: Herrmann 1966, 92 Kat.-Nr. 214 Taf. 205, B.

fragmentierte oder stark verquetschte Helme zutage förderten (Roxheim-Silbersee: **Kat.-Nr. 236**; Otterstadt-Auriegel: **Kat.-Nr. 579**). Allerdings könnte das Fehlen unversehrt versenkter Helme in Roxheim-Silbersee auch der generellen Seltenheit metallear Schutzwaffen geschuldet sein. Das weitgehende Ausbleiben unversehrt bzw. vollständig versenkter Schwerter unter den Roxheimer Flussdeponaten ist aber eine essenzielle Fundlücke. Lanzen spitzen hingegen unterlagen aufgrund ihrer sehr viel geringeren Länge keiner wesentlichen Selektion durch das System der Kiesförderung. Wie der konkrete Befund zeigt, konnten im Kieswerk Skipiol/Holtzmann bis zu 32 cm lange Objekte das Fördersystem unbeschadet (bzw. nicht weiter beschädigt) durchlaufen, und in diesem Größenrahmen bleiben auch die meisten Lanzen spitzen. Lanzen spitzen extremer Länge wie das etwa 40 cm lange Exemplar in nicht zugänglicher Privatsammlung (s. Kap. A.1.3.4), das wie das Schwert **Kat.-Nr. 216** im Fangkorb des Saugbaggers entdeckt worden sein dürfte, sind selten.

All die voranstehend beschriebenen Filter – die ungesichtet abgetragene und abtransportierte Aue- und Flussbettsedimentation, der Saugbagger, die zunehmend automatisierte Kiesförderung, die wenigen Sammler, die viel Zeit auf die Suche verwenden konnten und wollten, und die noch selteneren Sammler mit Verständnis für die archäologischen Belange – bewirkten, dass die geborgenen Flussdeponate von Roxheim-Silbersee bestenfalls einige Prozent des tatsächlich versenkten Bestandes ausmachen und dass unversehrt bzw. vollständig versenkte Objekte großen Formats weitgehend ausfallen. Die Gesamtheit der Deponate und vor allem der Kontext ihrer Deponierung wäre nur durch Ausgrabungen im alten Flussbett zu fassen gewesen²⁸. Trotz dieser Einschränkungen stellen die Funde von Roxheim-Silbersee den umfangreichsten, vielfältigsten und aussagekräftigsten Fundkomplex bronzezeitlicher Flussdeponate am Oberrhein dar. Hinter ihm stehen in der Hauptsache zwei Sammler:

A.1.3 Die Funde

A.1.3.1 Funde der Sammlung Reis

Der Sammler Klaus Reis aus Deidesheim interessierte sich zwar in erster Linie für die diluvialen Tierknochen von Roxheim-Silbersee, konnte aber im Winter 1972/1973 auch 55 spätbronzezeitliche Objekte, zumeist in fragmentiertem und deformiertem Zustand, sicherstellen (Sichel **Kat.-Nr. 184**, Schwertfragmente **Kat.-Nr. 191, 193+194, 195, 196+197, 198-203, 205-215**, Lanzen spitzen **Kat.-Nr. 237-240, 242, 245-264, 267**, Lanzen schuhe **Kat.-Nr. 269-270**, Phaleren **Kat.-Nr. 318-320**, Schutzwaffenfragment **Kat.-Nr. 321**, Ringlein **Kat.-Nr. 384**), dazu 21 Stücke jüngerer Zeitstellung von der Spätlatènezeit (Münzen **Kat.-Nr. 500a, 500b**) bis in die Neuzeit. Der größte Teil dieser Funde wurde innerhalb weniger Monate in zwei, allenfalls drei Konvoluten vom Kipprost hinter dem Saugbagger geborgen, und zwar (mit Einverständnis des Baggerführers) durch Klaus Reis selbst. Mitten im Baggersee war dies kein ungefährliches Unterfangen; die Fundlese konnte nur (im wörtlichen wie übertragenen Sinn) oberflächlich sein. Das Fundareal ist auf den Kiesabbaubereich IIIa (**Abb. 5**) eingrenzbar, vor allem auf seine nördliche Hälfte (vgl. **Abb. 4-5**). Dieser Abbaubereich wurde seit 1969 sukzessive ausgeküst, sodass immer wieder Flächen unter den Bagger kamen, in denen noch relativ viele Reste der fundhaltigen Aue- und Flussbettsedimentation lagen. Vollständig unter Wasser gelangte der Kiesabbaubereich IIIa erst während des Winters 1972/1973 (s. **Kat.-Nr. 500a**). Da die Funde im Laufe einiger Monate und in einem Areal von etwa 320 m × 200 m anfielen, kann von einer geschlossenen Deponierung der bronzezeitlichen Funde der Sammlung Reis keine Rede sein. Es waren Einzelstücke oder kleine Ensembles, die seinerzeit dem Fluss übergeben wurden, und zwar zumeist in zerstörtem Zustand. – Einen kleinen Teil der bronzezeitlichen Fundstücke vom Winter 1972/1973 barg Klaus Reis aus den Halden der im Kiesabbaubereich IIIa abgetragenen Aue- und Flussbettsedimente, die nicht weit vom Silbersee östlich von Bobenheim abgelagert waren. Der Sammler hat diese Objekte nicht konkret bezeichnet. Zugehörig sind aber sicherlich die Stücke, die in den Abraumphalden partiell locke-

²⁸ Die Möglichkeit zur Ausgrabung einer Partie des Flussbettes und zur Gewinnung eines Referenzkomplexes hätte sich für den Kiesabbaubereich VIII noch geboten. Spätestens nach der im Dezember 1997 von Klaus Glier bei der Denkmalpflege eingelieferten Fundcharge waren Bedeutung

und Art der Fundstelle erkennbar, und bis zum Abtragen der Auesedimentation im Sommer 2001 wäre wenigstens eine Sondagegrabung möglich gewesen.

res hellgrünes Oxid ansetzten (Phaleren **Kat.-Nr. 318, 320**, Lanzenspitzen **Kat.-Nr. 247, 255**, kleiner Ring **Kat.-Nr. 384**), wobei gebunden im grünen Oxid in dünner Schicht auch Flusssand anhaften kann (**Kat.-Nr. 247 und 320**).

Die Reis'schen Funde vom Winter 1972/1973 leiten die Fundfolge der bronze- und eisenzeitlichen Flussdeponate von Roxheim-Silbersee ein. Bald danach verlagerte Klaus Reis seine Sammeltätigkeit, die ohnehin primär der diluvialen Fauna galt, weitgehend auf andere Kiesgruben (vornehmlich auf die Kiesbaggereien bei Eich [Lkr. Alzey-Worms/DE], aber auch auf das Kieswerk Kleiner in Bobenheim [Gde. Bobenheim-Roxheim]). 1978 war er dann nochmals in Roxheim-Silbersee und nunmehr im Kieswerk Skipiol zugange, wo er aus den Kies- und Abraumhalden neben einer Reihe römischer Funde²⁹ das mittelbronzezeitliche Absatzbeil **Kat.-Nr. 161** als letzten seiner vorgeschichtlichen Funde von Roxheim-Silbersee barg.

Den Fundkomplex vom Winter 1972/1973 von Roxheim-Silbersee in der Sammlung Reis bekam der Autor erstmals 1985 und leider nur für eine halbe oder höchstens dreiviertel Stunde zu Gesicht. Bald danach war die Sammlung Reis, die vor allem aufgrund ihrer Paläontologica bedeutsam war, wegen eines Rechtsstreits des Sammlers mit dem Land Rheinland-Pfalz bis zum Jahr 2001 nicht mehr zugänglich. Im Winter 2001/2002 konnte das Historische Museum der Pfalz zu Speyer den Fundkomplex vom Winter 1972/1973 in einer kleinen Ausstellung zeigen und schließlich im Jahr 2004 erwerben. Von seiner Bergung bis zur ersten Möglichkeit einer näheren Sichtung und Untersuchung vergingen 29 Jahre. Im Gegensatz zu den Funden der Sammlung Glier (s. Kap. A.1.3.2), die relativ zeitnah und ab dem Jahr 2000 sogar nahezu fundfrisch erfasst wurden, waren die Bronzen der Sammlung Reis 2001/2002 durch Luftoxidation bereits merklich nachgedunkelt, und bis zur Ausarbeitung des Kataloges 2017 war dieser Prozess noch weiter fortgeschritten. Graue, grau-braune, schwärzlich-graue bis schwarze Korrosionsauflagen, die vor allem auf Feueroxidation samt Brandverschmutzung zurückgehen (s. Kap. A.1.4.3.6), daneben aber auch aus Kupfersulfid/Kupfereisensulfid bestehen könnten (s. Kap. A.1.4.2), sind dadurch visuell schlechter zu unterscheiden. Für ihre sichere Unterscheidung bedürfte es der Untersuchung von metallografischer Seite, die für die vorliegende Arbeit leider nicht möglich war. Indessen bedeutet dieses Manko keine wesentliche Beeinträchtigung der in dieser Materialvorlage gebotenen Interpretationsbasis zu Umstän-

den und Kontext der Deponierung der Bronzen im Fluss; die Feuereinwirkung lässt sich auch an anderen Indizien festmachen. Zudem ist auf einer 2002 entstandenen Fotoserie (in Auswahl auf **Taf. 73-81; 82, 256. 259**) ein noch fundnäherer Zustand der Bronzen dokumentiert. Es lässt sich jedenfalls sicher sagen, dass bei den Bronzen vom Winter 1972/1973 Kupfersulfid-/Kupfereisensulfid-Korrosion in sehr viel geringerem Maße vorliegt als bei den Bronzen der Sammlung Glier vom östlichen Teil des Baggersees, vermutlich bedingt durch andere Strömungsverhältnisse im Scheitelbogen der Ha B-zeitlichen Stromschleife (**Abb. 11, C**), die größerem pflanzlichen Eintrag und der Bildung von Faulschlamm entgegenstanden.

Im Übrigen hat der Sammler Reis den Bronzefunden vom Winter 1972/1973 keine große Aufmerksamkeit geschenkt. Als der Autor 1985 diese Funde erstmals sah, waren sie wenig sorgfältig und ungeschützt übereinander geschichtet in einem offenen Karton verwahrt. Der Sammler hat sie glücklicherweise zumeist auch nur grob gewaschen; öfter haften noch Reste der Flussbettsedimentation an. Stärker »gereinigt« wurde lediglich die unversehrt versenkte Sichel **Kat.-Nr. 184**. Sie war für den Sammler als Winzer und Sektfabrikant von besonderem Interesse, weil er in ihr einen »Sesel« (Winzermesser) sah; von ihr hat er die relativ locker aufliegende schwarze Korrosion (wohl Kupfersulfid/Kupfereisensulfid) weitgehend abgesprengt.

A.1.3.2 Funde der Sammlung Glier

Die nach 1978, dem Fundjahr des letzten bronzezeitlichen Fundes der Sammlung Reis, bekannt gewordenen Deponate von Roxheim-Silbersee wurden fast alle (bis auf **Kat.-Nr. 190, 216, 241, 418 und C1**) von Klaus Glier aus Limburgerhof geborgen. Auch er hatte sich zunächst nur für das diluviale Tierknochenmaterial interessiert. Im Jahr 1988 legte er aber der Archäologischen Denkmalpflege in Speyer eine von 1987 bis 1988 gesammelte erste Charge bronzezeitlicher, latènezeitlicher und hoch- bis spätmittelalterlicher Funde vor. Mit amtlicher Billigung suchte er seither über 20 Jahre hinweg mit einiger Regelmäßigkeit im Kieswerk Skipiol/Holtzmann nach Flussdeponaten, mit längerer Unterbrechung nur im Zeitraum Mitte 1998 bis Juli 1999 (in dem er keinen Zugang zum Kieswerksgelände hatte) und in der Zeit von Mitte September 2006 bis Mitte 2007. Mit Metalldetektor und Handsieb durchsuchte er vor allem den Restsand im Prallkasten des Kieswerks und den

29 Siehe Kappesser 2012, 243 und 257 f. **Kat.-Nr. 16, 94, 95, 96 und 99**.

darunter anfallenden Abraum samt der Trasse, auf der der Abraum von Zeit zu Zeit in den Baggersee geschoben wurde, außerdem die (weniger ergiebigen) kleineren Abraumhalden unter den weiteren Siebstationen des Kieswerks. Von 2000 bis 2008 stand der Autor in steter Verbindung mit dem Sammler, der im Jahr 2000 in den Ruhestand gegangen war und seitdem noch häufiger (oft zwei- bis dreimal in der Woche) seine Sammeltätigkeit fortsetzte, noch aufmerksamer auch auf kleine und kleinsten Fragmente achtete und die geborgenen Deponate zeitnah, z. T. nahezu fundfrisch, vorlegte. Im April 2008 stellte er seine Sammeltätigkeit ein. Seine Funde stammen durchweg aus dem östlichen Bereich des Silbersees, also aus den Kiesabbaubereichen V–VIII (**Abb. 8–10**). Nur für einen Teil der 2001 und im vierten Quartal 2000 gesammelten Stücke ist auch noch der Kiesabbaubereich IV (**Abb. 7**) als ursprüngliches Deponierungsareal denkbar (s. bei **Kat.-Nr. 22** und **35**, und Kap. A.1.4.1 bei den Ausführungen zu den grün oxidierten Bronzefunden). Das von Klaus Glier selbst geborgene Fundmaterial ergänzen einige wenige Stücke, die ihm von Arbeitern des Kieswerks überlassen wurden (**Kat.-Nr. 190, 418** und möglicherweise **Kat.-Nr. 163**). Allein aus der Bronzezeit sammelten sich so 397 Objekte an. Ihr vielfältiges Spektrum ist vor allem durch kleines und zierliches Formengut (sowohl in unversehrtem als auch in fragmentiertem Zustand) geprägt. Es umfasst Gewandnadeln, Armreife und Armspiralstulpen, Fibeln, Spirälrollchen, Drahtschmuck, Gürtelbeschläge, Kleiderbesatz, Nähadeln, große und kleine Ringe, Sichel, Beile, Angelhaken, Pfieme, Stichel, Tüllenhaken und -gabeln, Toilettegerät (Rasiermesser, Pinzette), Messer, Schwerter, einzelne Schwert- und Messerniete, Schwertkoppelteile (Doppelknöpfe, Knebel, Riemendurchzüge), Dolche, Lanzen spitzen, ein Helmfragment, Beschläge von Zeremonialwagen, Teile vom Pferdezaumzeug, Ziseliermeißel, bronzene Halbfabrikate, Werkreste, Gussabfälle, Gusskuchenreste und kleine Rohmetallstücke.

A.1.3.3 Vergleich der Sammlungen Reis und Glier

Die Vielfalt der Sammlung Glier steht in scharfem Kontrast zum Fundkomplex vom Winter 1972/1973 in der Sammlung Reis. Bei den 55 – zumeist fragmentierten oder deformierten – bronzezeitlichen Objekten dieses Fundkomplexes handelt es sich zu über 90 % um Waffen (21 Schwerter, 26 Lanzen spitzen,

2 Lanzenschuhe, 1 wohl zu einer Schutzwaffe gehöriges Blechfragment), zu denen nur noch drei Phaleren, eine Sichel und ein kleines Ringlein kommen. Zur Sammlung Glier gehören dagegen lediglich vier Schwerter (alle fragmentiert), fünf Lanzen spitzen (zwei davon fragmentiert), ein Helm (fragmentiert) und ein großer Dolch, die nur 2,8 % der Fundstücke ausmachen.

Das vielfältige Fundspektrum der Sammlung Glier ist durch die sorgfältige Suche über viele Jahre hinweg erklärt, während Klaus Reis nur kurzfristig am Roxheimer Silbersee zugange war und auf dem Kipprost am Bagger nur eine vergleichsweise flüchtige Suche vornehmen konnte, bei der Objekte erst ab einer gewissen Größe auffallen konnten. Und auch seine Suche auf den östlich von Bobenheim abgelagerten Halden der abgetragenen Aue- und Flussbettsedimentation erfolgte doch eher kursorisch. Der markante Unterschied in der Häufigkeit der Waffen ist jedoch essenziell. Selbst wenn man für den Fundkomplex der Sammlung Reis eine gegenüber den Waffen doppelte oder dreifache Menge nicht entdeckter Kleinbronzen in Rechnung stellen würde, ergäbe sich immer noch ein zehnmal höherer Anteil der Waffen. Da der Reis'sche Fundkomplex aus dem Kiesabbaubereich IIIa im Großen und Ganzen erst mit SB IIc einsetzt und schwerpunktmäßig in SB IIIa und SB IIIb datiert, der zeitliche Schwerpunkt der Glier'schen Aufsammlungen aus den Kiesabbaubereichen V–VIII hingegen bereits in den Stufen SB IIb bis SB IIc liegt³⁰, wird man von einer allmählichen Ost-West-Verschiebung des Deponierungsschwerpunktes bei genereller Zunahme der Waffendeponierung ab der Stufe SB IIIa1 ausgehen dürfen.

A.1.3.4 Weitere Funde und unbekannte Funde in Privatbesitz

Neben den Funden der Sammlungen Reis und Glier sind von Roxheim-Silbersee noch folgende vorgeschichtliche Flussdeponate konkret bekannt, bei denen es sich durchweg um spätbronzezeitliche Stücke handelt: eine Lanzen spitze im Museum Grünstadt (**Kat.-Nr. C1**; Kiesabbaubereiche VI–VII), eine weitere Lanzen spitze in Privatbesitz, aber als Dauerleihgabe im Historischen Museum der Pfalz zu Speyer (**Kat.-Nr. 241**; Kiesabbaubereich IV) und ein vollständig erhaltenes Vollgriffschwert in Privatbesitz (**Kat.-Nr. 216**; aus dem westlich des Kieswerks Skiplol/Holtzmann gelegenen Teil des Kiesabbaubereichs IV). Sie wurden alle von Arbeitern des Kies-

³⁰ Was auch die vier Schwertfragmente der Sammlung Glier widerspiegeln: Bz B, SB IIb, SB IIc, SB IIIa2. – Im Reis'schen Fundkomplex besteht le-

diglich für die drei Lanzen spitzen **Kat.-Nr. 237–239** Datierungsrahmen von SB IIb bis SB IIc.

werks Skipiol/Holtzmann geborgen und weiter veräußert.

Durch zuverlässige Gewährsleute bezeugt, aber nicht zugänglich ist bzw. war außerdem ein Fundensemble in der Sammlung eines ehemaligen Baggerführers des Kieswerks Skipiol/Holtzmann, der den Zugriff auf die Bronzen im Fangkorb des Schwimmbaggers hatte. Laut Mitteilung von Klaus Glier und Andreas Steiner (s. **Kat.-Nr. 241**), die 1985 diesen Baggerführer gemeinsam aufsuchten, verwahrte er wenigstens drei Lanzenspitzen. Eine davon (**Kat.-Nr. 241**) verschenkte er damals an Andreas Steiner. Von den beiden anderen Lanzenspitzen war eine mit etwa 40 cm Länge außerordentlich lang und ebenfalls unversehrt erhalten (Mitt. Andreas Steiner). In einem Telefongespräch mit dem Autor im Jahr 2001 sprach der Baggerführer nur von einigen Gewandnadeln, die in seinem Besitz wären.

Die Zahl weiterer unbekannter Funde in Privatbesitz ist vermutlich nicht gering, dürfte aber auch nicht hoch sein, da die Kieswerkarbeiter und die von ihnen belieferten Sammler nur an einigermaßen unversehrten und größeren Objekten interessiert sind, also an Beilklingen, Lanzenspitzen und vor allem an Schwertern, die relativ selten anfallen. Außerdem versuchte Klaus Glier bereits in den 1990er Jahren Sammlerkonkurrenten vom Kieswerk Skipiol/Holtzmann zu verdrängen, was ihm nach Ende seiner Berufstätigkeit im Jahr 2000, nach der er zeitweilig mehrmals pro Woche seiner Suchtätigkeit nachkam, anscheinend auch weitgehend gelang.

A.1.3.5 Keramische Flussfunde und ihre Fundchancen

Ob und gegebenenfalls in welchem Umfang Gefäßkeramik zu den bronze- und eisenzeitlichen Flussdeponierungen von Roxheim-Silbersee gehörte, ist schwer zu sagen. Die Fundchancen für vorgeschichtliche Gefäßkeramik sind gering, jedenfalls in dem seit 1976 praktizierten Fördersystem der Firmen Skipiol und Holtzmann. Die reduzierend und nicht sehr hart gebrannten vorgeschichtlichen Gefäßscherben fallen optisch kaum auf, auch nicht im Restsand des Prallkastens des Kieswerks und erst recht nicht im Abraum unter dem Prallkasten. Falls vorhanden wären sie in größerer Menge nur durch sorgfältiges Ausschlämmen des Abraums zu entdecken gewesen, durch das sich umgekehrt auch ihr tatsächliches Fehlen hätte verifizieren lassen. Innerhalb des Kies-

werks war aber das Ausschlämmen nicht möglich. Der Sammler Klaus Glier war indessen keineswegs nur auf Metallfunde fixiert und sollte in der Zeit seiner Zusammenarbeit mit dem Autor (2000–2008) auch auf Gefäßkeramik achten. Aus den Kiesabbau-bereichen V und VIII barg er so immerhin vier grobkeramische Objekte vorgeschichtlicher Zeitstellung: ein Gefäßfragment der älteren Schnurkeramik (**Kat.-Nr. 7**) und drei typologisch wenig signifikante Scherben mit einem Datierungsspielraum vom Jungneolithikum bis zur Mittelbronzezeit (**Kat.-Nr. 506–508**). Eindeutig bronzezeitliche Keramik und auf jeden Fall spätbronzezeitliche (und auch eisenzeitliche) Keramik blieben dagegen aus. Die statistische Aussagekraft dieser geringen Fundmenge sollte man freilich nicht überbewerten. Trotzdem neigt der Autor dazu, im Ausbleiben spätbronzezeitlicher Gefäßkeramik eine genuine Fundlücke zu sehen. Es ist zwar denkbar, dass spätbronzezeitliche Feinkeramik den langen Weg durch das Fördersystem (insbesondere die Saugleitung und den Prallkasten im Kieswerk) nicht oder nur schlecht überstanden hat. Grobkeramische Gefäßreste der Spätbronzezeit jedoch hätten das Fördersystem genauso gut überstehen müssen wie die bereits genannten Gefäßfragmente älterer Zeitstellung, zumal diese in ihrer Oberfläche gut erhalten waren – kaum oder überhaupt nicht verrieben bzw. abgestrahlt, auch nicht am Bruch. So gesehen hätte selbst spätbronzezeitliche Feinkeramik das Fördersystem in noch kenntlichem Zustand passieren können. Da der Sammler Klaus Glier bereit war, auf Keramik zu achten, und auch das dafür nötige scharfe Auge besaß³¹, ist eher davon auszugehen, dass in Roxheim-Silbersee spätbronzezeitliche Gefäßkeramik (vielleicht bronzezeitliche überhaupt) neben den metallenen Deponaten keine große Rolle spielte. Zu dieser Ansicht passt, dass der Fundkomplex aus dem Kiesabbaubereich IIIa, den der Sammler Klaus Reis größtenteils vom Kipprost des Schwimmbaggers barg, zwar auch Fragmente von Gefäßkeramik einschließt, aber nur solche römischer und hochmittelalterlicher bis neuzeitlicher Zeitstellung. Dass Klaus Reiss dabei die vergleichsweise unauffällige vorgeschichtliche Keramik nur übersehen hat, ist nicht wahrscheinlich, da er von 1973 bis 1974 im benachbarten Kieswerk Kleiner östlich von Bobenheim in größerer Menge Scherben vorgeschichtlicher Keramik barg: hauptsächlich neolithische, ferner eisenzeitliche, aber keine bronzezeitliche (s. **Kat.-Nr. C7–C13**).

³¹ Klaus Glier war Zeichner beim Landesvermessungsamt Rheinland-Pfalz, wo er auch die zeichnerische Aktualisierung der Roxheimer Blätter der Deutschen Grundkarte 1:5000 besorgte.

A.1.4 Zustand der Funde

A.1.4.1 Zur Oxidation der Bronzen

Unter Wasser vom atmosphärischen Sauerstoff abgeschildert, konnten die Bronzen von Roxheim-Silbersee nicht oxidieren. Bei ihrer Auffindung zeigten sie daher in der Regel den originalen Bronzeton, der mehrheitlich hell goldähnlich (z. B. **Taf. 71**), durch bereits vor der Versenkung im Fluss erfolgte »Luftoxidation« bräunlich nachgedunkelt ist (z. B. **Taf. 80, 247, 249**). Bei den hell goldähnlichen Bronzen³² dürfte es sich um viel genutzte und »gepflegte« oder mehr oder weniger neue Stücke handeln, bei den bräunlich gedunkelten um eher sporadisch gebrauchte und längere Zeit nur gehortete Objekte. Denn es fällt beispielsweise auf, dass sich unter den Lanzenspitzen öfter solche (vor der Deponierung im Fluss) braun gedunkelte Stücke finden (**Kat.-Nr. 237, 238, 245, 247 und 249**), nicht aber bei den Schwertern, der sozusagen persönlicheren, statussignifikanten Waffe. – Nach der Bergung aus dem Baggersee waren die Bronzen wieder der Luftoxidation ausgesetzt. Schon nach zwei bis drei Jahren wird das Dunkeln des hellen Goldtons fundfrischer Bronzen schwach merklich, für die goldbraune bis braune, oft auch olivbraune Patina braucht es aber Zeit: wenigstens zwei bis drei Jahrzehnte, oft wesentlich länger. Danach bleibt die Patina farblich langfristig stabil, wie beispielsweise das bereits 1909 entdeckte Schwert **Kat.-Nr. 516** von Altrip (**Taf. 72, 516**) zeigt. Bei den Roxheimer Funden vom Winter 1972/1973 in der Sammlung Reis (s. Kap. A.I.3.1 und **Taf. 73-81; 82, 256, 259**) schritt bzw. schreitet der Prozess der Luftoxidation nach der Fundbergung überdurchschnittlich langsam voran. Als sie 2001/2002 (also 29 Jahre nach der Fundbergung) erstmals dokumentiert werden konnten, waren sie zwar in ihrer farblichen Erscheinung gegenüber dem fundfrischen Zustand deutlich »gedämpft«, die Variabilität von goldhellen bis braunen Bronzen war aber gewahrt. Dass diese Variabilität nicht auf unterschiedliche Kupferbasis und Legierung zurückgeht, zeigen die Metallanalysen, die bei goldfarbenen bzw. braun nachgedunkelten Stücken keine derartige Affinität erkennen lassen. Und da die Bronzen vom Winter 1972/1973 nahezu gleichzeitig geborgen und dann unter gleichen Bedingungen verwahrt wurden, muss die Nachdunkelung bereits vor der Versenkung im Fluss durch den atmosphärischen Sauerstoff erfolgt sein.

Der goldähnliche bis hellbraune Bronzeton ist allerdings zumeist durch graue, graubraune, schwarzbraune oder schwarze Korrosionsauflagen mehr oder weniger »verschmutzt«: in einzelnen Flecken oder schütter streuend bis zu großflächigen und relativ dichten Auflagen, und möglicherweise auch im Saugbaggerbetrieb partiell, manchmal auch nahezu gänzlich abgestrahlt. Neben der Korrosion aus Kupfersulfiden und Kupfereisensulfiden, die sich nach der Versenkung im Fluss, abgeschildert vom Sauerstoff in nassem schwefelhaltigem Milieu bildete (s. Kap. A.I.4.2), handelt es sich häufig, bei den Funden aus der Sammlung Reis vom Winter 1972/1973 sogar vornehmlich, um Korrosion durch Feueroxidation (z. T. verbunden mit angeschmolzener Brandverschmutzung), die bereits vor der Versenkung im Fluss entstanden war. Sie bildet sich schon ab 200 °C Bronzetemperatur, und ist umso stärker, je länger und höher die Bronze geglüht wird. Kräftig ausgebildet lässt sich diese Feuerkorrosion als graubrauner bis schwärzlicher, relativ locker aufliegender, schuppig strukturierter »Hammerschlag« abblättern bzw. absprengen (pers. Mitt. Prof. Dr. R. Schwab; s. auch Kap. A.I.4.3.6).

Grün oxidierte Stücke sind unter den Bronzen von Roxheim-Silbersee eher die Ausnahme, und es handelt sich fast immer nur um locker strukturierte und stumpf blassgrüne Korrosion, die schütter fleckig über der nicht-oxidierten bronzefarbenen Oberfläche, häufig mit dunkler Korrosionsauflage durch Feueroxidation oder/und aus Kupfersulfid/Kupfereisensulfid, sitzt – im Gegensatz zur dicht geschlossenen, glatten, sattgrünen bis dunkelgrünen Patina, wie sie in jahrhundertelanger Bodenlagerung entsteht. In der Sammlung Glier gehören die Objekte mit grüner Korrosion fast alle zur Fundcharge vom vierten Quartal 2000 und vom Jahr 2001, die als einzige Fundcharge nicht aus einem erst-ausgebeuteten Kiesabbaubereich kommt, sondern aus Nachbaggerungen südlich und östlich der Halbinsel des Kieswerks Skipiol/Holtzmann, aus abgebaggerten Randpartien dieser Halbinsel, aus dem im Werksgelände verschleiften Abraum der Kiesgewinnung, und auch aus dort noch anstehenden Resten der Aue- und Flussbettsedimentation. Darin eingeschlossene Bronzen und die mit dem Abraum unbeachtet im Kieswerksgelände verschleiften, in den Boden getretenen oder durch Fahrzeuge eingewalzten Bronzen waren monate-, jahre- oder gar jahrzehntelang in relativ feuchtem Milieu der Witterung und den Bodeneinflüssen ausgesetzt und konnten so grüne Korro-

³² Bei ihnen erscheinen sogar gewisse Rückschlüsse auf Legierung und Kupferbasis (wie z. B. eine hohe Zinnlegierung oder eine hohe Fehlerzirkonante) möglich.

sion ansetzen. Mit den abgebaggerten Randpartien der Kieswerkshalbinsel und durch den von Zeit zu Zeit in den Baggersee verfrachteten Abraum geriet ein Teil dieser Bronzen auch wieder in den Baggersee, wo sie vom Bagger ein zweites Mal erfasst werden konnten. Über die Fundcharge vom Spätjahr 2000 und von 2001 hinaus finden sich in der Sammlung Glier nur noch zwei Objekte mit Ansatz grüner Korrosion (**Kat.-Nr. 145** und **220**). Sie gehören zur letzten Fundcharge aus der Zeit von 2007 bis April 2008, in der Klaus Glier nur noch sporadisch, mit oft monatelangen Unterbrechungen, seiner Suche nachging. Im Kieswerk liegen gebliebene Bronzen konnten in der Zwischenzeit durchaus grünes Oxid ansetzen. Wie der Befund von Speyer-Deutschhof zeigt (s. Kap. A.2.3.2), geschieht das binnen weniger Monate. Und das Gleiche gilt für die Stücke mit grüner Korrosion unter den Funden vom Winter 1972/1973 in der Sammlung Reis (**Kat.-Nr. 318, 320, 247, 255, 318, 320** und **384**). Auch sie wurden nicht direkt aus dem Baggersee, sondern erst nach längerer Lagerung in den Abraumhalden des Kieswerks Willersinn östlich von Bohenheim geborgen.

Die grüne Korrosion auf Bronzen von Roxheim-Silbersee ist also jüngsten Datums. Es handelt sich nicht um bereits grün patinierte Stücke aus Grab-, Siedlungs- oder Begehungskontext, die später vom Fluss erfasst worden sind. Wie die Masse der Bronzen von Roxheim-Silbersee, die fundfrisch nicht über den bei der Versenkung gegebenen Zustand hinaus oxidiert waren, sind auch sie als Flussdeponate zu werten. Das gilt selbst für das Tüllenbeil **Kat.-Nr. 172**, das als einziges Bronzeobjekt von Roxheim-Silbersee gleichmäßige und dichte grüne Korrosion zeigt. Der Korrosionsprozess muss sehr viel länger gedauert haben als bei den Bronzen mit fleckiger und lockerer grüner Korrosion, erfolgte aber nach Ausweis der stumpfen blassgrünen Patina sicherlich nicht schon in vorgeschichtlicher Zeit. Am ehesten ist an ein Objekt zu denken, das bei der Eindeichung des mittelalterlich-neuzeitlichen Hofgutes Scharrau, beim Bau der Gutsgebäude oder bei Bau und Wartung von Schiffsanlegestellen (die für das 16.–18. Jh. historisch bezeugt sind) gehoben wurde, seither oberflächennah oxidierte und korrodierte, und schließlich im Zuge des Kiesabbaus in den Baggersee gelangte.

A.1.4.2 Kupfersulfid- und Kupfereisensulfid-Korrosion

Bei einer grauen, schwarzen oder (seltener) rotbraunen Korrosionsauflage, die sich auf vielen Bronzen von Roxheim-Silbersee findet, handelt es sich wohl um Kupfersulfid- und Kupfereisensulfid-Korrosion. Konkret bestimmt ist zwar nur eine Probe von dem Rasiermesser **Kat.-Nr. 299** (**Taf. 83, 299**), und zwar als CuFeS_2 (Röntgenfeinstrukturanalyse Rathgen-Forschungslabor der Staatlichen Museen zu Berlin, Prof. Dr. J. Riederer). Wir können aber Korrosionsanalysen an Bronzen von Auvernier-Nord (Kt. Neuchâtel/CH)³³ und ältere, von J. Riederer³⁴ genannte Untersuchungen heranziehen. Danach dürfte eine dünne und mit der Bronze verwachsene Korrosion, ob grau, schwärzlich oder rotbraun, eher aus Kupfersulfiden bestehen, während für eine deutlich dickere schwarze oder schwärzliche Korrosionsschicht, die relativ locker auf der Bronze aufliegt und sich abblättern bzw. absprengen lässt, Kupfereisensulfide zu vermuten sind. Derartige Korrosion reicht von locker verteilten größeren und kleinen Flecken bis zu großflächigem Überzug. Und oft mögen nur noch Reste der ursprünglichen Korrosionsauflage vorhanden sein. Das betrifft insbesondere die relativ locker aufliegende Kupfereisensulfid-Korrosion, die sich schon durch die mit Kies und Sand gemischte Wasserbestrahlung auf dem Weg vom Saugrüssel des Baggers über die Saugrohrleitung zwischen Bagger und Kieswerk bis zum Prallkasten des Kieswerks ablöst. Die Abstrahlung ist umso effektiver, je länger die Rohrleitung zum Kieswerk ist, sodass die Bronzen aus Kiesabbaubereich VIII und dem östlichen Teil von Kiesabbaubereich VII (**Abb. 9-10**), die 0,75–1,1 km in der Rohrleitung zurücklegten, nur noch selten größere Reste derartiger Korrosion aufweisen. Die Sammler haben bei der Ablösung der Kupfersulfid- und Kupfereisensulfid-Auflage weniger nachgeholfen, als man zunächst vermuten möchte. Dies zeigen die zahlreichen Funde, die der Autor seit dem Spätjahr 2000 fundnah zu sehen bekam.

Kupfersulfid- und Kupfereisensulfid-Korrosion setzt ein schwefelwasserstoffhaltiges und sauerstofffreies Milieu voraus, in dem der Schwefel Kupfer bzw. neben Kupfer auch die geringen Eisenanteile aus dem Metall löst und zu Kupfersulfid bzw. Kup-

33 Rychner 1987, 39f.

34 Riederer 1992, 96. 100.

fereisensulfid verbindet³⁵. Das bedeutet, dass viele der Bronzen über längere Zeit in einem nahezu oder völlig stehenden Gewässer lagen, in dem sich bei der Zersetzung organischer Materialien – vor allem wohl von Wasser- und Sumpfpflanzen sowie sonstigem pflanzlichem Eintrag aus ufernaheem Auwald – durch Thiobakterien Schwefel bzw. Schwefelwasserstoff und Faulschlämme bildeten. Offen ist allerdings, ob die Bronzen von vorneherein in Stillwasserpartien mit sich zersetzender Biomasse gelangten, oder ob sie im fließenden Strom versenkt wurden und Biomasse, Schwefel und Korrosion sich erst dann bildeten, nachdem sich Teile des Flusses als Stillwasser vom aktiven Strom getrennt hatten. Angesichts der Häufigkeit der Deponate mit Kupfersulfid-/Kupfereisensulfid-Korrosion, die aus der gesamten im Silbersee greifbaren Fluss- und Deponierungsstrecke vorliegen, ist Letzteres wahrscheinlicher; möglich aber ist beides.

Da ein erheblicher Teil der Bronzen von Roxheim-Silbersee vor der Versenkung im Fluss dem Feuer ausgesetzt war (s. Kap. A.1.4.3.6), ist noch darauf hinzuweisen, dass die Korrosionsprodukte aus Kupfersulfiden/Kupfereisensulfiden einerseits und durch Feueroxidation andererseits visuell sehr ähnlich sein können und nach bloßem Augenschein nicht immer eindeutig unterscheidbar waren. Hier wären Sichtung und weitere Untersuchungen von metallografischer Seite nötig gewesen, die aber leider nicht möglich waren. Entsprechende Angaben im Katalog dürften zwar zumeist zutreffend sein, sind allerdings mit Vorbehalt zu betrachten. Sicher lässt sich sagen: Ob Korrosion durch Feueroxidation oder Korrosion aus Kupfersulfid/Kupfereisensulfid, auf den Bruchflächen und sonstigen Schadstellen fragmentierter Bronzen belegt die eine wie die andere, dass diese Stücke bereits in fragmentiertem und anderweitig beschädigtem Zustand dem Fluss übergeben worden sind.

A.1.4.3 Zum Zustand der bronzenen Deponate bei ihrer Versenkung im Fluss

A.1.4.3.1 Unversehrt versenkte Deponate

Diese Kategorie umfasst unversehrte oder jedenfalls ohne funktionsbeeinträchtigende Beschädigungen und Abnutzungen erhaltene Objekte.

A.1.4.3.2 Unversehrt erhaltene Deponate

Die Klassifizierung »unversehrt versenkt« ist sinnvollerweise nur auf einteilige und dabei meist größere Stücke anwendbar, nicht aber auf Kleinobjekte wie Doppelknöpfe, Riemendurchzüge und Knebel vom Schwertkoppel, separate Schwert- und Messerniete, kleine Ringe oder Zierbeschläge von Zeremonialwagen, die alle nur Teile größerer, komplexer und als Ganzes nicht mehr greifbarer Gegenstände sind. Ob diese komplett oder bereits in zerstörtem Zustand versenkt wurden, bleibt angesichts des auf wenige Prozent der ursprünglichen Deponatmenge reduzierten Fundbestands offen. Unversehrte Teile komplexer Objekte werden daher im Katalog nur als »unversehrt erhalten« geführt.

A.1.4.3.3 Vollständige, aber in funktional beeinträchtigtem bis funktionsuntüchtigem Zustand versenkte Deponate

In diese Kategorie fallen die Stücke, die schon im Gebrauch beschädigt und vor der Versenkung im Fluss nicht mehr instand gesetzt wurden bzw. gar nicht mehr instand gesetzt werden konnten. Die Schäden sind nicht sehr auffallend; auf den ersten Blick erscheinen manche dieser Objekte unversehrt. Zugehörig sind nur vollständig oder annähernd vollständig erhaltene Schwerter, sodass diese Kategorie in Roxheim-Silbersee aufgrund der Selektion durch den Saugbagger (s. Kap. A.1.2, S. 25 f.) lediglich durch das Vollgriffschwert **Kat.-Nr. 216** belegt ist. Infolge des hohen Bleianteils der Legierung (5,5 %) waren seine Schneiden nach mehrmaligem Ausschmieden von Scharten und dem dafür erforderlichen mehrfachen Glühen und Abschrecken der Bronze nicht mehr härtbar, und ein weiteres Sicherheitsrisiko bildete ein Bruchriss in der Griffstange (Näheres dazu bei **Kat.-Nr. 216**). – Bezüglich weiterer Schwerter dieser Kategorie s. **Kat.-Nr. 516, 531 und 607** sowie Kap. A.2.1.2.

A.1.4.3.4 Deformiert versenkte Deponate

Gemeint sind Stücke, die zwar noch in Gänze vorliegen, aber in mehr oder weniger stark deformiertem Zustand dem Fluss übergeben wurden. Besonders häufig betrifft das die Lanzenspitzen: **Kat.-Nr. 240, 242, 245, 255 und 256**.

³⁵ Rychner 1987, 39f.; 187, Anhang 11 von F. Schweitzer. – Riederer 1992, 96. 100. – J. Riederer, briefl. Mitt. vom 19.12.2002.

A.1.4.3.5 Als Fragment bzw. in Bruchstücken versenkte Deponate

In diese Kategorie fallen zerbrochene, zerschlagene oder zerlegte Objekte. Für viele von ihnen (vor allem bei den Waffen) gibt es klare Hinweise darauf, dass die Zerstörung rituell und im Kontext der Flussdeponierung erfolgte, z. T. im Rahmen komplexer Rituale wie Brandopfer oder Funeralbrand mit anschließender Flussdeponierung bzw. -bestattung (s. Kap. A.1.4.3.6 und A.1.4.4). Man darf daher davon ausgehen, dass die zerbrochenen Stücke generell erst im Kontext der Flussdeponierung zerstört worden sind. Objekte größeren Formats wie die Schwerter wurden dabei stets mehr- und vielfach zerbrochen bzw. zerschlagen; von den Bruchstücken ist allerdings in der Regel nur ein einziges erfasst. Der Katalogvermerk »als Fragment versenkt« bedeutet daher nicht, dass vom betreffenden Objekt nur dieses eine Bruchstück dem Fluss übergeben wurde. Es ist vielmehr anzunehmen, dass das Objekt mit der Mehrheit oder gar Gesamtheit seiner Bruchstücke versenkt wurde. Dass Schwerter meistens nur durch ein Bruchstück und in wenigen Fällen durch zwei Bruchstücke repräsentiert sind, ist den reduzierenden Fundbedingungen (s. Kap. A.1.2) geschuldet. Aufschlussreich ist das Schwert **Kat.-Nr. 192 (Taf. 18. 25. 71)**, dessen Fundgeschichte genau bekannt ist: Der Sammler Klaus Glier hatte zunächst im Prallkasten des Kieswerks den vorderen Teil der Klinge entdeckt, daraufhin den Abraum unter dem Prallkasten abgesucht und dort den anpassenden oberen Teil mit der Griffzunge gefunden, der noch in einer tonigen Scholle der Flussbetsedimentation steckte. Ohne die unmittelbare Nachsuche wäre die obere Schwerthälfte wohl unentdeckt geblieben, da der Abraumhügel schon bald danach in den Baggersee geschoben wurde. Ein anderes Beispiel sind die Schwerter **Kat.-Nr. 195 (Taf. 19. 77)** und **196+197 (Taf. 19. 73)** aus dem Fundkomplex vom Winter 1972/1973 aus der Sammlung Reis mit jeweils zwei aneinanderpassenden Bruchstücken. Hingewiesen sei ferner auf die Schwertklingenfragmente **Kat.-Nr. 193** und **194** aus dem gleichen Fundkomplex (**Taf. 18. 73**), die – obwohl nicht aneinanderpassend und in sehr unterschiedlichem Erhaltungszustand – von ein und demselben Schwert stammen. Denn das kleine stark verschmolzene und deformierte Fragment **Kat.-Nr. 194** entspricht nicht nur in Profil und Breite dem relativ wenig beschädigten großen Bruchstück **Kat.-Nr. 193**, die beiden Stücke stimmen auch in der Metallanalyse faktisch überein (s. **Kat.-Nr. 193** und **194**; Anhang

zu **Kat.-Nr. 194**). Man darf festhalten: Insbesondere bei den Schwertern dürften die einzelnen Fragmente (und die wenigen Fragmentpaare) jeweils für ein zwar in Bruchstücken, aber doch mehr oder weniger komplett versenktes Objekt stehen. Es handelt sich nicht um anonymisierte einzelne Brucherststücke, also nicht um gehortetes einschmelzfähig zerstückeltes Altmetall.

A.1.4.3.6 Deponate mit sekundärer Feuereinwirkung

Viele der deformierten und fragmentierten bronzenen Deponate zeigen Feuereinwirkung unterschiedlichen Grades; die Skala reicht von lediglich narbigporig aufgerauten Oberflächen bis zu starken Verschmelzungen und Deformationen. Hinzu kommt die Korrosion durch Feueroxidation, die schon ab 200 °C Bronzetemperatur entsteht und die umso stärker ist, je länger und höher geglüht wird. Kräftig ausgebildet lässt sich diese Feuerkorrosion als graubrauner, schwärzlich-grauer bis nahezu schwarzer, relativ locker aufliegender schuppig strukturierter »Hammerschlag« abblättern bzw. absprengen. Von Feuereinwirkung betroffen sind vor allem die Waffen (Schwerter, Lanzen, Helm), und auch weiteres speziell oder vornehmlich männlich notiertes Gerät, nämlich Rasiermesser, Pinzette und Fleischhaken, die allerdings jeweils nur ein- oder zweimal belegt sind. Zeitlich sind sie auf die Phase von SB IIb bis SB IIIb konzentriert, und dabei größtenteils auf SB IIc bis SB IIIb. Beim Trachtschmuck (Gewandnadeln, Arm- und Beinreife, Gürtelhaken, kleine und größere Ringe) sowie bei den Beilen, Sicheln und Messern sind feuergeschädigte Stücke – gemessen an den zahlreichen Belegen – eher selten ($10 \pm 1\%$). Zeitlich streuen sie etwas breiter: von SB Ib/IIa bis SB IIIb.

Was Art und Weise der Feuereinwirkung betrifft, ist zunächst an das Glühen der Objekte in einem vom Blasebalg getriebenen (Schmiede-)Feuer zu denken, um sie dann leicht, oft mit einem einzigen Hieb, zerbrechen bzw. zerschlagen zu können. Typisch ist ein abrupter vollständiger (Durch-)Bruch mit unebenen rauen Bruchflächen, ohne Anzeichen mehrfachen Nachschlagens und ohne Biegesäume der Bruchfläche (s. **Taf. 76, 210; 84, 296; 85, 166**). Das dem Zerbrechen bzw. Zerschlagen der Objekte vorangehende Glühen wird hier im Weiteren als »Bruchglühen« bezeichnet, für das nach experimentellen Untersuchungen von G. Pulitani Bronzetemperaturen von 350–450 °C genügten³⁶. Metallurgisch ist

³⁶ Tomedi 2012, 115.

das nachvollziehbar, da wieder erwärmte Zinnbronze (in gängiger bronzezeitlicher Zusammensetzung) bei $\pm 400^\circ\text{C}$ die geringste Bruchdehnung aufweist und höheres Glühen das Zerbrechen nur erschwert bzw. überhaupt unmöglich macht³⁷. An und nahe der Oberfläche ging das Bruchglühen häufig weit über die erforderlichen $\pm 400^\circ\text{C}$ hinaus, stellenweise für kurze Zeit bis über die Grenze zum Einsetzen des Schmelzprozesses, d. h. zur Phase $\alpha+L$ ($\geq 798^\circ\text{C}$). Das zeigen Veränderungen der Oberfläche wie leichtes Aufreißen in feinem kleinmaschigem Craquelé und porig-narbige oder schrundige und blasige Aufschmelzungen. Das überzogene Bruchglühen erklärt sich aus der rein destruktiven Absicht, die keine genauere Kontrolle des Feuers erforderte. Außerdem konnte man bei überhöhten Temperaturen an und nahe der Oberfläche sicher sein, den Temperaturbereich mit der geringsten Bruchdehnung auch im Kern des Objekts erreicht zu haben. Für einige der Schwerter und Lanzenspitzen ist auch längeres Glühen bei $500\text{--}750^\circ\text{C}$ Bronzetemperatur zu vermuten, in der Tendenz wie beim Anlassen (*annealing*), durch das die Bronze (in der α -Phase) plastisch verformbar wird, jedoch ohne das auf das Anlassen folgende kalte Abschrecken, das die α -Phase quasi einfriert. Es handelt sich hierbei kaum um gezieltes Anlassen, sondern eher um unkontrolliertes Glühen, da die rein destruktive Absicht offensichtlich ist. Aus dem Feuer genommen und allmählich abkühlend, hielt sich bei diesen Schwertern und Lanzenspitzen die Bronzetemperatur anscheinend etwas länger als sonst über 500°C . Über dieser Temperaturschwelle ließen sich die Stücke noch nicht durchbrechen bzw. zerschlagen, aber ohne Bruchrisse und Stauchfalten plastisch deformieren (z. B. Lanzenspitzen **Kat.-Nr. 247 [Taf. 29. 80]** und **253 [Taf. 30. 79]**) oder – ziemlich zeitaufwendig – durch systematisches Umschlagen der Schneiden verstumpfen (z. B. Schwerter **Kat.-Nr. 193 [Taf. 18. 73]**, **197 [Taf. 19. 73]** und **203 [Taf. 21. 77]**). Zerschlagen ließen sie sich erst nach Abkühlung auf etwa 400°C .

Einige der feuergeschädigten Deponate – nicht nur Waffen, sondern auch andere Teile der persönlichen Ausstattung (Gewandnadeln, Armreife, Gürtelhaken, Rasiermesser, Fleischhaken) – verweisen mit starken Verschmelzungen auf ein starkes, unreguliertes und ungleichmäßig auf die Bronzen einwirk-

kendes Feuer wie im Scheiterhaufen eines Brandopfers oder eines Funeralbrands: z. B. die Schwertfragmente **Kat.-Nr. 194 (Taf. 18. 73)** und **211 (Taf. 76)** oder die Lanzenspitzen **Kat.-Nr. 260** und **263** (beide **Taf. 81**), deren Verschmelzungen (je nach Legierung und natürlicher Kupferzusammensetzung) Bronzetemperaturen von $850\text{--}970^\circ\text{C}$ indizieren. Manche Bruchstücke waren sogar ein zweites Mal starkem Feuer ausgesetzt, so die Schwertfragmente **Kat.-Nr. 194, 211** und **197 (Taf. 19. 73)** und die Lanzenspitzenfragmente **Kat.-Nr. 260, 262** und **263** (alle **Taf. 81**). Hingewiesen sei auch auf Stücke, die nur punktuell stark angeschmolzen sind, wie z. B. das weitgehend unversehrte Rasiermesser **Kat.-Nr. 299** mit seinem zur Hälfte abgeschmolzenen Ringende (**Taf. 35. 71. 83**). Wahrscheinlich war der Anteil stark verschmolzener Waffen größer, als es die konkret vorliegenden Fragmente anzeigen. Die meisten Schwerter und alle fragmentierten Lanzenspitzen sind nur durch ein einziges Bruchstück vertreten, das wenig bis nichts über die Feuereinwirkung auf den meist größeren übrigen Teil des Objekts aussagt.

Verbindet man solch stark verschmolzene Bronzen ursächlich mit einem rituellen Brand, kommt vor allem der Funeralbrand in Betracht, da im Westlichen Urnenfelderkreis derart verschmolzene Bronzen – von dem bereits Ha C1a-zeitlichen Depot Wattenheim (Lkr. Bad Dürkheim/DE) abgesehen – nur von Brandbestattungen bekannt sind. In Roxheim-Silbersee wären dann allerdings nur die Waffen gezielt vom Scheiterhaufen genommen und dem Fluss übergeben worden, während Gewandnadeln, Armreife, Gürtelhaken, kleine Ringe, Rasiermesser, Fleischhaken und auch Sicheln und Beile zumeist am Brandplatz liegen blieben und eher zufällig und nur vereinzelt in den Fluss gelangten. Neben dem Funeralbrand sind Brandopfer gleichwohl eine reale Möglichkeit. Dabei ist aber nicht an die zahlreichen Brandopferplätze des mitteleuropäischen und alpinen Raums zu denken, in denen Metallobjekte generell nur eine geringe und Waffen faktisch überhaupt keine Rolle spielen³⁸, sondern an Deponierungen wie die im Fluss Tartero bei Pila del Brancon (Nogara, Prov. Verona/IT)³⁹ oder in der Fliegenhöhle bei Škocjan (Obč. Divača/SI)⁴⁰, die vornehmlich aus Waffen bestehen, die vor ihrer Versenkung im Fluss bzw. im Eingangsschacht der Höhle zerstört wurden,

³⁷ Pers. Mitt. R. Schwab; Scott/Schwab 2019, 144–147 bes. 119f.

³⁸ Siehe Weiss 1997, bes. 89; Steiner 2010, bes. 420. 428. 437. 438f. Abb. 211. 2; Reim 2018. – Dem widerspricht auch nicht das bereits Ha C1a-zeitliche Depot von Wattenheim (Sprater 1939; Kibbert 1984, 154f. Nr. 734 Taf. 99) mit zahlreichen fragmentierten und meist auch feuerbeschädigten Beilen, Schwertern und Lanzenspitzen (neben vielen Fragmenten zerstückelter Bronzegefäße), für das Kibbert 1984, 156ff. (in Anschluss an

Schauer 1971, 202ff.) die Deutung als Hinterlassenschaft eines Brandopfers favorisiert. Von den Brandopferplätzen mitteleuropäisch-alpinen Typs unterscheidet sich der Fund von Wattenheim nicht nur in seiner Zusammensetzung, sondern auch in der depotartig dicht konzentrierten Niederlegung der Metallobjekte.

³⁹ Bietti Sestieri u. a. 2013. – Sestieri u. a. 2012.

⁴⁰ Teržan u. a. 2015; Turk 2012.

vielfach auch mithilfe des Feuers. Im Übrigen sind Deponierungen wie Pila del Brancon und Škocjan nicht nur als für sich allein vollzogene Opferhandlungen zu sehen; sie können auch im engeren oder weiteren Rahmen der Totenbestattung und des Totengedenkens stehen.

A.1.4.4 Nochmals zur Frage ritueller Zerstörung der Deponate im Kontext der Flussdeponierung

Wenn es weiter oben (Kap. A.1.4.3.5) heißt, die in fragmentiertem Zustand versenkten Objekte wären rituell und im Kontext der Flussdeponierung zerstört worden, so bedarf dies noch näherer Begründung. Denn auch bei den Funden von Roxheim-Silbersee handelt es sich um Einzelfunde ohne Fundzusammenhang, und es wäre daher prinzipiell möglich, dass zerstückeltes Altmetall dem Fluss übergeben wurde. Befunde und Indizien, denen zufolge die fragmentarisch erfassten Deponate tatsächlich erst im Kontext der Flussdeponierung zerstört wurden, sind im Katalog aufgeführt. Hier seien sie anhand einiger Beispiele zusammengefasst.

Besonders aufschlussreich sind die wenigen Deponate, die durch jeweils zwei Bruchstücke belegt sind: also die Schwerter **Kat.-Nr. 192, 193+194, 195, 196+197** und das Vollgriffmesser **Kat.-Nr. 296**. Denn angesichts der extrem reduzierenden Fundbedingungen in Roxheim-Silbersee (Kap. A.1.2) wird die Erfassung mehrerer Bruchstücke vom gleichen Objekt nur dann verständlich, wenn das Objekt im zeitlichen Zusammenhang mit der Versenkung im Fluss zerstört und mit der Gesamtheit oder Mehrzahl seiner Bruchstücke dem Fluss übergeben wurde – oder anders gesagt: wenn die Zerstörung im Kontext des Rituals der Flussdeponierung erfolgte und somit Teil des Rituals ist. Unmittelbar belegt ist der zeitliche Zusammenhang mit der Flussdeponierung bei dem mittig zerbrochenen Schwert **Kat.-Nr. 192 (Taf. 18. 25. 71)**, dessen zwei Teile bei der Versenkung im Fluss anscheinend noch locker zusammenhingen. Ähnlich ist die Sachlage bei dem Messer **Kat.-Nr. 296 (Taf. 35. 84)**: Die beiden Bruchstücke waren zwar bei der Deponierung vollständig getrennt, wurden aber faktisch gleichzeitig und nahe beieinander im Abraum unter dem Prallkasten des Kieswerks entdeckt, müssen also gemeinsam vom Bagger erfasst und ehemals gemeinsam dem Fluss übergeben worden sein. – Insbesondere bei den Schwertern **Kat.-Nr. 193+194 (Taf. 18. 73)** und **196+197 (Taf. 19. 73)** zeigt sich der rituelle Charakter der Zerstörung

nicht nur durch den Kontext mit der Deponierung im Fluss, sondern auch direkt am Objekt: Die Zerstörung war gewissermaßen ein Übertöten, d. h. sie erfolgte in mehreren Schritten, von denen jeder für sich allein zur Defunktionalisierung des Schwerts ausreichend gewesen wäre. Zum profanen Zerstückeln der Schwerter im Hinblick auf spätere Wiederverwertung des Metalls hätte einfaches Bruchglühen genügt. Stattdessen beobachten wir einen komplexen Zerstörungsvorgang: Zuerst wurden die Schwerter noch im kalten Zustand verbogen bzw. geknickt⁴¹, das Schwert **Kat.-Nr. 193+194** außerdem schon partiell verstumpft. Es folgte das Bruchglühen, das stark überzogen war, sodass auf der Oberfläche und oberflächennah stellenweise die Grenze zur Phase $\alpha+L$ (bei ca. 840 bzw. bei 798 °C), d. h. zum Einsetzen des Schmelzprozesses erreicht oder sogar etwas überschritten wurde. Während des Abkühlens und noch im Temperaturbereich plastisch verformbarer Bronze (>500 °C) wurden die Schneiden durch Umschlagen, Umbördeln und Einscharfen systematisch verstumpft: ein Zerstörungsschritt, mit dem man zugleich die zunehmende Brüchigkeit der Bronze testete, bis sich die Schwerter mit dem Erreichen der geringsten Bruchdehnung der Bronze bei ± 400 °C leicht in Stücke schlagen ließen. Die Bruchstücke **Kat.-Nr. 194** und **197** gelangten danach (vermutlich zusammen mit weiteren, nicht gefundenen Fragmenten) nochmals ins Feuer, wohl in das starke unkontrollierte Feuer eines Opfer- oder Funeralbrands, da die starken Verschmelzungen auf Bronzetemperaturen von wenigstens 900/910 °C bzw. 850 °C verweisen. Bei dem Schwertfragment **Kat.-Nr. 195 (Taf. 19. 77)** ist dieser letzte Zerstörungsschritt nicht greifbar, und auch nicht der erste Schritt des Verbiegens oder Knickens der Klinge im kalten Zustand. Erkennbar ist nur das (wie bei den Schwertern **Kat.-Nr. 193+194** und **196+197**) etwas improvisatorisch anmutende Glühen und Zertrümmern des Schwerts.

Mit den Fragmenten **Kat.-Nr. 192-197** sind die Zerstörungsmuster an Schwertern bereits weitgehend erfasst, auch das relativ einfache, aber besonders häufige Muster, nach dem die Schwerter noch vor dem Bruchglühen kalt verbogen und oft auch in den Schneiden verstumpft wurden. Eher selten (höchstens ein Viertel des Bestands) sind dagegen Schwertfragmente, die lediglich einfaches Bruchglühen und anschließendes Zerschlagen des Schwerts erkennen lassen. Hier könnten prinzipiell auch Reste von Schwertern vorliegen, die unabhängig von der späteren Flussdeponierung zum Zwecke des Hortens

⁴¹ Zur Technik des Verbiegens s. Giardino/Verly 2013, 168 f.

und Wiederverwertens von Altmetall zerschlagen worden waren. Zu bedenken ist aber, dass der verlorene größere Teil des Schwerts sehr wohl ein stärkeres und vielfältigeres Zerstörungsbild zeigen könnte: so wie sich das komplexe Zerstörungsbild bei den Schwertern **Kat.-Nr. 193+194** und **Kat.-Nr. 196+197** nicht allein aus den Fragmenten **193** bzw. **196** erschließt, sondern erst zusammen mit den Fragmenten **194** bzw. **197**. In der Regel darf man bei den fragmentierten Schwertern von ritueller Zerstörung im Kontext der Flussdeponierung ausgehen.

Bei den Lanzen spitzen ist der Zerstörungsaufwand aufgrund der geringeren Größe tendenziell zwar geringer als bei den Schwertern (so fällt etwa das gezielte Verbiegen weg), doch zeigen auch hier zahlreiche Stücke ein Zerstörungsbild, das weit über eine einfache Stü ckelung für den Bronzeguss oder den Altmetallvorrat hinausgeht. Eine gewissermaßen dreifache Zerstörung erfuhren die Lanzen spitzen **Kat.-Nr. 237, 260, 262** und **263**: durch systematisches Verstumpfen der Schneiden, durch Bruchglühen und Zerschlagen, und zuletzt durch Anschmelzen im starken Feuer eines Opfer- oder Funeralbrands. Zweifach zerstört (zum einen durch Verstumpfen der Schneiden, zum anderen durch Glühen und Zerschlagen) wurden die Lanzen spitzen **Kat.-Nr. 252, 257, 259, 261, 265** und **C1**. Andere Stücke (**Kat.-Nr. 247** und **253**) waren anscheinend über die zum Bruch nötige Temperatur der Bronze hinaus längere Zeit auf 500–700 °C geglüht worden, wodurch die Bronze plastisch verformbar wurde und die ersten Zerstörungsversuche nur zu Eindellungen, Verbiegungen und Schlagnarben führten, während sich die Spitze erst bei Abkühlung auf ±400 °C abschlagen ließ. Bei der Lanzen spitze **Kat.-Nr. 253** war darüber hinaus eine Schneide durchgängig verstumpft worden. Wieder andere Stücke (**Kat.-Nr. 239, 254** und **256**) waren wahrscheinlich von vorneher ein dem Feuer eines Ritualbrands ausgesetzt; sie sind so stark angeschmolzen, dass die Temperatur der Bronze für längere Zeit – nicht nur kurzfristig wie bei überzogenem Bruchglühen – die Grenze zur Phase $\alpha+L$ der Bronzematrix, mit der der Schmelzprozess einsetzt, weit überschritten haben muss. Auch sie wurden vorher systematisch verstumpft, die im Feuer nur oberflächennah angegriffenen, aber nicht verformten Stücke **Kat.-Nr. 239** und **254** nachträglich zerschlagen. Für mehr als die Hälfte der zerstört versenkten Lanzen liegt also eine zwei- oder dreifache Defunktionalisierung bzw. Zerstörung vor. Und wenn sonst nur ein einfacher Zerstörungsvorgang erkennbar ist (meistens durch Bruchglühen und anschließendes Zerschlagen, das manchmal auch nicht gelang: s. **Kat.-Nr. 240** und **245**), so schließt das bei kleinen Fragmenten eine vielfältigere Zerstörung

für das große Reststück noch lange nicht aus. Im Übrigen sind die meisten Lanzen spitzen nicht so lang, als dass man sie zum Einschmelzen oder der einfacheren H ortung wegen hätte zerkleinern müssen. Und dass meistens auch nur die Spitze abgeschlagen ist, sieht ganz nach ritueller Defunktionalisierung aus.

Die wenigen Lanzen schuhe (**Kat.-Nr. 269–270**) und das Helmfragment **Kat.-Nr. 236** passen in das bei den Lanzen spitzen und Schwertern gewonnene Bild. Man kann daher jedenfalls für die fragmentiert und deformiert versenkten Waffen rituelle Zerstörung festhalten. Für kleinformatige Objekte wie Gewandnadeln, Armreife, Gürtelhaken, Rasiermesser oder Fleischhaken ist ein Zerstückeln im Hinblick auf das Horten und Wiederverwerten von Metall ohnehin unnötig, sodass generell bei den fragmentierten und deformierten Flussdeponaten von ritueller Zerstörung auszugehen ist. Und diese wiederum ist kaum vom gleichfalls rituellen Akt der Flussdeponierung zu trennen, auch wenn dieser Kontext konkret nur für die Schwerter **Kat.-Nr. 192–197** und das Vollgriffmesser **Kat.-Nr. 296** ersichtlich ist.

A.1.4.5 Rezente Schäden, Deformationen und Fragmentierungen

Diese Kategorie spielt unter den Flussdeponaten von Roxheim-Silbersee kaum eine Rolle. Rezente Beschädigungen im Zuge der Kiesförderung und -aufbereitung sind nur für ein einziges der 451 bronzezeitlichen und 42 eisenzeitlichen Objekte wahrscheinlich, und nur noch für wenige sind sie denkbar (s. u.). Dabei würden sich selbst leichte rezent entstandene Beschädigungen der Bronzen auch nach jahrelanger, jahrzehntelanger Luftoxidation noch in einem helleren Farbton abzeichnen (s. Schwert **Kat.-Nr. 576** [Taf. 70] von Otterstadt): ebenso wie kleine Schrammen auf einigen Bronzen der Sammlung Reis, die erst beim Sammler durch unsachgemäße Lagerung entstanden sind (s. Anm. bei **Kat.-Nr. 193** und **213**), oder die Abschürfungen und Quetschungen durch Manipulationen der Finder, die deformiert versenkte Objekte wieder gerade richten wollten (s. Schwert **Kat.-Nr. 575** von Otterstadt). Die Bronzen von Roxheim-Silbersee widerlegen klar die Ansicht von Robert Busch, dem langjährigen Betriebsleiter des Kieswerks Skipiol/Holtzmann, dass die Pumpen des Saugbaggers und eventueller weiterer Saugstationen mit ihren Flügelrädern größere Objekte stark beschädigt oder sogar zerschlagen haben müssten. Gewandnadeln, Beile und Messer sind größtenteils unversehrt erhalten, und bei den mehrheitlich bzw. fast durchweg fragmentierten und deformierten Sicheln und Waffen sind diese Schäden stets vor der

Versenkung im Fluss entstanden. Die völlig homogene Patinierung sowohl der unverletzten Partien als auch der Bruch- und Deformationsflächen, oft auch Feueroxidation oder Kupfersulfid-/Kupfereisensulfid-Korrosion auf den Bruch- und Schadstellen, zeigen das klar. Es ist davon auszugehen, dass die Bronzen aufgrund der großen Wassermenge, mit der das Fördergut durch die Saugleitung strömte (etwa 90 % Wasser, 10 % Kies und Sand), und durch die Einbettung in Lehm- und Schluffschollen der Aue- und Flussbettsedimentation die Pumpe(n) unversehrt passieren konnten.

Unter Umständen blieben aber vereinzelte Deponate zeitweilig in der Rohrleitung hängen, oder

sie waren bereits ohne den schützenden Mantel von Lehm und Schluff aufgesaugt worden und so in der Saugleitung stärkerer Abstrahlung durch das schnell durchströmende Wasser-Sand-Kies-Gemisch (das mit der Zeit auch die Stahlrohre der Saugleitung durchlöchert) ausgesetzt. Bei der Nadel **Kat.-Nr. 15** scheint das der Fall zu sein. Für die Nadeln **Kat.-Nr. 41, 47, 52 und 53** ist vorstellbar, dass sie sich in den Maschen des Prallkastens im Kieswerk verfangen und verklemmt haben und der Nadelschaft durch den Druck des nachströmenden Förderguts knickartig verbogen wurde. Leichte und erkennbare Beschädigungen der Oberfläche wären allerdings auch in diesem Falle zu erwarten.

A.2 Sonstige Fundstellen bronzezeitlicher Flusssdeponate im Stromabschnitt von Speyer bis Worms

Im Rheinabschnitt zwischen Speyer und Worms (**Abb. 13**) ist die Trennung zwischen Fluss- und Moorfundorten im Sinne von Kubach 1978/1979, d. h. die Unterscheidung zwischen Deponaten im aktiven Strom und Deponaten in den vom Strom abgeschnürten Altwassern, nicht sinnvoll. Selbst wenn sich die Altwasser zum Zeitpunkt der Deponierungen in einem bereits fortgeschrittenen Stadium der Vermoorung und Vertorfung befunden hätten, so waren sie auch dann noch Gewässer; die Bronzen wären sonst nicht tief genug gesunken, um von der

Oxidation abgeschirmt zu sein. Außerdem ist nur für wenige der bronzezeitlichen Altwasser eine fortgeschrittene Vermoorung und Vertorfung anzunehmen (s. Kap. A.2.3.5 und A.2.3.9). In der vorliegenden Publikation wird daher der Begriff »Flussfunde« bzw. »Flusssdeponate« sowohl auf die Funde aus dem aktiven Strom als auch auf die Funde aus seinen Altwassern angewandt, zumal die Altwasserschlingen bei Hochflutereignissen mehr oder weniger regelmäßig unter Wasser gestanden sein dürften und so immer noch zum Stromsystem gehörten.

A.2.1 Die Funde

A.2.1.1 Fundbedingungen und fundstatistische Relevanz

Während in Roxheim-Silbersee über viele Jahre hinweg kontinuierlich und systematisch nach Flusssdeponaten gesucht wurde, stammen von den anderen 26 oder 27 Fundstellen⁴² der Rheinstrecke zwischen Speyer und Worms und des Neckarmündungsraums nur sporadische Zufallsfunde, selbst aus dem Raum Otterstadt, wo durch die Bemühungen des Sammlers Thomas Horn ein etwas umfangreicheres Fundkonvolut zustande kam. Gegenüber 514 vorgeschichtlichen und davon 451 bronzezeitlichen Fundobjekten von Roxheim-Silbersee lieferten sie lediglich 135 vorgeschichtliche Stücke, darunter 108 bronzezeit-

liche, von denen 64 allein auf die Fundstellen im Raum Otterstadt/Speyer entfallen. Das Fundspektrum ist überproportional von großen und gut erhaltenen Artefakten (insbesondere von Schwertern und Beilklingen) geprägt, die auch ohne intensive Suche ins Auge fallen. Unter den 97 bronzezeitlichen Metallobjekten befinden sich beispielsweise 16 vollständige oder annähernd vollständige, wenn auch mehrheitlich beschädigte Schwerter (darunter sechs Voll- und zwei Halbvollgriffschwerter), denen nur zwei stark fragmentierte Schwerter (**Kat.-Nr. 573** und **C2**: ebenfalls Vollgriffschwerter) gegenüberstehen, die zudem erst an sekundären Fundstellen weitab vom Deponierungsort entdeckt wurden. Die relativ große Zahl vollständiger Schwerter rührt da-

⁴² Der Fundort Mannheim-Rheinau mit dem Beil **Kat.-Nr. 544** entfällt möglicherweise als primäre Fundstelle, die eher im Raum Otterstadt/Speyer zu suchen ist (s. **Kat.-Nr. 544**).

her, dass in den meisten Kieswerken und auch bei Flussbaumaßnahmen mit Greif- oder Eimerkettenbaggern gearbeitet wurde, die Deponate aller Größenordnungen erfassten, während in Roxheim-Silbersee die Saugbagger größere Objekte (mit mehr als 32 cm Länge oder Durchmesser) zuerst weitgehend und seit Anfang der 1980er Jahre mit verbessertem Fördersystem sogar gänzlich abwiesen. Anders gesagt: Abgesehen von dem Schwert **Kat.-Nr. 216** von Roxheim-Silbersee wurden 14 der mehr oder weniger vollständigen Schwerter mit Greif- oder Eimerkettenbaggern gehoben; zwei weitere (**Kat.-Nr. 531** und **551**) kamen bei händisch durchgeführten Erdarbeiten (Verlegen einer Wasserleitung bzw. Anlage oder Wartung von Entwässerungsgräben) zutage.

Eingehendere Informationen zu Baggersystemen, Kiesaufbereitung, Fundbedingungen und Fundumständen von Flussdeponaten waren nur für die Kiesbaggereien am Otterstadter Altrhein und in Otterstadt-Bannweide zu erlangen⁴³. Die dort gegebene Sachlage ist aber auch für die anderen Kiesbaggereien symptomatisch und sei deswegen hier näher dargestellt (wobei nur die Situation bis zum Abschluss der Materialaufnahme 2008 berücksichtigt wird):

Im und am etwa 6 km langen Otterstadter Altrhein (**Abb. 14-15**) sind mehrere Kiesabbaubereiche zu unterscheiden, alle zum Kieswerk Grieshaber (ab etwa 2003 Firma Götz) gehörig. Der Kiesabbau begann 1947/1948 in der nördlichen Hälfte der Otterstadter Altrheinschleife und griff 1950 auch auf ihren südlichen Teil aus, wo er aber des Naturschutzes wegen bereits in den frühen 1960er Jahren wieder eingestellt wurde. Gleichzeitig verlagerte sich der Abbauschwerpunkt von der Flussrinne in die Umlauffläche des Otterstadter Altrheins: Vom Altrhein ausgehend wurde der Kiesabbau rasch in die westliche Schmalseite der sogenannten Kollerinsel vorgetrieben, wodurch nach und nach der heutige Kollersee entstand. Als weiterer Abbaubereich kam in den späten 1960er Jahren die Gewanne Auriegel am südlichen Scheitelpunkt des Otterstadter Altrheins hinzu⁴⁴. Am nördlichen Otterstadter Altrhein wurde der nach 1960 zeitweilig eingestellte Kiesabbau in den späten 1960er Jahren wieder aufgenommen und in die Gemarkung Waldsee hinein ausgeweitet. Ab den 1980er Jahren konzentrierte sich der Kiesabbau aber auf Kollersee und Auriegel.

Was die Baggersysteme betrifft, so wurde im Otterstadter Altrhein bis in die frühen 1960er Jahre mit Eimerkettenbaggern und danach mit Greifbaggern gearbeitet, im Abbaubereich Kollersee von Anfang an mit einem Greifbagger, in Otterstadt-Auriegel hingegen bis 1989 mit einem Saugbagger, danach ebenfalls mit einem Greifbagger. Mit allen Baggern war ein sogenannter Kipprost verbunden, auf den der Greifer, die Schöpfeimer oder das Saugrohr des Baggers das Fördergut entleerten. Grobe Einlagerungen (z. B. Äste, Stubben, auch große Lehm- und Schluffschollen der Aue- und Flussbettsedimentation) wurden zurückgehalten, später durch Kippen des Rosts auf Schuten entleert und in ausgekiesten Teilen der Baggerseen bzw. des Altrheins verklappt. Kies und Sand passierten den Rost und wurden über eine Rutsche auf Schuten geladen und zur weiteren Aufbereitung in die Kieswerke gebracht. Bis in die frühen 1960er Jahre waren das zwei einfache Werke am nördlichen und mittleren Teil der Altrheinschleife, ab Mitte der 1960er Jahre gab es ein einziges neues großes Werk am nördlichen Ende des Otterstadter Altrheins. In diesem neuen Werk erfolgte zuerst die sogenannte Schwertwäsche, benannt nach der in einem offenen Kasten laufenden Spindelwelle mit schwertartigen Zähnen, die aus dem angelandeten Kies nochmals gröberen Unrat abschied oder zerkleinerte. Von der Schwertwäsche führten Förderbänder zu den weiteren Sortier- und Waschstationen, die den Kies in vier Korngrößenklassen bis zum Sand sortierten. In den beiden Kieswerken der späten 1940er und der 1950er Jahre gab es noch keine Schwertwäsche; der angelandete Kies wurde damals auch nur wenig oder gar nicht aufbereitet, zumal »das in der pfälzischen Region vorgefundene Kiesmaterial bis Anfang der 50er Jahre in seiner naturgegebenen Zusammensetzung von Kies und Sand direkt zur Betonherstellung eingesetzt werden konnte«⁴⁵.

Flussdeponate waren am Otterstadter Altrhein an vier Stellen des Förder- und Aufbereitungssystems zu entdecken: auf dem Kipprost beim Bagger, beim Anlanden des Kiesel, bei der (ein- bis zweimal im Jahr erfolgten) Reinigung des Schwertwäschekastens, und im Abraum der weiteren Sortier- und Waschstationen. Im Abbaubereich Auriegel bestand bis Ende der 1980er Jahre noch die Fundmöglichkeit im Fangkorb des Saugbaggers, der gewöhnlich wö-

⁴³ Neben den in der Literatur (Kuhn 1994; Grieshaber 1991) greifbaren Daten stütze ich mich vor allem auf die vielen Informationen des Sammlers und Kiesbaggerführers Thomas Horn, der nicht nur darum bemüht ist, die Funde aus dem Raum Otterstadt bei sich zu sammeln, sondern auch als ehrenamtlicher Mitarbeiter der Archäologischen Denkmalpflege Speyer (heute GDKE, Direktion Landesarchäologie, Außenstelle Speyer) großes

Verständnis für archäologische Belange besitzt. Für weitere Informationen danke ich Frau G. Boisselle, der Inhaberin des Kieswerks Vogler in Speyer. Ergänzende Informationen lieferten die verschiedenen Ausgaben der TK 25-6616, digital greifbar in: Landschaft im Wandel 2008/2009.

⁴⁴ Kuhn 1994, 252; Abbaugenehmigung 20.7.1967.

⁴⁵ Grieshaber 1991, 304.

Abb. 13 Rhein zwischen Speyer und Bobenheim-Roxheim um 1880, nach Abschluss der Tulla'schen Rheinkorrektion. – (Nach Musall 1971, Karte 14, rechts [nordnordöstlich orientiert]). – M. ca. 1:138 500.

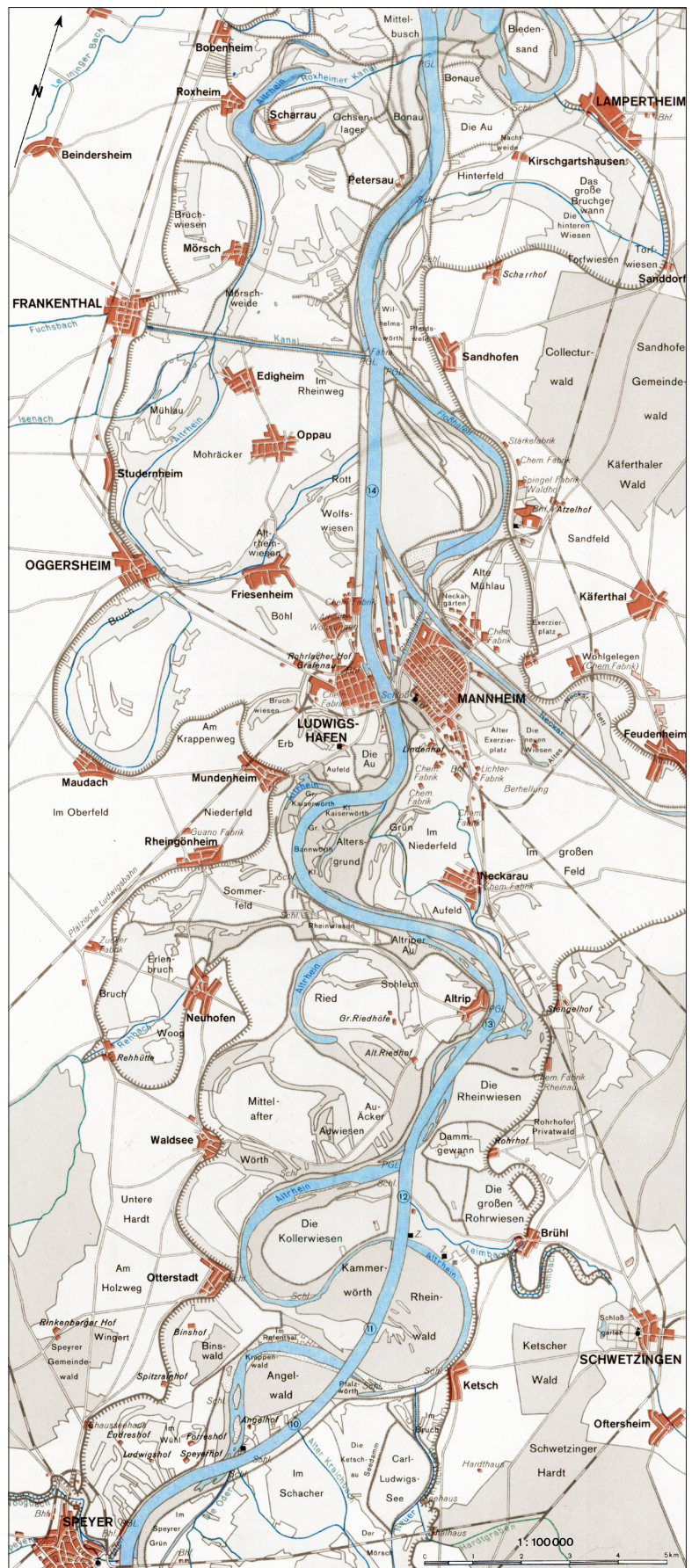




Abb. 14 Rheinniederung bei Speyer und Otterstadt um 1817. – (Nach Musall 1971, Karte 14, links, Ausschnitt [nordnord-östlich orientiert]). – M. ca. 1:100 000.

chentlich ausgeräumt werden musste. Und schließlich waren zu Zeiten, in denen der Kies noch unaufbereitet abgegeben und verschifft wurde, also bis um 1960, Deponate auch an weiter entfernt liegenden, sekundären Fundstellen zu entdecken (s. die fragmentierten Schwerter **Kat.-Nr. 573** und **C2**).

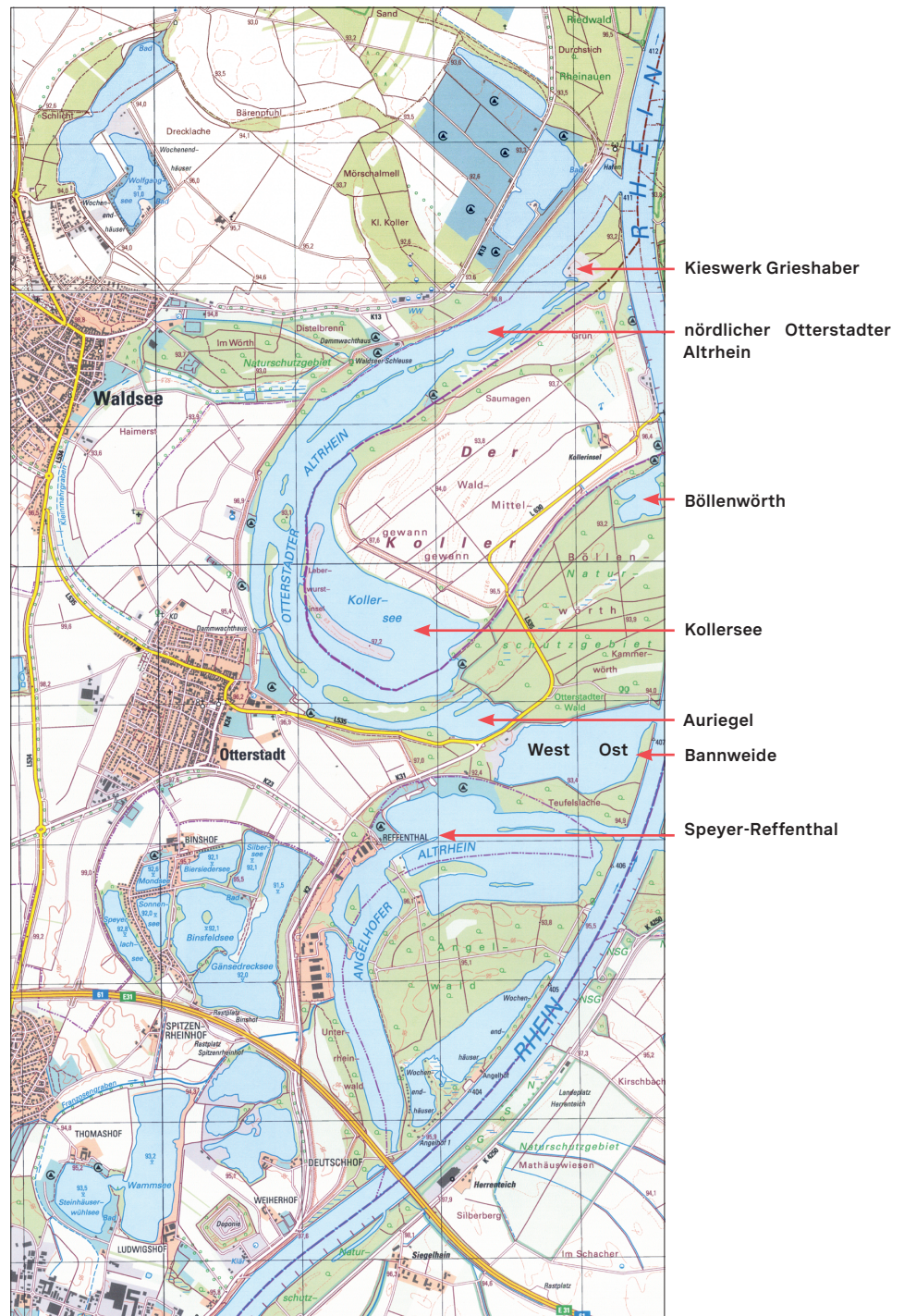
In der Gewanne (Otterstadt-)Bannweide zwischen dem nördlichen Angelhof-Altrhein und dem Otterstadter Altrhein war der Kiesabbau in einen westlichen und einen östlichen Bereich aufgeteilt. Im westlichen Bereich (im weiteren Bannweide/West benannt) begann der Kiesabbau 1965⁴⁶ durch die Firma Pirmin Netter, die mit einem Saugbagger arbeitete. 1986 wurde sie von der Firma Rohr abgelöst, die anfangs noch den Saugbagger der Vorgängerfirma nutzte, aber 1988/1989 (wohl in Erwartung der Genehmigung zum Tiefbaggern) auf einen Greifbagger umstellte. Spätestens seit dieser Umstellung gelangte der Kies auf einer schwimmenden Förderbandstraße vom Bagger zur Aufbereitung an Land, wo er zuerst die Schwertwäsche durchlief und dann auf Förderbändern zu den weiteren Sortier- und Waschstationen transportiert wurde. Was die Fundmöglichkeiten von Flussdeponaten betrifft, so hat-

ten die Baggerführer in Bannweide/West – anders als die Baggerführer am Otterstadter Altrhein – keine Sicht auf den mit dem Bagger kombinierten Kipprost; dort anfallende und oben aufliegende Deponate blieben unbemerkt, mit Ausnahme weniger Stücke, die sich im Kipprost verhakten oder verklemmten und bei dessen Wartung entdeckt wurden (Schwert **Kat.-Nr. 575** und Helmschale **Kat.-Nr. 578**). Die gezielte Suche nach Flussdeponaten war nur im Kieswerk an Land möglich, d. h. im Niederschlag am Boden des Schwertwäschekastens und im Abraum der verschiedenen Sortier- und Waschstationen. Möglich (aber nicht konkret belegt) wäre außerdem, dass sich Flussdeponate im Verschleißschutz der Förderbandübergaben – sowohl der schwimmenden Förderbandstraße zwischen Bagger und Kieswerk als auch der Kiesaufbereitung an Land – verfangen und bei Wartungsarbeiten entdeckt werden. Auch sie wären (wie die Funde aus dem Schwertwäschekasten) an charakteristischen Abschleifspuren kenntlich.

Im östlichen Teil der Gewanne Bannweide (im weiteren Bannweide/Ost) begann die Firma Grieshaber um oder bald nach 1970 mit dem Kiesabbau, und

⁴⁶ Kuhn 1994, 259.

Abb. 15 Rheinniederung bei Speyer, Otterstadt und Waldsee mit Kennzeichnung der (ehemaligen) Kiesabbaubereiche Reffenthal (Speyer), Bannweide-Ost (Otterstadt), Bannweide-West (Otterstadt), Kollersee (Brühl/Otterstadt), nördlicher Otterstadter Altrhein (Otterstadt/Waldsee), Böllenwörth (Otterstadt) und des Kieswerks Grieshaber (Otterstadt). – Ausschnitt aus TK 25-6616, Ausgabe 2012 und TK 25-6516, Ausgabe 2014 (©GeoBasis-DE / LVermGeoRP 2025, dl-de/by-2-0, www.lvermgeo.rlp.de [Daten bearbeitet]). – M. ca. 1:50 000.



zwar vom heutigen Rhein her, zu dem ein schiffbarer Zugang geschaffen wurde⁴⁷. Fotos von 1990/1991 zeigen einen weitgehend automatisierten Betrieb in einem schwimmenden Aggregat mit Eimerkettenbagger, Wasch- und Sortieranlage und Verladung des sortierten und versandfertigen Kieses und Sands

auf angedockte Lastkähne. Die Förderleistung betrug bis zu 1000 t je Stunde, bei Sortierung in die vier Standardkornklassen nach DIN-Norm: 0–2 mm, 2–8 mm, 8–16 mm, 16–32 mm⁴⁸. Diese Anlage war mindestens seit 1987 in Betrieb; wann sie installiert wurde, war nicht mehr zu erfahren. Für die 1970er

⁴⁷ Nach Kuhn 1994, 261 wurde der schiffbare Zugang zum heutigen Rhein bei Stromkilometer 407,2 bereits 1967 geschaffen, doch könnte hier ein Druckfehler vorliegen. In der TK 25-6616 ist Kiesabbau in Bannweide/Ost nahe Stromkilometer 407,2 ab Ausgabe 1975 (mit Berichtigung bis

1973) eingetragen, der Durchstich zum heutigen Rhein und ein Baggersee erstmals in der Ausgabe 1982 (mit Berichtigungen und Nachträgen bis 1979/1981): s. Landschaft im Wandel 2008/2009.

⁴⁸ Grieshaber 1991, 303–308, bes. 306 Abb. 174–175.

Jahre ist jedoch davon auszugehen, dass der Kies noch mit einem einfachen Eimerkettenbagger gehoben und zur Aufbereitung in das zentrale Kieswerk der Firma Grieshaber am nördlichen Ende des Otterstadter Altrheins gebracht wurde; die Fundmöglichkeiten für Flusssedimente waren prinzipiell die gleichen wie am Otterstadter Altrhein (s. o.). Auch bei dem später installierten schwimmenden Kieswerk – damals weltweit das größte seiner Art – bestanden trotz weitgehender Automatisierung durchaus Fundmöglichkeiten, da die Förderbänder zu den verschiedenen Sortierungen des Kieses videoüberwacht waren und das jeweilige Überkorn als fundträchtiger Abraum aufgefangen wurde. Bis 1990/1991 wurde dieser Abraum auch nicht im Baggersee verklappt, sondern am Seeufer und auf der – im Hinblick auf den Vogelschutz – zunächst vom Kiesabbau ausgesparten Insel abgelagert. Erst mit der 1991 erfolgten Genehmigung zum Abbau auch dieser Insel wurde der Abraum in den ausgekiesten Teilen des Sees versenkt.

All die beschriebenen Fundmöglichkeiten wurden indessen kaum wahrgenommen. Bevor der Sammler Thomas Horn 1987/1988 den Abraum im Kieswerk Grieshaber absuchte, sind aus den vorausgehenden 40 Jahren Kiesabbau am Otterstadter Altrhein nur fünf Fundstücke bekannt, die durchweg unversehrt oder wenig beschädigt waren – eine Butte des frühen Mittelneolithikums **Kat.-Nr. 561** (Fundjahr 1953) und vier spätbronzezeitliche Schwerter: **Kat.-Nr. 572, 574** (Fundjahr 1948), **570** (gefunden um 1970) und **576** (Fundjahr 1982). Geborgen wurden sie zumeist vom Kipprost durch die Baggerführer, die bei den am Otterstadter Altrhein eingesetzten Baggern Sicht auf den Kipprost hatten. Nur das Schwert **Kat.-Nr. 570** fand man erst im Schwertwäschekasten des Kieswerks Grieshaber. Auch nach der Horn'schen Sammelepisode von 1987/1988 (mit den bronzezeitlichen Funden **Kat.-Nr. 562, 564, 565, 569, 582, 586**, den latènezeitlichen Stücken **Kat.-Nr. 588–589** und der Hirschgeweihhacke **Kat.-Nr. 593**) ist für den Otterstadter Altrhein nur eine schmale Fundausbeute zu verzeichnen: das Vollgriffschwert Typ Erding/Gundelsheim **Kat.-Nr. 571** (Mitte der 1990er Jahre vom Baggerführer vom Kipprost geborgen) und der Ha C-zeitliche Armreif **Kat.-Nr. 587** (um 2003 aus dem Abraum des Kieswerks Grieshaber/Götz). – Von Otterstadt-Bannweide/West ist aus den ersten 24 Jahren Kiesabbau kein einziger vor- oder frühgeschichtlicher Flussfund bekannt, was sich erst durch Thomas Horn änderte, der von 1989 bis 1992 im dortigen Kieswerk Rohr arbeitete.

Geborgen wurden die nunmehrigen Funde z. T. von ihm selbst aus dem Schwertwäschekasten und dem Abraum des Kieswerks (**Kat.-Nr. 580, 584, 585**: 1990 und 1992; **Kat.-Nr. 581**: um 2000), z. T. von Arbeitskollegen, die sich für die Flusssedimente sensibilisieren ließen und ihm ihre Funde gegen Entgelt überließen (**Kat.-Nr. 563, 566, 567**: 1993–2002 aus dem Abraum des Kieswerks; **Kat.-Nr. 575 und 578**: 1990–1991 vom Kipprost des Schwimmbaggers). – Auch in Bannweide/Ost war Thomas Horn der Erste, der 1987 nach wenigstens 15 Jahren Kiesabbau Flusssedimente barg (aus der Bronzezeit: **Kat.-Nr. 568 und 583**; aus der Eisenzeit: **Kat.-Nr. 590–592**). Außerdem wurden ihm 1989/1990 von einem Arbeiter des Kieswerks einige kleinformatige Fundstücke aus dem Abraumkasten des schwimmenden Kieswerks angeboten. Unter wohl hauptsächlich römischen Artefakten könnte sich auch ein meißelartiges bronzezeitliches Objekt befunden haben. Den Erwerb dieser Stücke lehnte der Sammler wegen überzogener Forderungen ab; ihr Verbleib ist unbekannt. – Ungenutzt blieb schließlich auch die Möglichkeit, die im Fangkorb der Saugbagger anfallenden Artefakte zu bergen, die sich wenigstens in Otterstadt-Auriegel bis 1989 geboten hätte. Der dort eingesetzte Saugbagger arbeitete ohne Abschirmung des Saugkopfes. Der Fangkorb des Baggers musste deswegen in kurzen Abständen (mindestens wöchentlich) entleert werden, wobei auch die mit dem Unrat aufgefangenen Flusssedimente zu entdecken waren. Thomas Horn berichtete von zwei Vorkommnissen, die für das geringe Interesse der Baggerführer an diesen Artefakten bezeichnend sind: Der nur nachrichtlich bezeugte Helm **Kat.-Nr. 579** aus dem Baggersee Auriegel wurde vom Baggerführer beim Entleeren des Fangkorbs zwar bemerkt, aber nicht des Aufhebens für Wert erachtet, weil er zu stark verdrückt war⁴⁹. Ebenfalls im Baggersee Auriegel erfasste der Saugbagger (von einem anderen Baggerführer gesteuert) ein Ensemble eiserner Lanzen spitzen, angeblich mindestens zehn Stück und vorwiegend Flügellanzenspitzen, also wohl mittelalterlicher Zeitstellung. Wegen des lauten Anschlagens der Lanzen spitzen im stählernen Fangkorb kontrollierte der Baggerführer zwar sofort den Fangkorb, kippte aber alles, den Unrat wie die Lanzen spitzen, zurück in den See.

Die am Otterstadter Altrhein und in Otterstadt-Bannweide gegebene Fundsituation ist – abgesehen von Roxheim-Silbersee – symptomatisch für alle Kiesbaggereien und Kieswerke des Rheinabschnitts zwischen Speyer und Worms. Die Baggerführer und Kieswerkarbeiter achteten lediglich auf

⁴⁹ Näheres im Katalog bei **Kat.-Nr. 579**.

die wenigen gut erhaltenen Schwerter, die zumeist von den Baggerführern unmittelbar vom Kipprost beim Schwimmbagger geborgen wurden. Die weiteren Deponate auf den Kipprosten wurden unbeachtet in den Baggerseen verklappt, der Abraum und die Kieshalden der Kieswerke mit ihrem vergleichsweise vielfältigen Deponatspektrum nur höchst sporadisch von Gelegenheitssammlern abgesucht. Selbst die Sammeltätigkeit von Thomas Horn in den Kiesbaggereien von Otterstadt hat, verglichen mit der kontinuierlichen Suche von Klaus Glier in Roxheim-Silbersee, letztlich nur sporadischen Charakter.

Immerhin zeigen die größtenteils von Thomas Horn zusammengetragenen Fundkonvolute von Otterstadt gemeinsam mit einigen weiteren kleinen Fundkonvoluten von Speyer-Deutschhof (**Kat.-Nr. 623-635, 637-645**), Speyer-Reffenthal (**Kat.-Nr. 596-622**), Altrip-Binslach (**Kat.-Nr. 510-511, 515-516**), Altrip-Silbersee (**Kat.-Nr. 512-514, 517-525**), Ludwigshafen-Oppau (**Kat.-Nr. 536-540**) und Neuhofen-Fautenstück (**Kat.-Nr. 556-560**), dass an der ganzen Rheinstrecke von Speyer bis Worms von dem gleichen Spektrum der Flusssdeponate wie in Roxheim-Silbersee auszugehen ist. Was die bronzezeitlichen Fundstücke betrifft, die das Gros der Funde ausmachen, so besteht Übereinstimmung nicht nur hinsichtlich der Vielfalt der Objektgattungen (Gewandnadeln, Pfrieme, Beile, Sicheln, Schwerter, Lanzen spitzen, Helme, Pfeilspitzen, Messer, Dolchmesser, Angelhaken, Arm- und Beinschmuck, kleine Ringe und Rohmetall), sondern auch hinsichtlich des Zustands, in dem die Deponate in den Fluss gelangten. So wurden die Gewandnadeln überwiegend unversehrt versenkt⁵⁰, ebenso die Beile⁵¹, der Armschmuck⁵² hingegen und insbesondere die Waffen überwiegend in fragmentiertem, deformiertem oder anderweitig nicht mehr brauchbarem Zustand. Diese Übereinstimmung gilt – entgegen dem ersten Anschein – auch für die Schwerter. Denn bei den zumeist einigermaßen komplett geborgenen Schwertern zeigt sich, dass zwei Drittel von ihnen (12 von 18) doch in mehr oder weniger defektem bzw. nicht

mehr kampftauglichem Zustand dem Fluss übergeben wurden (**Kat.-Nr. 516, 531, 554, 555, 570, 571, 573, 575, 576, 606, 607** und **C2**). Da das Interesse der Finder (meistens die Baggerführer der Kieswerke) und Sammler primär den unversehrten oder weitgehend erhaltenen Schwertern galt und fragmentiertes Material unbeachtet blieb⁵³, erlaubt dieser hohe Anteil beschädigter Schwerter den Schluss, dass im gesamten Rheinabschnitt zwischen Speyer und Worms die Schwerter mehrheitlich in zerstörtem oder wenigstens nicht mehr kampftauglichem Zustand versenkt worden sind, jedenfalls in der Zeit ab der Stufe SB IIb, in der die umfangreiche spätbronzezeitliche Waffenserie von Roxheim-Silbersee einsetzt⁵⁴. Und aus dem einheitlichen Spektrum bronzezeitlicher Flusssdeponierungen am gesamten Rheinabschnitt zwischen Speyer und Worms folgt der weitere Schluss, dass viele Fundstellen bei ähnlich intensiver und kontinuierlicher Suche wie in Roxheim-Silbersee auch ähnliche Fundmengen erbracht hätten. Bestätigen ließe sich das aber nur durch gezielte Grabungen in ungestörten und unverbauten Bereichen bronzezeitlicher Paläorinnen des Rheins, für die es trotz der dichten Folge der Kieswerke und der großräumigen Überbauung der Rheinniederung im Ballungsraum Ludwigshafen/Mannheim durchaus noch Erfolg versprechende Flächen gibt (s. Kap. A.2.5).

Ob auch der hohe Anteil atlantischer Waffen im Fundspektrum von Roxheim-Silbersee für die gesamte Rheinstrecke zwischen Speyer und Worms anzunehmen ist, lässt sich nicht einfach beantworten, da von den anderen Fundstellen bislang nur eine einzige atlantische Waffe vorliegt, nämlich die in einen Bronzefullgriff vom Typ Tarquinia geschäftete Schwertklinge vom Typ Ewart Park/step 4 von Waldsee-Auf der Au (**Kat.-Nr. 526**). Das muss aber nicht besagen, dass atlantische Waffen außerhalb von Roxheim-Silbersee als Flusssdeponate weitgehend ausfallen. Die Waffen, und gerade die Waffen atlantischer Herkunft, wurden ja – übereinstimmend mit den Gepflogenheiten in den At-

⁵⁰ Roxheim-Silbersee: 65 unversehrt und 9 nur leicht feuerbeschädigt versenkte Nadeln, 36 in fragmentiertem Zustand versenkte Nadeln. Bei den anderen Fundstellen der Rheinstrecke zwischen Speyer und Worms beträgt dieses Verhältnis (in der Summe) 18:8.

⁵¹ Roxheim-Silbersee: 12 unversehrt, 6 als Fragmente versenkte Beile. Von den anderen Fundstellen der Rheinstrecke zwischen Speyer und Worms sind nur unversehrt versenkte Beile bekannt (insgesamt 15). Darin zeigen sich die grundsätzlich andersartigen Fundvoraussetzungen, nämlich dass außerhalb von Roxheim-Silbersee fragmentiertes und kleinformatiges Material im Allgemeinen unbeachtet blieb. Dies berücksichtigt, darf man auch bei den Beilen von einer übereinstimmenden Deponierung intention an der gesamten Rheinstrecke zwischen Speyer und Worms sprechen.

⁵² Den 11 unversehrt und 19 fragmentiert oder deformiert versenkten Armreifen von Roxheim-Silbersee stehen sonst von der Rheinstrecke Spey-

er-Worms nur vier Armreife von Otterstadt-Bannweide und Otterstadt-Auriegel gegenüber: drei davon unversehrt, einer fragmentiert versenkt. Wenn unter diesen wenigen Stücken die unversehrt deponierten überwiegen, so bedeutet das angesichts der andersartigen Fundvoraussetzungen nicht unbedingt einen Widerspruch zum Befund von Roxheim-Silbersee.

⁵³ Bezeichnenderweise wurden die zwei stark fragmentierten Schwerter **Kat.-Nr. 573** und **C2** nicht am primären Fundort (d. h. nicht vom Kipprost beim Schwimmbagger oder aus dem Abraum und den Kieshalden des Kieswerks) geborgen, sondern an weit entfernten sekundären Fundstellen.

⁵⁴ An älteren Waffen sind von Roxheim-Silbersee lediglich ein fragmentiertes Kurzschwert der Stufe Bz B (**Kat.-Nr. 189**) und eine frühbronzezeitliche Streitaxtklinge (**Kat.-Nr. 159**) zu nennen.

lantischen Bronzezeitkulturen selbst⁵⁵ – vornehmlich in zerstörtem Zustand dem Fluss übergeben, und außerhalb von Roxheim-Silbersee blieben solche Fragmente unbeachtet. Immerhin finden sich unter den Flussfunden der pfälzisch-nordbadi-schen Rheinstrecke noch zwei atlantisch beeinflusste Schwerter mitteleuropäischen Typs: das Kleinauheim-Schwert **Kat.-Nr. 570** von Otterstadt mit einer nachträglich ausgeschmiedeten Karpfenzungenspitze (durch die das Schwert zusätzlich eine rapierartige Funktion erhielt) und das Kleinauheim-Schwert **Kat.-Nr. 516** von Altrip, dessen sekundär aufgegos-sene Griffzunge einen Nietschlitz aufweist. Ungeachtet der weiteren Verbreitung des Schwerttyps Kleinauheim⁵⁶ dürfen beide Schwerter als regionale Erzeugnisse des nördlichen Oberrheingebietes gelten⁵⁷. Indem sich aber ihre Umarbeitung an atlantischen Schwertformen orientiert – beim Schwert **Kat.-Nr. 570** am Typ Saint-Nazaire jüngerer Ausprägung⁵⁸ oder an Karpfenzungenschwertern des Typs Huelva/Saint-Philbert⁵⁹, beim Schwert **Kat.-Nr. 516** an dem für atlantische Schwerter typischen Nietschlitz in der Griffzunge –, verweisen sie indirekt auf die Präsenz atlantischer Waffen in der Region seit der Stufe SB IIIa1, ab der sie auch in Roxheim-Silbersee massiv auftreten. Diese Präsenz wird (etwas abseits vom Rhein) durch ein atlantisches Schwertortband von Heidelberg-Heiligenberg⁶⁰ bestätigt, ferner durch ein kleines Klingenfragment aus dem Rhein bei Germersheim (ca. 11 km südlich von Speyer), das von der Spitze eines Karpfenzungenschwerts Typ Huelva/Saint Philbert stammen dürfte⁶¹. Man sollte also die wenigen Belege atlantischer und atlantisch beeinflusster Schwerter außerhalb von Rox-

heim-Silbersee in ihrem repräsentativen Gewicht für die Region zwischen Speyer und Worms nicht unterschätzen. Ab SB IIIa1 waren atlantische Waffen wohl auch dort relativ häufig.

A.2.1.2 Versenkungs- und Fundzustand der Flussdeponate

Was den Zustand der Bronzen bei ihrer Versenkung im Fluss und bei ihrer Bergung betrifft, so gilt das für Roxheim-Silbersee Gesagte (s. Kap. A.1.4) prinzipiell auch für die anderen Fundstellen des Rheinabschnitts von Speyer bis Worms und des Neckarmündungsraums. Festgehalten sei nochmals, dass auch hier die Deponate – von den wenigen Fällen rezenten Schädigungen im Kiesfördersystem abgesehen – keinerlei Abrieb zeigen, dass also der bronzezeitliche Rhein auf der gesamten Strecke zwischen Speyer und Worms ein relativ langsam fließendes Gewässer war, dessen Strömung zwar ausreichte, die Deponate rasch in Sand und Schlack einzubetten und sie dadurch zu schützen, nicht aber, um sie wesentlich weiter zu transportieren und sie dadurch dem Abrieb auszusetzen. Speziell hingewiesen sei ferner auf die Fundkategorie der »in funktional beeinträchtigtem bis funktionsuntüchtigem Zustand versenkten« Objekte (s. Kap. A.1.4.3.3), die vornehmlich außerhalb von Roxheim-Silbersee belegt ist: mit gebrauchtschädigten Schwertern mit abgebrochener Griffzunge (**Kat.-Nr. 516** und **531**) oder mit einem zwar nur leicht verbogenen und verdrehten Griff (**Kat.-Nr. 607**), der aber die sichere Führung des langen Schwerts mit stark vorgewichtiger, schwerer Klinge nicht mehr zuließ.

⁵⁵ Sperber 2006a, 206f., bes. 207 mit Anm. 16–19.

⁵⁶ Siehe Sperber 2017, 51 Abb. 25 und 313 Liste 10. Die Benennung dieser Schwerter als »Typ Kleinauheim« folgt der alten Tyenbezeichnung von J. D. Cowen: s. a. a. O. 48.

⁵⁷ Die Bedeutung des nördlichen Oberrheingebiets als innovative Metall verarbeitende Region wird neuerdings durch zwei Rohkupferbarren von der SB IIc bis SB IIb-zeitlichen Höfensiedlung auf dem Hohenberg bei Birkweiler (Lkr. Südliche Weinstraße/DE) in der Südpfalz (s. Bentz u. a. 2017, bes. 69f.) unterstrichen. Einer der Barren wurde im Forschungslabor CEZA (Mannheim) von Dr. D. Lutz metallanalytisch untersucht. Die an der unebenen Oberfläche und im Korrosionsbereich des Barrens gemessenen Werte sind zwar nicht genau, zeigen aber doch eindeutig Fahlerzkupfer mit vorrangigem Sb und nachgeordnetem As (Tetraedit), dazu mit relativ hohen Ni- und Co-Anteilen an, und damit Kupfer aus dem alpinen Hinterland der schweizerischen Seeufersiedlungen vom vorarlbergischen Montafon bis zum Wallis. Das Fahlerzkupfer des Nordtiroler Unterinntals (des anderen großen alpinen Kupferlieferanten in der mittleren und jüngeren Spätbronzezeit) weist dagegen nur geringe Ni- und Co-Anteile auf. Das Auftreten solchen Rohkupfers in der Südpfalz, so weit entfernt vom

Ursprungsgebiet, ist überraschend, wenn man bedenkt, dass Rohkupfer aus dem Nordtiroler Unterinntal zumeist nicht über das oberbayerische Voralpenland hinaus gelangte und nur in geringem Umfang noch den Donaunraum erreichte (s. Sperber 2003b, bes. 35f. Abb. 10–11; 2004, bes. 319–322 mit Abb. 8–9). Im Übrigen zeigt die umfangreiche Metallanalysenserie bronzezeitlicher Schwerter, Lanzenspitzen, Beile und Messer aus der Pfalz, die das Rathgen-Forschungslabor der Staatlichen Museen zu Berlin unter Leitung von Prof. Dr. J. Riederer und Prof. Dr. S. Simon für den Autor erstellte (s. Vorbemerkungen zum Fundkatalog), dass diese Bronzen, soweit sie zur Urnenfelderkultur gehören, insbesondere in der Phase SB IIc–IIIa1 (Ha B1) zumeist aus »schweizerischem« Fahlerzkupfer gefertigt wurden. In der Phase SB IIIa2–IIIb2 (Ha B2–B3) schwächt sich die schweizerische Prägung des Kupfers ab, ist aber immer noch markant.

⁵⁸ Siehe Sperber 2017, 259 Kap. F.3.1 und 274 Abb. 101, Nr. 12 a–b; 282 ff. Kap. F.4.4 und 285 Abb. 114, Nr. 12.

⁵⁹ Siehe Brandherm 2007, 56–88; Brandherm/Burgess 2008, bes. 137 f.; Sperber 2017, 270 f. Kap. F.3.7 und 275 Abb. 108, Nr. 14a–b.

⁶⁰ Hein 1989.

⁶¹ Siehe Unterschrift zu Tab. 6A, Schwert F.

A.2.1.3 Rezente Verletzungen der bronzenen Flussdeponate im Zuge des Kiesabbaus und der Kiesaufbereitung

Rezente Verletzungen der Bronzen, die bei Abbau und Aufbereitung des Kiesel entstanden, sind auch außerhalb von Roxheim-Silbersee selten. Zu nennen ist zunächst das Schwert **Kat.-Nr. 576 (Taf. 56)** von Otterstadt mit Abschürfungen und Verpressungen (**Taf. 70**), die wohl vom Einklemmen und langsamen Durchgleiten des Schwerts zwischen den Greiferschaufeln des Baggers herrühren. Die Spitze dieses Schwerts war dagegen bereits vor seiner Versenkung im Fluss abgebrochen. Näheres dazu im Katalog. – Hinzu kommt das insbesondere auf einer Seite stark verschliffene Schwert **Kat.-Nr. 570 (Taf. 54, 70)**, ebenfalls von Otterstadt. Der starke Abrieb erklärt sich durch eine längere, weitgehend unbewegte Lagerung des Schwerts an einer Stelle der Kiesaufbereitung, an der über die oben aufliegende Seite des Schwerts ständig Kies und Sand strömten, die das Schwert abschliffen: im konkreten Falle im Schwertkasten des Kieswerks Grieshaber. Am Boden des Schwertkastens bleiben manchmal (ohne in die Schwertspindel zu geraten) Bronzen liegen, die dort monatelang dem ständigen Abrieb durch den darüber geführten Kies und Sand ausgesetzt sein können, da der Schwertkasten im Schnitt nur ein- bis zweimal im Jahr gereinigt wird. Näheres dazu bei **Kat.-Nr. 570**.

A.2.1.4 Keramische Flussfunde aus der Bronzezeit

Während in Roxheim-Silbersee spätbronzezeitliche (und wahrscheinlich auch früh- bis mittelbronzezeitliche) Keramik fehlt (s. Kap. A.1.3.5), sind von der sonstigen Rheinstrecke Speyer-Worms immerhin einige Funde spätbronzezeitlicher Keramik bekannt. Die intentionelle Niederlegung im Wasser ist nur für das fragmentierte Gefäß **Kat.-Nr. 531a** (SB IIIa–IIIb) gesichert, das 1941 in originaler Lage in der bereits zur Spätbronzezeit vom aktiven Strom getrennten Altrheinschlinge »Maudacher Bruch« (bei Ludwigshafen-Maudach) zutage kam (s. Kap. A.2.3.7). Möglich erscheint sie für den anscheinend unversehrten Henkelbecher **Kat.-Nr. 540** aus dem Baggersee »Kartz-Weiher« in der verlandeten bronzezeitlichen Rheinschleife um Ludwigshafen-Oppau und Ludwigshafen-Edigheim, für das weitgehend erhaltene Doppelhenkel-Gefäß **Kat.-Nr. 608** (SB Ib–IIc) und für das SB IIIb- bis Ha C-zeitliche Scherbenkonvolut **Kat.-Nr. 609–618** aus dem Angelhof-Altrhein bei Speyer-Reffenthal. Letzteres könnte aber auch von einer sozusagen temporären Siedelstelle stammen,

etwa einer viel genutzten Raststelle an einem Flussübergang, oder es waren Überreste von Opfer- oder Funeralriten am Flussufer, die an Ort und Stelle liegen blieben oder vielleicht später vom Fluss abgeschwemmt wurden. Die Henkelschale **Kat.-Nr. C3** von Speyer-Binsfeld (SB IIa–IIc) ist sogar mit einiger Wahrscheinlichkeit als Überbleibsel temporärer Siedlung oder Begehung des Platzes ansprechbar. Für die Gefäßscherben **Kat.-Nr. 553**, die 1937 beim Bau einer Straße durch die verlandete Altrheinschlinge Scharhof-Große Erlen (Mannheim-Sandhofen) in einer Torfschicht zutage kamen, ist zwar die intentionelle Versenkung in einem bereits stark vermoorten und vertorften Altwasser klar, nicht aber die spätbronzezeitliche Datierung. Jedenfalls der Fund aus dem Maudacher Bruch (**Kat.-Nr. 531–531a**) belegt aber, dass Gefäßkeramik zum Spektrum der im Rhein und in seinen Altwässern versenkten spätbronzezeitlichen Deponate gehörte. Angesichts so weniger Fundnachweise lässt sich allerdings nichts Konkretes zur Häufigkeit keramischer Flussdeponate in der Bronzezeit sagen. Hier würden nur reguläre Ausgrabungen in den verlandeten Altrheinschlingen weiterhelfen.

A.2.1.5 Zur fundstatistischen Relevanz des Bestands bronzezeitlicher Flussdeponate aus dem Rhein von Speyer bis Worms: Zusammenfassung

Ohne das Fundmaterial von Roxheim-Silbersee stellen die bronzezeitlichen Flussfunde der Rheinstrecke zwischen Speyer und Worms (und des Neckarmündungsraums) keine repräsentative Stichprobe des ursprünglichen Bestands dar. Die Aufsammlungen in den Kieswerken, bei Fluss- und sonstigen Baumaßnahmen waren zu sporadisch und zufällig, das Augenmerk war zu einseitig auf gut erhaltene Schwerter gerichtet, und fragmentiertes Material blieb in der Regel unbeachtet, sowohl seitens der Kieswerker als auch seitens der Sammler, die hin und wieder die Kieswerke aufsuchten. Kleinere Fundkonvolute (von Speyer-Deutschhof, Speyer-Reffenthal, Otterstadt-Bannweide, vom Otterstadter Altrhein, von Altrip-Binslach, Altrip-Silbersee, Neuhofen-Fautenstück, Ludwigshafen-Oppau) zeigen aber letztlich doch, dass am gesamten Rheinabschnitt von Speyer bis Worms von dem gleichen breit gefächerten Spektrum der Flussdeponate auszugehen ist wie in Roxheim-Silbersee (s. Kap. A.2.1.1, S. 43) – eine Übereinstimmung, die auch hinsichtlich des Zustands besteht, in dem bestimmte Objektgattungen vorzugsweise versenkt wurden (unversehrt, deformiert, fragmentiert etc.). Man darf dieses Fundmaterial mit dem Fundkomplex von Roxheim-Silbersee zu *einer*

Stichprobe zusammenziehen, um dessen einzige wesentliche Lücke auszugleichen, nämlich den durch den Saugbaggerbetrieb bedingten weitgehenden Ausfall vollständig oder annähernd vollständig erhaltener großformatiger Deponate (insbesondere der Schwerter). Bei der außerhalb von Roxheim-Silbersee geborgenen Schwertschere muss man allerdings berücksichtigen, dass die SB IIIb-Stufen überrepräsentiert sind, da sich die regionale Schwertschereproduktion in dieser Zeit anscheinend auf Vollgriffschwerter konzentrierte⁶², für die – wie am Beispiel der Kiesbaggereien im Raum Otterstadt (Kap. A.2.1.1) dargelegt wurde – weit überproportionale Fund- und Bergungschancen bestanden.

A.2.2 Generelles zur Rekonstruktion des bronzezeitlichen Flussverlaufs

Die Rekonstruktion des bronzezeitlichen Rheinverlaufs hat innerhalb der holozänen Mäandersysteme des mittleren und nördlichen Oberrheins zu erfolgen, die sich z. T. noch heute im Gelände abzeichnen und ansonsten in geologischen, bodenkundlichen und auch topografischen Karten erkennbar sind. Von geologischer Seite werden am nördlichen Oberrhein anhand unterschiedlicher Sedimentation und Höhenlage drei Mäandergenerationen unterschieden⁶³. Die Entwicklung der älteren Mäandergeneration begann im Übergang vom ausgehenden Pleniglazial zum Spätglazial (um 12500 v. Chr.) und endete im späten Atlantikum (etwa zur Mitte des 5. Jts. v. Chr.). Auf sie geht die Ausbildung der Hochgestadekante, die die Rheinaue begrenzt, zurück⁶⁴. Die mittlere Mäandergeneration entwickelte sich im späten Atlantikum und im Subboreal, deckt also die Zeitspanne vom frühen Jungneolithikum bis zum Ende der Spätbronzezeit ab. Die jüngste Mäandergeneration ist mit dem bis heute andauernden Subatlantikum verbunden, dessen Beginn mit dem »Klimasturz« um 800 v. Chr. markiert ist, d. h. durch eine klimatische Depression, die um 830 v. Chr. einsetzte, zwischen 775 und 725 v. Chr. ihre kälteste Phase hatte, und Teil einer bis

um 610 v. Chr. andauernden und in ganz Mitteleuropa wirksamen Kaltphase ist⁶⁵. Diese Mäandergenerationen lösten sich natürlich nur in längeren Zeiträumen ab, und es stellt sich die Frage, wie lange sich der Wandel der »fluvialen Geomorphodynamik« hinzog. Hinsichtlich des bronzezeitlichen Rheinverlaufs interessieren dabei insbesondere der Übergang vom Subboreal zum Subatlantikum und die Etablierung des jüngsten Mäandersystems. Wenn die geologische Forschung sagt⁶⁶, dass die für die mittlere Mäandergeneration bezeichnenden Sedimentationsverhältnisse bis in den Übergang Subboreal/Subatlantikum anhielten und in dieser Übergangsphase auch zu Ende gingen, liefert sie allerdings nur eine sehr weit gefasste Zeitangabe. Aufschlussreicher ist ein Befund bei Trebur (Lkr. Groß-Gerau/DE), der die Verlandung von Altläufen der jüngsten Mäandergeneration bereits in römischer Zeit belegt⁶⁷, was bedeutet, dass das fluviale System der jüngsten Mäandergeneration spätestens in der frühen Latènezeit etabliert war. Und wenn man bedenkt, dass die um 830 v. Chr. beginnende und Mitte des 8. Jahrhunderts v. Chr. kulminierende Kaltphase (mit deutlich ausgeprägteren ¹⁴C-Maxima als die »kleine Eiszeit« der Neuzeit) mehr als zwei Jahrhunderte bis um 610 v. Chr. anhält, ist davon auszugehen, dass die Entwicklung der jüngsten Mäandergeneration bereits in der älteren Hallstattzeit einsetzt. Für die Rekonstruktion des bronzezeitlichen Rheinverlaufs ist also in erster Linie die mittlere Mäandergeneration relevant. Da sie aber vielfach von der jüngsten Mäandergeneration überlagert und überformt ist, sind deren Flächen ebenfalls zu berücksichtigen. – Im Übrigen sei nochmals gesagt, dass die geologische Forschung den Rhein der mittleren Mäandergeneration und damit auch den bronzezeitlichen Rhein als ein relativ langsam fließendes Gewässer mit sehr ruhigen Sedimentationsverhältnissen und weit ausgreifenden, aber engen Mäandern beschreibt⁶⁸. Die bronzezeitlichen Flussfunde nicht nur von Roxheim-Silbersee, sondern des gesamten Rheinabschnitts zwischen Speyer und Worms bestätigen das durch das Fehlen jeglichen Abriebs⁶⁹.

⁶² Am Rhein und in den westlicheren Gebieten der Urnenfelderkultur spielen die Vollgriff- und Halbvollgriffschwerter vor SB IIIa2 nur eine marginale Rolle. Die regionalen Schwertschere produzierten vorher in erster Linie Griffzungen-, Griffangel- und Griffplattenschwerter. Aus dem Rheingebiet sind nur drei Vollgriffschwerter aus der Phase SB Ia-IIa bekannt, bei denen es sich auch um Importe oder Erzeugnisse von Wanderhandwerkern aus dem Vorfeld der ostalpinen Kupferreviere handeln könnte. Rheinische Schwertschere nahmen die Produktion von Halbvollgriff- und Vollgriffschwertern erst in der Stufe SB IIIa2 auf, um dann in SB IIIb ausschließlich Vollgriffschwerter herzustellen. Demgemäß handelt es sich bei den sieben SB IIIb(1+2)-Schwertern vom Rheinabschnitt zwischen Speyer und Worms (ohne Roxheim-Silbersee) durchweg um Vollgriffschwerter und bei den zwei SB IIIa2-Schwertern um Halbvollgriffschwerter.

⁶³ Zuletzt Dambeck 2005; ferner Fetzner u. a. 1995, 235–238; Geologie von Rheinland-Pfalz 2005, 275–277.

⁶⁴ Dambeck 2005, Kap. 8.5.2, bes. S. 189 Abb. 53; Kap. 8.5.3, S. 195.

⁶⁵ Maisch 1998, 218–220; 1999.

⁶⁶ U. a. Dambeck 2005, Kap. 8.5.3; 8.5.4, S. 203 (einleitender Absatz).

⁶⁷ Dambeck 2005, 204f.

⁶⁸ U. a. Dambeck 2005, Kap. 8.5.3; 8.5.4, S. 203 (einleitender Absatz), ferner 24f.; 43 Abb. 8.

⁶⁹ Abgesehen von den wenigen Fällen rezenten Abriebs im Kiesfördersystem (s. Kap. A.1.10 und A.2.3).

Leider ist die Differenzierung der drei Mäander-generationen nur für die südhessisch-rheinhe-ssische Rheinstrecke durchgeführt. Für den pfälzisch-nordbadischen Rheinabschnitt steht sie noch aus: In den einschlägigen Kartenwerken, insbesondere in der Karte 14 der Hydrogeologischen Kartierung 1999 des Rhein-Neckar-Raums, wird nur zwischen älteren und jüngeren Mäandersystemen unterschieden, wobei letztere der jüngsten Mäandergeneration der dreiteiligen Gliederung entsprechen. In Einzelfällen lässt sich aber auch hier aufgrund der Leitbodentypen und/oder der Überschneidung von Paläorinnen die ältere Mäandergeneration von der mittleren trennen, am klarsten in der Mäanderreihe Waldsee/Neuhofen-Schlicht, Waldsee/Neuhofen-Bärenpfuhl und Neuhofener Altrhein (s. Kap. A.2.3.4; **Abb. 18**) sowie beiderseits der vom Mörschbach durchflossenen Paläorinne bei Mörsch⁷⁰ (**Abb. 1. 13. 21**). Weitere solcher Fälle werden bei der Darstellung der einzelnen Fundstellen diskutiert. Generell sei nur noch festgehalten, dass die unmittelbar in das Hochgestade eingreifenden Randmäander der Rheinniederung (wie z. B. der Mäander des Maudacher Bruchs: **Abb. 19-20**) innerhalb der älteren Mäandergeneration entstanden sind, auch wenn mehrere von ihnen – durch Wiederbenutzung alter Flussrinnen und regelmäßige weiträumige Überflutung bei Hochflutereignissen – von den Sedimenten der mittleren Mäander-generation überlagert wurden⁷¹.

Schließlich verweisen die bronzezeitlichen Flussfunde selbst auf den damaligen Rhein. Diese zur Rekonstruktion des bronzezeitlichen Rheinverlaufs heranzuziehen, ist in Verbindung mit den geologischen und bodenkundlichen Befunden methodisch durchaus zulässig. Die bronzenen Flussdeponate, die vom Zeitpunkt ihrer Versenkung im Wasser an dauerhaft von der Oxidation abgeschirmt waren und vielfach noch in größerem oder geringerem Umfang eine schwärzliche Korrosionsauflage ansetzten (wohl Kupfersulfid/Kupfereisensulfid: s. Kap. A.1.4.2), sind bereits durch ihr Erscheinungsbild als Gewässerfunde kenntlich und nicht erst durch den Umstand ihrer Bergung aus dem Fluss bzw. seinen Altläufen. Wo auch immer in der Rheinniederung solche Bronzen zutage kamen, war auch der Rhein, sei es der aktive Strom oder eines seiner Altwasser, wobei der fehlende Abrieb der Bronzen außerdem zeigt, dass die De-

ponate vom Fluss allenfalls geringfügig weitertransportiert wurden. Selbstverständlich ist es richtig, dass die Verteilung der Flussfundstellen zunächst nur die Aktivitäten der Kies- und Sandindustrie, die Flussbaumaßnahmen und sonstige Eingriffe in den vorgeschichtlichen Flusskörper abbildet. In der Rheinniederung zwischen Speyer und Worms ist aber die Eingriffsdichte in den Flusskörper – vor allem durch Kiesbaggereien und Flussbaumaßnahmen, aber auch durch Drainagearbeiten, Torfstiche und Ackerbau – derart hoch, dass die Flussstrecke ohne große Lücken abgedeckt ist. Es ist bezeichnend, dass aus den meisten Baggerseen im Bereich der mittleren und der jüngsten Mäandergeneration (die, wie gesagt, vielfach die Flächen der mittleren Mäandergeneration überlagert) bronzezeitliche Flussfunde belegt sind⁷², während umgekehrt aus Baggerseen in Randmäandern der Rheinniederung, die zur älteren Mäandergeneration (der dreiteiligen Gliederung) gehören, also aus den Baggerseen von Speyer-Thomashof, Speyer-Binsfeld, Waldsee-Schlicht/Wolfgangsee, Mörsch-Im Bruch und (auf der anderen Rheinseite) südwestlich von Ketsch, eben keine bronzezeitlichen Flussfunde vorliegen⁷³. Im Großen und Ganzen stimmt die Verteilung der bronzezeitlichen Flussfunde mit dem geologischen Befund überein. Wenn aus den großen Paläomäandern des Maudacher Bruchs und des Neuhofener Woogs, die auch innerhalb der älteren Mäander-generation entstanden sind, bronzezeitliche Flussfunde vorliegen, so ist das dadurch erklärt, dass die beiden Mäander und ihre Umlaufflächen unter den besonderen Bedingungen des Neckarmündungs-bereichs bei Hochflutereignissen immer wieder vom Rhein der mittleren Mäandergeneration erfasst worden sind, wodurch Altwasser oder wenigstens vermoorte Tümpel bis zum Ende der Bronzezeit offen blieben und zur Versenkung von Bronzen einluden (s. Kap. A.2.3.5 und A.2.3.7). Und selbst dort, wo der Naturschutz den Kiesabbau verhinderte, wie in der Altrheinschleife von Ketsch und ihrer Umlauffläche, ist aufgrund der zahlreichen Bronzen aus den vor- ausgehenden und nachfolgenden Flussstrecken eine Aussage zum bronzezeitlichen Rheinverlauf möglich. Denn die bronzezeitlichen Funde vom nördlichen Angelhof-Altrhein, von der Bannweide, vom Auriegel und vom Kollersee, die mit Sicherheit aus

⁷⁰ Pers. Mitt. J. Hoffmann, Frankfurt, der im Bereich der TK 25-6416 (Mannheim-Nordwest) die Bohrungen für die bodenkundliche Karte 14 der Hydrogeologischen Kartierung 1999 des Rhein-Neckar-Raums durchführte, hier also die Basisdaten dieser Karte lieferte.

⁷¹ Für die südhessischen Mäanderflächen bei Geinsheim, Leeheim und Trebur (alle Lkr. Groß-Gerau/DE) hat Dambeck 2005, 197. 207 Abb. 54 diese Überlagerung aufgezeigt.

⁷² Ausnahme: Kistner-Weiher westlich des Neuhofener Altrheins.

⁷³ Das mittelbronzezeitliche Beil Kat.-Nr. 594 stammt nicht aus dem Binsfeld-Mäander, sondern aus dem östlichen Randbereich des Binsfelds, wo ein Mäander der jüngsten Mäandergeneration, der anscheinend einen bronzezeitlichen Mäander überlagert, in die Umlauffläche des Binsfeld-Mäanders einschneidet (s. Kap. A.2.3.2, S. 49 mit Anm. 80).

dem aktiven Strom stammen, lassen sich nur dann zu einer organischen Folge von Flussschleifen verbinden, wenn der bronzezeitliche Strom nur wenig in die Umlauffläche der Ketscher Altrheinschleife eingegriffen hat (s. Kap. A.2.3.2 und A.2.3.3; **Abb. 16-17**)⁷⁴. Hingewiesen sei auch darauf, dass in den städtischen Ballungsräumen, insbesondere im Raum Mannheim-Ludwigshafen, nur noch an wenigen Stellen sedimentologische Untersuchungen möglich waren, sodass streckenweise allein die Flussfunde den bronzezeitlichen Rheinverlauf anzeigen können. Es bleibt festzuhalten: Die geologisch-sedimentologische Forschung kann den bronzezeitlichen Rhein allgemein mit der mittleren Mäandergeneration verbinden, doch erst die Flussfunde ermöglichen eine engere Festlegung des bronzezeitlichen Flusslaufs.

A.2.3 Die Fundstellen (in Abfolge des mutmaßlichen bronzezeitlichen Rheinlaufs): Fundgeschichte und Topografie

A.2.3.1 Altlußheim-Silz (Abb. 16-17)

Aus der verlandeten Altrheinschleife Silz/Marlach/Leopoldswiesen in den Ortsgemarkungen Altlußheim und Hockenheim ist als eindeutiger Gewässerfund die SB Ib- oder SB IIA-zeitliche Nadel **Kat.-Nr. C6** bekannt, die 1983 etwa 4 km westsüdwestlich von Hockenheim in der Gewanne Silzwiesen am Silzgraben geborgen wurde⁷⁵. Sie stammt wohl aus dem Baggersee, der ab den frühen 1960er Jahren (von West nach Ost fortschreitend) in der »Silz« (Gemarkung Altlußheim), dem westlichen Teil des Paläomäanders, entstanden war und in den späten 1980er Jahren seine maximale östliche Ausdehnung erreichte⁷⁶. Dabei verweist die in der Fundnotiz angegebene Entfernung von Hockenheim auf den östlichen Teil des Baggersees. Weitere Funde aus diesem Baggersee sind nicht bekannt.

Das an der Nadel anhaftende, sandig-feinstkiesige Sediment macht ihre Versenkung im fließenden Strom wahrscheinlicher als in einem Altwasser. Die Deponierung im aktiven Strom vorausgesetzt, bog

der bronzezeitliche Rhein auf der Höhe der Speyerer Niederterrasse ostwärts in den Paläomäander Silz/Marlach/Leopoldswiesen ein (nachdem er vorher die Umlauffläche der heutigen Rheinhausener Stromschleife gequert hatte). Der westliche Abschnitt dieses Paläomäanders, die »Silz«, ist noch unmittelbar im Gelände erkennbar; sein weiterer Verlauf (in der Gemarkung Hockenheim) in den frühen Ausgaben der TK 25-6616 und TK 25-6617 und in der Bodenkarte (Karte 14) der Hydrogeologischen Kartierung 1999 gut verfolgbar. In großem elliptischem Bogen umrundet sie den Insultheimerhof und wendet sich in der Gewanne Leopoldswiesen mit dem Gießen-graben wieder westwärts. Danach dürfte der Strom einen weiten Bogen nordwestwärts über den Paläomäander Im Schacher zur Wühlhäuser Au (Speyer-Deutschhof: s. Kap. A.2.3.2) eingeschlagen haben, von der aus er dann über den östlichen Randbereich des Speyerer Binsfelds zum Speyerer Reffenthal floss.

A.2.3.2 Speyer-Deutschhof, Speyer-Binsfeld, Speyer-Reffenthal bzw. nördlicher Angelhof-Altrhein (Abb. 14-17)

Die ersten Baggerweiher beim Deutschhof in der Speyerer Wühlhäuser Au entstanden zum Abbau des Auelehms für die dortige Ziegelei, die mindestens seit Anfang der 1930er Jahre bestand und Anfang der 1960er Jahre aufgegeben wurde. Der Kiesabbau setzte in den späten 1970er Jahren ein und beschränkte sich zunächst auf den Bereich der älteren Baggerweiher, d. h. auf den südlichen Bereich der heutigen Baggerseen⁷⁷. Funde sind erst seit 1985 bekannt, nachdem der Kiesabbau im nordöstlichen Teil der heutigen Baggerseen eröffnet wurde, aus dem sämtliche Flussdeponate von Speyer-Deutschhof (**Kat.-Nr. 623-645**) stammen. Mit Ausnahme einer wohl mittelalterlichen eisernen Geschosspitze handelt es sich um Bronzen, größtenteils mittel- und spätbronzezeitlich, einige Ha D3- bis latènezeitlich (**Kat.-Nr. 642-645**). Die meisten Stücke (**Kat.-Nr. 623, 625-632, 634-635, 637-641, 643-645**) wurden im Januar 1994 von dem Karlsruher Sammler Klaus Schindel geborgen, und zwar binnen weniger Stunden und unvermutet, da dieser Sammler nur nach fossilen Hölzern und ähnlich anmutenden Stei-

⁷⁴ Dazu passt, dass in der Kiesbaggerei Brech in Otterstadt-Böllenwörth – im Zwickel zwischen dem modernen Rheinlauf und der Kollerinsel, also in unmittelbarer Verlängerung des Ketscher Altrheins (Abb. 15. 17) – zwar merowingerzeitliche, aber keine bronzezeitlichen und generell keine vorgeschichtlichen Artefakte gefunden wurden.

⁷⁵ Fundber. Baden-Württemberg 12, 1987, 522 mit Taf. 21, C; dort unter Fundort Hockenheim erfasst.

⁷⁶ In der TK 25-6616 ist der Baggersee erstmals in Ausgabe 1966 (Berichtigung 1963/1964) verzeichnet, die maximale östliche Ausdehnung

erstmalig in der TK 25-6617, Ausgabe 1991 (mit Nachträgen wohl bis 1989/1990): s. Landschaft im Wandel 2008/2009.

⁷⁷ Die älteren Baggerweiher sind bereits in der ersten greifbaren Ausgabe der TK 25-6616 von 1936 (Berichtigung 1935) kartiert. Die Ausweitung der Baggerseen für den Kiesabbau zeigt die TK 25-6616 ab Ausgabe 1982 (Berichtigungen/Nachträge bis 1979/1981). Der nordöstliche Baggerweiher erscheint erstmals in der TK 25-6616, Ausgabe 1991 (Berichtigung 1989), in der vorangehenden Ausgabe der TK 25-6616 von 1986, die 1984 berichtigt wurde, fehlt er noch. Alle Karten in: Landschaft im Wandel 2008/2009.

nen suchte. Die Bronzen fanden sich im Abraum, der sich unter den kurz zuvor versetzten Förderbändern im Kieswerk angesammelt hatte. Ein großer Teil der Deponate lag offen obenauf. Teile des Abraums waren aber wohl längere Zeit (mindestens einige Monate) liegen geblieben, sodass das Fundkonvolut neben der knappen Mehrheit fundfrisch nicht-oxidierter Bronzen (52,6 %) auch Stücke mit lockerer grüner Oxidation einschließt: **Kat.-Nr. 626-628, 632 (?)**, **637-639, 641, 645**. Auch sie dürften intentionell versenkt worden sein und sind als Flussdeponierungen zu werten (s. auch Kap. A.I.4.I, S. 30 f.). Was die bereits 1985 und Anfang der 1990er Jahre aufgelesenen Objekte (**Kat.-Nr. 624, 633, 642**) betrifft, so waren sie alle fundfrisch nicht oxidiert. – Betreiber des Kieswerks in den 1980er und 1990er Jahren war die Firma Silex-Normkies, die mit einem Eimerkettenbagger arbeitete.

Im Speyerer Binsfeld begann der Kiesabbau Mitte der 1950er Jahre durch die Firma Vogler⁷⁸, die zunächst nur im westlichen Teil des Binsfelds tätig war. Im östlichen Randbereich des Binsfelds folgte Anfang der 1960er Jahre die Kiesbaggerei Schön. Sie wurde bereits in den 1970er Jahren von der Firma Vogler übernommen, die den Kiesabbau bis Mitte der 1980er Jahre auf die gesamte Fläche des Binsfelds südlich und östlich des Binshofs ausdehnte. Der Kiesabbau erfolgte mit Greifbaggern. Aus der gut 1,5 km² großen Abbaufäche im Binsfeld ist ein einziger bronzezeitlicher Flussfund bekannt, und zwar das mittelbronzezeitliche Absatzbeil (**Kat.-Nr. 594**), das 1965 im Baggersee der Firma Schön⁷⁹ zutage kam, also im östlichen Randbereich des Binsfelds, wo ein Paläomäander der jüngsten Mäandergeneration⁸⁰ in die Umlauffläche des wohl schon in der älteren Mäandergeneration entstandenen Binsfeld-Mäanders einschneidet. Bei der gehenkelten spätbronzezeitlichen Schale **Kat.-Nr. C3**, die 1979 etwas südöstlich des Binshofs im heutigen »Biersiedersee« beim Tauchen gefunden wurde, handelt es sich eher um die Hinterlassenschaft spätbronzezeitlicher Begehung des Areals (s. **Kat.-Nr. C3**). Da in der Kiesbaggerei Vogler immerhin diluviale Tierknochen und 1959 eine Hirschgeweihhacke (**Kat.-Nr. 595**) geborgen wurden, lässt sich das Ausbleiben bronzezeitlicher Artefakte schwerlich nur durch mangelnde Aufmerksamkeit von Kieswerkarbeitern und Sammlern erklären.

Bezüglich des Kiesabbaus im und am Angelhof-Altrhein sei vorab die komplizierte Verteilung der Abbaugelände auf die Ortsgemarkungen Speyer und Otterstadt dargelegt (s. **Abb. 15-16**): Der nördliche und nordwestliche Abschnitt des Angelhof-Altrheins gehört samt der am Nordufer gelegenen Gewanne Reffenthal und eines Streifens entlang des Südufers zur Gemarkung Speyer und läuft insgesamt unter dem Namen Speyer-Reffenthal. Der südliche Abschnitt des Angelhof-Altrheins ist der Länge nach auf die Gemarkungen Speyer und Otterstadt aufgeteilt, während seine Umlauffläche (abzüglich des besagten Streifens am Südufer das Altrheinarms) zur Gemarkung Otterstadt gehört, mit der sie über eine schmale Landbrücke unmittelbar an der Einmündung des Angelhof-Altrheins in das moderne Strombett zusammenhängt. Die in dieser Arbeit erfassten vorgeschichtlichen Fundstücke vom Angelhof-Altrhein stammen größtenteils aus dem Bereich Speyer-Reffenthal. Nur die Objekte **Kat.-Nr. 604** und **620** sind etwas tiefer in der Umlauffläche der Altrheinschlinge und damit in der Gemarkung Otterstadt verortet. Topografisch sinngemäß und der Einfachheit halber werden sie aber im Katalog ebenfalls unter Speyer-Reffenthal geführt.

Am Angelhof-Altrhein wurde von 1925 bis 1983 Kies abgebaut. Ausgekiest wurden hier zuerst das Altrhein-Bett selbst (1925–1945, vor 1938 nur im südlichen Abschnitt), später größere Teile seiner Umlauffläche entlang des Scheitels und nördlichen Abschnitts der Stromschleife (1938–1960 bzw. 1948–1983), sodann die Gewanne Reffenthal am Nordufer des Angelhof-Altrheins (1960–1970) und das Gelände der Vereinigten Speyerer Ziegelwerke entlang des modernen Rheinbetts (ca. 1932–1969)⁸¹. Die Auskiesung erfolgte vorwiegend durch Eimerkettenbagger, ansonsten durch Greifbagger. Aus diesem großen Abbaubereich sind vorgeschichtliche und dabei zumeist bronzezeitliche Flussfunde ab 1938 (aus diesem Jahr **Kat.-Nr. 597-602**) und hauptsächlich aus den Jahren 1955–1958 (**Kat.-Nr. 596, 603, 605-607, 609-619, 622, C4**) belegt. Räumlich konzentrieren sie sich auf ein relativ kleines Segment von etwa 750 m Länge entlang des nördlichen Angelhof-Altrheins bzw. auf die Kiesbaggereien Schäfer (aus Speyer) und Kief (aus Otterstadt), wobei die Firma Kief 1955–1958 erst eine weitgehend auf Speyerer Gemarkung befindliche Fläche von etwa 300 m ×

⁷⁸ Diese und weitere Auskünfte zum Kiesabbau in Speyer-Binsfeld von der Inhaberin der Firma Vogler, Frau G. Boisselle.

⁷⁹ Der die Mitte des heutigen »Gänsdreck-Sees« einnehmen würde.

⁸⁰ Die Karte 14 der Hydrogeologischen Kartierung 1999 zeigt die für die jüngste Mäandergeneration typischen Ablagerungen mit den Bodennummern 84 und 87. Vermutlich hält sich aber hier der zur jüngsten Mäander-

generation gehörige Rheinlauf an die Flussrinne der mittleren Mäandergeneration.

⁸¹ Zum Kiesabbau im Bereich Angelhof-Altrhein s. Kuhn 1994, 274–278 und die alten Ausgaben der TK 25-6616, die ab der Ausgabe 1936 im digitalen Kartenwerk des Landesamts für Vermessung und Geobasisinformation »Landschaft im Wandel« (2008/2009) greifbar sind.

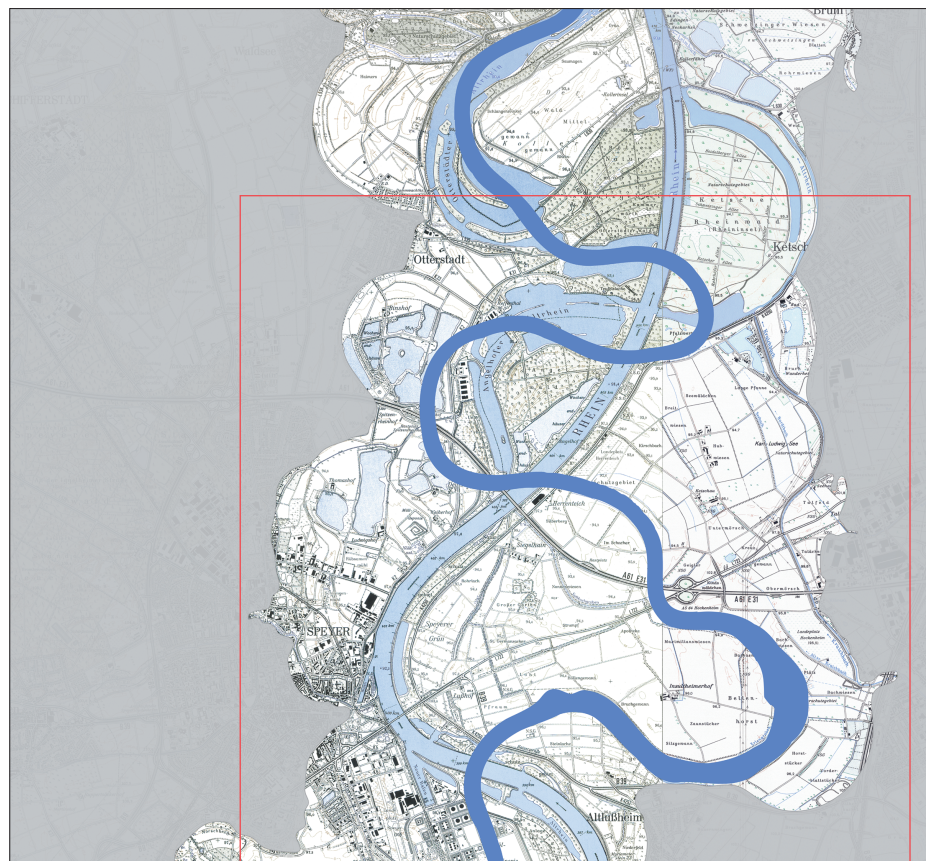


Abb. 16 Rheinniederung von Speyer bis Otterstadt und Ketsch mit den verlandeten Paläomäandern Silz/Marlach/Leopoldswiesen und Im Schacher, und den Fundstellen Altluheim/Silz, Speyer-Deutschhof, Speyer-Binsfeld und Speyer-Reffenthal. – Ausschnitt aus TK 25-6616, Ausgabe 1995 und TK 25-6617, Ausgabe 1997 (©GeoBasis-DE / LVerGeoRP 2025, dl-de/by-2-0, www.lvergeo.rlp.de [Daten bearbeitet]); verkleinert auf M. ca. 1:52.000.

150 m im Westen ihres schließlich annähernd 1 km² großen Baggersees auskieste. Im gleichen Fundbereich, aber lange nach Einstellung des Kiesabbaus barg 1973 ein Sporttaucher noch eine spätbronzezeitliche Zylinderhalsamphore (**Kat.-Nr. 608**) und eine Hirschgeweihhacke (**Kat.-Nr. 621**). Letzte Funde (frühbronzezeitliches Beil **Kat.-Nr. 604**, eisenzeitlicher Doppelspitzbarren **Kat.-Nr. 620**) aus dem Zeitraum 1980–1983 sind 500–600 m weiter östlich (nahe dem Südufer des Baggersees) zu verorten. Die weitgehende Konzentration der Funde auf die Jahre 1955–1958 erklärt sich dadurch, dass die Firma Schäfer ihren bereits ausgekiesten Abbaubereich um

1960 verließ und die Firma Kief spätestens ab 1960 den (mit Eimerkettenbaggern) gehobenen Kies direkt auf Lastkähne lud und zur Aufbereitung in ihr Kieswerk in Ludwigshafen-Rheingönheim brachte, sodass kaum noch Fundchancen für Flussdeponate bestanden, weder am Bagger noch im Kieswerk: Kiesabbau und -aufbereitung waren zu automatisiert. Die Suche in den großen Waschzylindern des Kieswerks, auf deren Boden sich Deponate ablagern konnten, war mit hohem Risiko verbunden, das anscheinend nur der in der Firma Kief (als leitender Mitarbeiter) tätige Sammler Kurt Heller in den frühen 1980er Jahren gelegentlich eingegangen

Abb. 17 Schematisierter bronzezeitlicher Rheinlauf und Rheinniederung von Speyer bis Otterstadt und Ketsch. Der rot markierte Kartenausschnitt entspricht der Karte **Abb. 16**. – Eingetragen in TK 25-6616, Ausgabe 1995 und TK 25-6617, Ausgabe 1997 (©GeoBasis-DE / LVermGeoRP 2025, dl-de/by-2-0, www.lvermgeo.rlp.de [Daten bearbeitet]); verkleinert auf M. ca. 1:94 000.



war (s. **Kat.-Nr. 604** und **620**). Im Übrigen waren in der Kiesbaggerei Kief schon vor 1960 die Fundchancen für Flussfunde gering, da bis in die 1950er Jahre der lediglich im Kipprost des Baggers grob gereinigte Kies zumeist direkt an die Abnehmer verschifft wurde. Das erklärt dann wiederum, dass die meisten Funde, die in den 1950er Jahren am nördlichen Angelhof-Altrhein geborgen wurden, auf die Kiesbaggerei Schäfer entfielen und nur wenige auf die Kiesbaggerei Kief.

Außer vorgeschichtlichen Funden kamen in den Kiesbaggereien Schäfer und Kief am nördlichen und nordwestlichen Angelhof-Altrhein auch römische und karolingische Objekte zutage, alle im Jahr 1957. Vom südlichen Angelhof-Altrhein sind dagegen nur römische und merowingerzeitliche Funde bekannt, durchweg aus der Zeit vor 1945, da der Kiesabbau dort nicht über diese Zeit hinausreicht. Neben den beiden 1932 entdeckten merowingerzeitlichen Einbauten handelt es sich dabei um den römischen »Hortfund« von 27 Bronzegefäßen⁸², den R. Petrovsky im Kontext des Alamanneneinfalls von 259/260

sieht⁸³. Das Ausbleiben vorgeschichtlicher Funde im südlichen Angelhof-Altrhein darf angesichts der zahlreichen römischen Funde als echte Fundlücke gewertet werden. – Und was schließlich den Baggersee im Bereich Angelhof 1, 2 und 3 entlang des modernen Rheinbetts betrifft, so sind von ihm überhaupt keine Flussfunde bekannt und waren dort auch nicht zu erwarten.

Zusammenfassend ist festzuhalten: Die Flussdeponate von Speyer-Deutschhof, Speyer-Binsfeld und vom nördlichen Angelhof-Altrhein bzw. von Speyer-Reffenthal verweisen auf eine bronzezeitliche Stromschleife (s. **Abb. 16-17**), die im Vergleich zum Angelhof-Altrhein weiter nach Westen bis Speyer-Deutschhof und in den östlichen Randbereich des Speyerer Binsfelds ausholt, dann den Angelhof-Altrhein in seinem Scheitelbogen schräg quert und sich dabei auf längere Strecke mit ihm deckt, im Weiteren ihm gegenüber etwas gegen Süden abweicht, um im »Pfalzwörth« zu einem engen Bogen nord- und schließlich westwärts zum Otterstadter Altrhein anzusetzen. Im geologisch-bodenkundlichen Befund

⁸² Nach den Ortsakten im Historischen Museum der Pfalz zu Speyer verteilt sich der »Hortfund« auf die Fundjahre 1925, 1938, 1939 und 1940 und auf zwei Fundstellen, die eine im Arbeitsbereich der Firma Kief, die andere im Abbaubereich der Vereinigten Speyerer Ziegelwerke.

⁸³ Petrovsky 2006.

ist der bronzezeitliche Stromverlauf kaum verfolgbar, da er von den Sedimenten der jüngsten Mäandergeneration des Rheins fast völlig überlagert ist, und die großen Baggerseen die sedimentologische Erkundung für die bodenkundliche Karte der Hydrogeologischen Kartierung 1999 nicht mehr zuließen.

A.2.3.3 Otterstadt-Bannweide/Ost, Otterstadt-Bannweide/West, Otterstadt-Auriegel, Brühl/Otterstadt-Kollersee, Otterstadt/Waldsee-nördlicher Otterstadter Altrhein (Abb. 14-17)

Fundgeschichte, Fundbedingungen und Fundchancen am Otterstadter Altrhein und in Otterstadt-Bannweide wurden schon in Kapitel A.2.1.1 behandelt. Bronzezeitliche Funde (und zwar zumeist spätbronzezeitliche und nur zwei mittelbronzezeitliche) sind bekannt von Bannweide/Ost (**Kat.-Nr. 568, 583**), Bannweide/West (**Kat.-Nr. 563, 566, 567, 575, 578, 580, 581, 584, 585**), Auriegel (**Kat.-Nr. 562, 564, 565, 569, 579, 582, 586**), aus dem südöstlichen Bereich des Kollersees (**Kat.-Nr. 571, 576**) und aus dem nördlichen Otterstadter Altrhein auf Höhe der Gemarkung Waldsee (**Kat.-Nr. 572, 574**). Hinzu kommt das Schwert **Kat.-Nr. 570**, das sich innerhalb der Abbaubereiche Kollersee, Otterstadt/Waldsee (am nördlichen Ende des Otterstadter Altrheins) und Bannweide/Ost nicht enger verorten lässt. Die Fundverteilung verweist auf folgenden mittel- und spätbronzezeitlichen Rheinverlauf: Nach dem Angelhof-Altrhein wandte sich der Strom in einem relativ engen Bogen, der nur wenig über das moderne Rheinbett ausholte, wieder gegen Westen, zog durch die Gewannen Bannweide und Auriegel, wobei er bereits in der Bannweide/West und im Auriegel zu einem Bogen in nordwestlich-nördlicher Richtung ansetzte, querte dann den südlich-südöstlichen Bereich des Kollersees und die nordwestliche Ecke der Kollerinsel, um sich schließlich im nördlichen Otterstadter Altrhein teilweise mit diesem zu decken. In der westlichen Bannweide und im Auriegel beträgt die Distanz zwischen dem mutmaßlichen Stromverlauf und dem bronzezeitlichen Angelhof-Altrhein nur 0,8 km, sodass der bronzezeitliche Rhein auch nur wenig in die Umlaufläche des Ketscher Altrheins eingegriffen haben kann, da andernfalls eine flussorganisch unwahrscheinliche, langgezogene Haarnadelschleife anzunehmen wäre. – Im geologisch-bodenkundlichen Befund ist der bronze-

zeitliche Rheinverlauf nicht verfolgbar, da er von der Sedimentation der jüngsten Mäandergeneration völlig überlagert ist.

Dass der bronzezeitliche Strom teilweise mit dem nördlichen Otterstadter Altrhein zusammenfällt, ist nicht weiter verwunderlich, da er im Raum Otterstadt – nach den eisenzeitlichen und römischen Flussfunden zu urteilen – auch weitgehend mit dem eisenzeitlichen Stromverlauf und jedenfalls zu großen Teilen mit dem römerzeitlichen übereinstimmt. Auf eine deutliche Verlagerung des Stroms hin zum neuzeitlichen Verlauf (vor der Tulla'schen Rheinkorrektion [ab 1825]) verweisen erst merowinger- bis karolingerzeitliche Flussfunde. Die Stromschleife des Otterstadter Altrheins dehnte sich nach und nach gegen Westen und Südwesten aus und gleichzeitig beginnt sich die kleine Stromschleife Angelwald/Pfalzwörth/Bannweide/Auriegel unter steter Verlagerung ost- und nordwärts zum Ketscher Altrhein auszuweiten. Die Abfolge der Stromschleifen Angelhof-Altrhein, Ketscher Altrhein und Otterstadter Altrhein war (ungeachtet späterer Verlagerungen) aber im Prinzip schon in der Bronzezeit angelegt.

A.2.3.4 Waldsee-Auf der Au, Altrip-Binslach, Mannheim-Rheinau, Altrip-Silbersee, Ludwigshafen-Rheingönheim/Kiefweiher, Ludwigshafen-Mundenheim/Kaiserwörthhafen, Rhein zwischen Ludwigshafen und Mannheim (Abb. 13. 15. 18-20)

»Am Wege am Rande des Baggersees zwischen Altrip und Waldsee«, am »mittleren von drei Baggerseen« fand 1968 ein Sammler aus Hemsbach (an der Hessischen Bergstraße) das Schwert **Kat.-Nr. 526**⁸⁴. Die Fundortbeschreibung verweist auf einen Baggersee in der Gemarkung Waldsee, der unmittelbar an der Straße Altrip/Waldsee liegt und heute als Badesees die Nordseite des Campingplatzes »Auf der Au« flankiert (s. **Abb. 15. 18**). Er entstand ab etwa 1966 und war 1968 noch nicht durchgängig ausgehoben und dadurch zweigeteilt, sodass dort im Jahr 1968 zusammen mit dem über Eck östlich anschließenden Baggersee⁸⁵ drei Seen bestanden⁸⁶. Der mittlere entspricht der östlichen Hälfte des heutigen Badesees an der Nordseite des Campingplatzes. Weitere Funde aus diesem Baggersee, in dem bis ca. 1980/1981 Kies abgebaut wurde, sind nicht bekannt, ebenso wenig aus dem über Eck anschließenden Baggersee, obwohl dieser ab 1977/1978 zum Otterstadter Altrhein

⁸⁴ Näheres s. unter **Kat.-Nr. 526**.

⁸⁵ Der auf eine schon vor 1935 existente Lehmgrube zurückgeht.

⁸⁶ Siehe TK 25-6516, Ausgabe 1972 (mit Berichtigungen und Nachträgen bis 1969/1970 bzw. 1971) und die vorangehende Ausgabe 1967 (mit

Berichtigungen und Nachträgen bis 1963/1964 bzw. 1966), in der der Baggersee noch fehlt; in: *Landschaft im Wandel* 2008/2009.



Abb. 18 Rheinniederung bei Waldsee, Neuhausen und Altrip: mit der Fundstelle Waldsee-Auf der Au, dem verlandeten Paläomäander Bärenpühl (Waldsee/Neuhausen), den Fundstellen Altrip-Binslach (am Neuhaufener Altrhein), Altrip-Silbersee, Ludwigshafen-Rheingönheim/Kief-Weiher und dem verlandeten bronzezeitlichen Altwasser südlich und westlich von Neuhausen mit der Fundstelle Neuhausen-Fautenstück. – Ausschnitt aus TK 25-6516, Ausgabe 2014 (©GeoBasis-DE / LVermGeoRP 2025, dl-de/by-2-0, www.lvermgeo.rlp.de [Daten bearbeitet]); verkleinert auf M. ca. 1:43000.

hin noch erheblich ausgeweitet wurde. Der Kiesabbau erfolgte in beiden Baggerseen durch die Firma Kief (aus Ludwigshafen-Rheingönheim). Das Fundjahr des Schwerts (1968) bestätigt im Übrigen die Erfahrung, dass in einem neuen Baggersee die meisten Funde in den ersten Jahren des Kiesabbaus anfallen.

Die Gewanne Binslach in der Ortsgemarkung Altrip liegt im südwestlichen Bereich der Umlauffläche des Neuhaufener Altrheins (s. **Abb. 18**). Die Ziegelei und spätere Kiesbaggerei Baumann aus Altrip baute dort Auelehm und Kies ab, spätestens ab Mitte der 1930er Jahre anscheinend nur noch Kies; um 1980 endete auch der Kiesabbau. Bronzezeitliche Artefakte (und Flussfunde überhaupt) kamen hier erstmals in den Jahren 1909 (Schwert **Kat.-Nr. 516**), 1910 (Beil **Kat.-Nr. 515**) und 1914 (Nadel **Kat.-Nr. 514**) zutage, in denen die Abbautätigkeit der Firma Baumann noch

auf das relativ kleine Areal des südwestlichsten Weihers der heutigen Baggerseengruppe und einen südlichen Teil des unmittelbar nördlich anschließenden Altrip-Weiher beschränkt war⁸⁷. Ob dort Lehm oder Kies abgebaut wurde, lassen die spärlichen, manchmal auch irrtümlichen Angaben in den musealen Unterlagen und den publizierten Fundnotizen im Unklaren. Da die Gebrüder Baumann vor dem Ersten Weltkrieg als Ziegelfabrikanten firmierten, ist eher von Lehmgruben auszugehen, wenngleich in ausgebeuteten Teilen der Lehmgrube auch der unter dem Auelehm anstehende Kies abgebaut worden sein mag. Kiesgewinnung im großen Stil, unter erheblicher Ausweitung der Abbaufäche gegen Norden, erfolgte indessen erst ab 1947/1948⁸⁸. Flussfunde aus den neuen Abbaufächen sind nicht bekannt. Erst als sich ab 1959 der Kiesabbau in die westliche Hälfte

⁸⁷ Siehe TK 25-6516, Ausgabe 1902 mit Berichtigungen von 1936, in: *Landschaft im Wandel 2008/2009*. – Die Benennung der einzelnen Baggerweiher/seen als Altrip-Weiher, Schwanen-Weiher und Jäger-Weiher, die sich ab den 1960er Jahren einbürgerten, finden sich erst in den neuesten Ausgaben der TK 25-6516, so der Ausgabe 2014.

⁸⁸ In der TK 25-6516 erstmals in der Ausgabe 1953 (mit letzten Nachträgen von 1951) kartiert, in: *Landschaft im Wandel 2008/2009*.

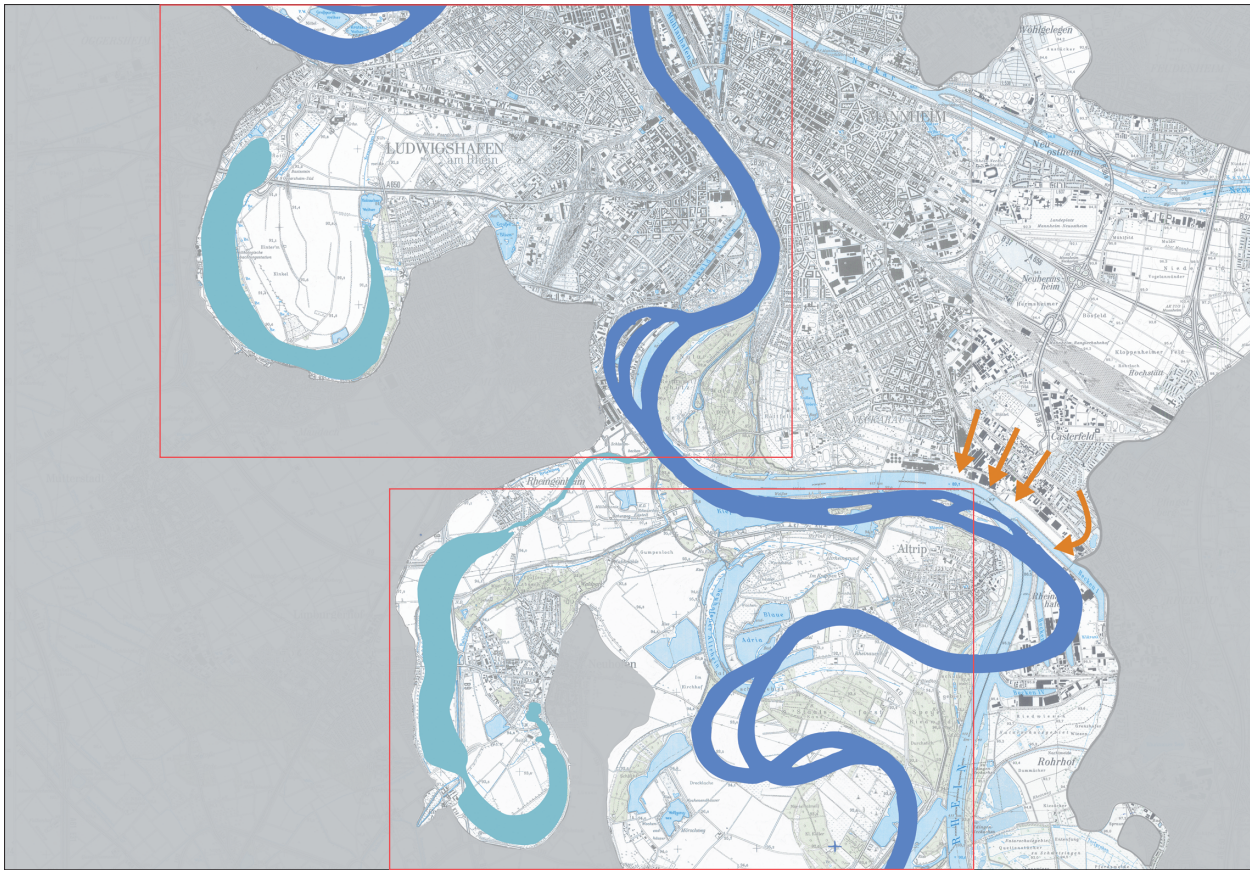


Abb. 19 Schematisierter bronzezeitlicher Rheinlauf (dunkelblau), bronzezeitliche Altwasser (türkisblau) und Rheinniederung von Waldsee bis Mannheim-Zentrum. Die orangeroten Pfeile markieren den Mündungsbereich des bronzezeitlichen Neckars. Der untere rot markierte Kartenausschnitt entspricht der Karte **Abb. 18**, der obere der Karte **Abb. 20**. – Eingetragen in TK 25-6516 und TK 25-6517, Ausgaben 1996 bzw. 1997 (©GeoBasis-DE / LVermGeoRP 2025, dl-de/by-2-0, www.lvermgeo.rlp.de [Daten bearbeitet]); verkleinert auf M. ca. 1:96000.

des Jäger-Weiher und die südöstliche Ecke des Adria-Weiher verlagerte⁸⁹, wurden nach 45-jähriger Unterbrechung mit den Nadeln **Kat.-Nr. 510** und **511** erstmals (und zugleich letztmals) wieder bronzezeitliche Flussdeponate geborgen. Auch aus der großflächigen Auskiesung der Flussrinne des Neuhofener Altrheins, mit der die Firma Kief (aus Ludwigshafen-Rheingönheim) in den frühen 1960er Jahren begann, sind vor- und frühgeschichtliche Artefakte unbekannt. Das gilt im Übrigen auch für die Baggerseen, die westlich an den Neuhofener Altrhein angrenzen. Im Bereich des Neuhofener Altrheins sind also die bronzezeitlichen Flussfunde auf ein relativ kleines Areal im Südwesten seiner Umlaufläche begrenzt, das durch den südwestlichsten der heutigen Baggerseen, einen südlichen Teil des Adria-Weiher, und die westliche Hälfte des Jäger-Weiher umschrieben ist.

Bei der Fundstelle des Beiles **Kat.-Nr. 544** in Mannheim-Rheinau (s. **Abb. 19**) handelt es sich jedenfalls nicht um eine spezielle Kiesbaggerei, die es dort nicht gab⁹⁰. Sollte das Beil tatsächlich bei Mannheim-Rheinau versenkt worden sein, müsste der Kies, aus dem es aufgelesen wurde, bei einer Vertiefung der Rheinauer Hafenbecken angefallen sein. Mannheim-Rheinau ist aber als Fundstelle überhaupt fraglich. Die auf den Eigentümer des Beiles zurückgehende Angabe »gefunden 1957 im Kies aus Rhein-Baggerei«⁹¹ lässt eher an Kies aus einer ortsfremden Kiesbaggerei denken, wobei insbesondere die weiträumig liefernden Kiesbaggereien im Raum Otterstadt und Speyer in Betracht kommen, durch die damals auch die (fragmentierten) Schwerter **Kat.-Nr. 573** und **C2** 1959/1960 in das südhessische Gernsheim bzw. 1949 nach Mannheim-Feudenheim gelangten.

⁸⁹ Siehe TK 25-6516, Ausgabe 1967 (mit Berichtigungen 1963/1964), in: Landschaft im Wandel 2008/2009. – Bezüglich der Benennung der einzelnen Baggerseen (Adria-Weiher, Schwanen-Weiher, Jäger-Weiher) s. TK 25-6516, Ausgabe 2014.

⁹⁰ Siehe die verschiedenen Ausgaben der TK 25-6517 in: Landschaft im Wandel 2008/2009.

⁹¹ Kibbert 1980, 173 Nr. 811.

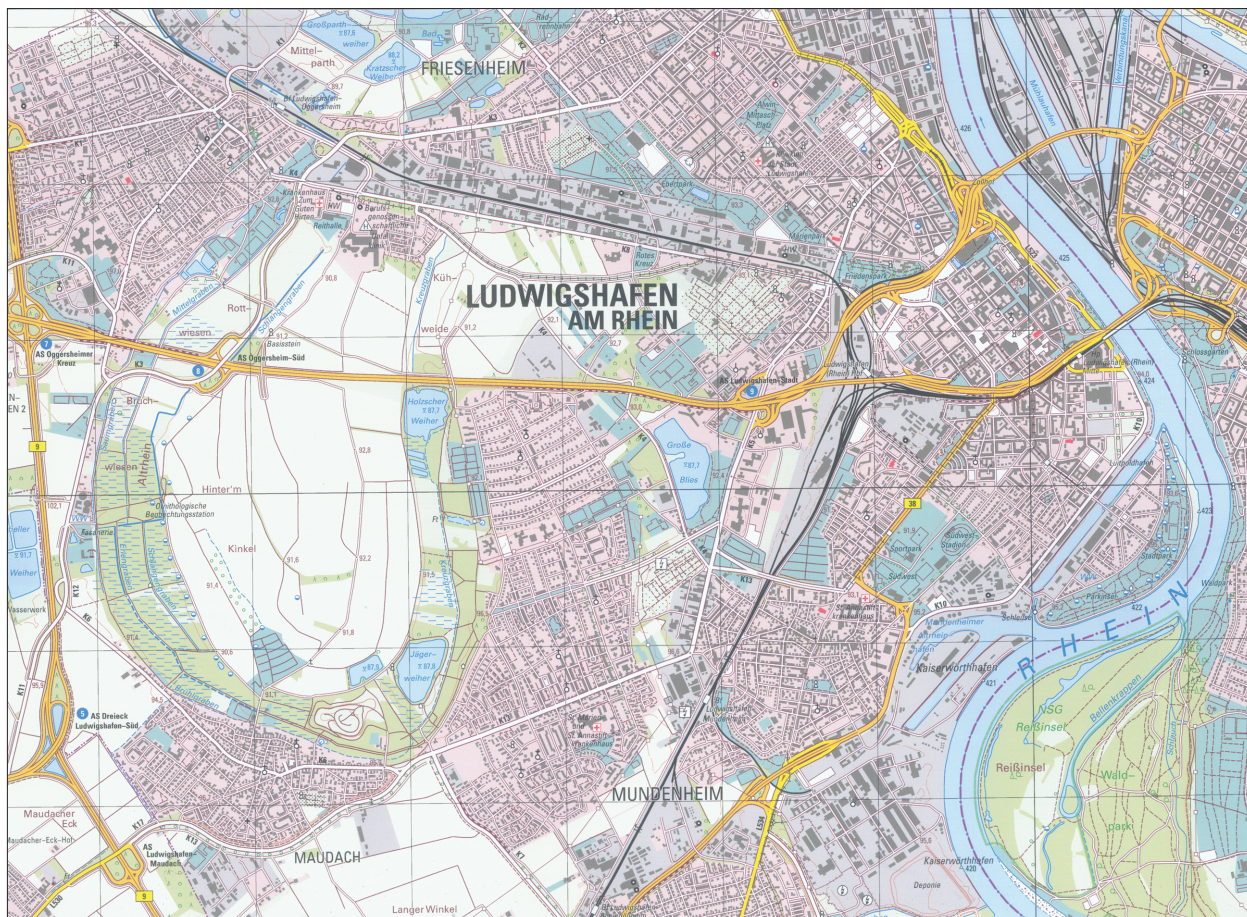


Abb. 20 Rheinniederung vom verlandeten bronzezeitlichen Altwasser Maudacher Bruch bei Ludwigshafen-Maudach bis Ludwigshafen-Mundenheim (Fundstellen Kaiserwörth-Hafen und Rhein zwischen Ludwigshafen und Mannheim). – Ausschnitt aus TK 25-6516, Ausgabe 2014 (©GeoBasis-DE / I.VermGeoRP 2025, dl-de/by-2-0, www.lvermgeo.rlp.de [Daten bearbeitet]); verkleinert auf M. 1:49000.

Im Bereich des heute als »Silbersee« bekannten Baggersees nordwestlich von Altrip (s. **Abb. 18**) wurde von den frühen 1930er Jahren bis Anfang der 1980er Jahre erst Lehm und später Kies abgebaut, bis etwa 1960 durch die Firma Baumann aus Altrip, ab den späten 1960er Jahren – nachdem der Kiesabbau einige Jahre eingestellt war – durch die ebenfalls in Altrip ansässige Firma Schweigert, die den Baggersee erheblich ausweitete⁹². Bronzezeitliche Flussfunde (und Flussfunde überhaupt) sind nur aus dem Jahr 1972 bekannt (**Kat.-Nr. 512-513, 517-525**). Zu den Fundumständen gibt es keine Information. Das Fundkonvolut meist sehr kleiner Objekte macht aber den Eindruck, als habe ein Sammler kurzfristig, vielleicht sogar nur einmalig die Abraumhalden abgesucht. Die Fundsituation könnte ähnlich sein wie

beim Fundensemble von Speyer-Deutschhof in der Sammlung Schindel (s. Kap. A.2.3.2).

Fast unmittelbar auf den Baggersee Altrip-Silbersee folgt der große – zwischen dem heutigen Rhein und dem Neuhofer Altrhein gelegene – Baggersee der Firma Kief in Ludwigshafen-Rheingönheim, der sogenannte Kief-Weiher (s. **Abb. 18**). Der Kiesabbau begann hier bereits in den späten 1930er Jahren; verstärkt aufgenommen wurde er um 1948/1949. In den späten 1970er Jahren erreichte der Baggersee seine definitive Ausdehnung. Eingestellt wurde der Kiesabbau noch innerhalb der 1980er Jahre⁹³. Außer der spätbronzezeitlichen Nadel (**Kat.-Nr. 541**) sind keine Funde bekannt. Die Nadel wurde in den 1980er Jahren im Kieswerk Kief aufgelesen und soll aus dem Kief-Weiher selbst stammen, also nicht aus

⁹² Die zeitlichen Angaben zum Kiesabbau im Bereich des Baggersees »Silbersee« basieren auf den verschiedenen Ausgaben der TK 25-6516, in: *Landschaft im Wandel* 2008/2009. Die Unterbrechung des Kiesabbaus in den 1960er Jahren ist z. B. daran ablesbar, dass damals ein Campingplatz rund um den See bestand. Die Benennung Silbersee findet sich erst in den jüngsten Ausgaben der TK 25-6516 (etwa Ausgabe 2014).

⁹³ Siehe insbesondere TK 25-6516 Ausgabe 1944 (Berichtigung 1936, Nachträge 1939), TK 25-6516 Ausgabe 1953 (letzte Nachträge 1951) und TK 25-6516 Ausgabe 1982 (Berichtigung 1979/1980, letzte Nachträge 1982). In der Ausgabe 1982 der TK 25-6516 sind bereits rings um den Kief-Weiher Campingplätze eingetragen, was darauf hinweist, dass sich der Kiesabbau zum Ende neigte.

einem der anderen Baggerseen der Firma Kief, deren Kies ebenfalls im zentralen Kieswerk der Firma zu Ludwigshafen-Rheingönheim aufbereitet wurde. Der Finder war leitender Mitarbeiter der Firma Kief, der gelegentlich im Kieswerk nach Flusssedimenten suchte. Leider tat er dies zu sporadisch und nur in den 1980er Jahren, als der bereits tief ausgeschürfte Kief-Weiher hinsichtlich vorgeschichtlicher Flusssedimente kaum mehr ergiebig war und der Kiesabbau bereits zu Ende ging. Andere Sammler waren am Rheingönheimer Kief-Weiher anscheinend nicht tätig. Inwieweit die im Kief-Weiher eingesetzten Bagger und die Aufbereitungssysteme im Kieswerk den weitgehenden Ausfall vorgeschichtlicher Artefakte bedingten, war nicht mehr zu erfahren. Weder die als Kiesbaggerei nicht mehr existente Firma Kief noch ihr ehemaliger Mitarbeiter konnten Auskunft zum Betrieb des Kieswerks geben.

Nicht in einer Kiesbaggerei, sondern beim Bau des Kaiserwörth-Hafens in Ludwigshafen-Mundenheim kamen 1912 das SB Ib/IIa-zeitliche Schwert **Kat.-Nr. 533**, die spätlatènezeitliche Schwertscheide **Kat.-Nr. 534** und ein ebenfalls spätlatènezeitliches Bronzegefäß **Kat.-Nr. 535** zutage, die alle von der zuständigen Aufsichtsbehörde, dem Kgl. Straßen- und Flussbauamt, an das Historische Museum der Pfalz zu Speyer abgegeben wurden.

Die vage Fundortangabe für das Beil **Kat.-Nr. 542** »aus dem Rhein zwischen Ludwigshafen und Mannheim«, das 1894 vom Historischen Museum der Pfalz angekauft wurde, besagt immerhin so viel, dass es aus dem modernen Rheinbett (einschließlich der Uferbereiche) kommt, und – gemäß der damaligen Ausdehnung der beiden Städte – wohl auf den Flussabschnitt von Mannheim-Lindenhof bis Ludwigshafen-Hemshof eingrenzbar ist. Fundgelegenheiten boten hier der Uferausbau für die Chemiefabrik BASF und den gegenüberliegenden Mannheimer Rheinhafen, oder auch Bauarbeiten an der »Alten Brücke« (Eisenbahn- und Straßenbrücke) zwischen Ludwigshafen und Mannheim.

Anhand der oben beschriebenen Fundstellen und der alten Rheinläufe, die sich in der TK 25-6516⁹⁴, im geologisch-bodenkundlichen Befund⁹⁵ und in Malls Rekonstruktion des neuzeitlichen Rheinlaufs abzeichnen, ist für den Rheinabschnitt vom Otterstadter Altrhein bis zum Mannheimer Stadtkern folgender Verlauf des bronzezeitlichen Stroms anzunehmen (s. **Abb. 19**, vgl. **Abb. 18. 20**): Im nörd-

lichen Otterstadter Altrhein fällt der bronzezeitliche Strom ein kurzes Stück mit dem neuzeitlichen Strombett (insbesondere dem des 18. und 19. Jhs.) zusammen. Dann bog er (bereits in der Ortsgemarkung Waldsee) über die Baggerseen in der Gewanne »Auf der Au« (**Kat.-Nr. 526**) westwärts ab zum Paläomäander Bärenpfuhl (in den Ortsgemarkungen Waldsee und Neuhofen), in dem er sich wieder nordwärts und ostwärts wandte. Er querte dabei den Neuhofener Altrhein und den südwestlichsten Bereich seiner Umlauffläche (Altrip-Binslach: **Kat.-Nr. 510-511, 514-516**), floss dann wohl über die bis in das frühe 19. Jahrhundert noch Wasser führende alte Stromrinne »Kehl(e)« ostwärts, traf sich knapp südlich von Altrip wieder mit der Stromschleife des Neuhofener Altrheins, und zog dann wie der neuzeitliche Rhein⁹⁶ eine Gegenschleife um Altrip herum (evtl. **Kat.-Nr. 544**). Von hier an bis Mannheim stimmt der bronzezeitliche Rheinlauf weitgehend mit dem neuzeitlichen⁹⁷ überein. Nur von Altrip bis Ludwigshafen-Mundenheim ist er gegenüber dem neuzeitlichen Rhein linksseitig etwas versetzt, wie die Funde von Altrip-Silbersee (**Kat.-Nr. 512-513, 517-525**), Ludwigshafen-Rheingönheim/Kiefweiher (**Kat.-Nr. 541**) und Ludwigshafen-Mundenheim/Kaiserwörthhafen (**Kat.-Nr. 533**) zeigen, während er sich im folgenden Stromabschnitt bis Ludwigshafen-Hemshof ziemlich genau mit dem neuzeitlichen Rheinlauf decken dürfte (**Kat.-Nr. 542**). Die weitgehende Übereinstimmung des bronzezeitlichen Rheinlaufs mit dem neuzeitlichen im Raum Mannheim ist durch die Auflandungen des Neckars bedingt, zuletzt durch den Schwemmfächer, den der Neckar seit dem frühen Holozän (nachdem er sein Bett entlang der Bergstraße am Odenwald verlassen hatte und direkt westlich zum Rhein durchgebrochen war) in die Rheinaue vorschob und den Rhein nach Westen abdrängte⁹⁸.

Was den geologisch-bodenkundlichen Befund betrifft, so ist der bronzezeitliche Rhein im Stromabschnitt von Waldsee bis Mannheim größtenteils von der Sedimentation der jüngsten Mäandergeneration überlagert⁹⁹. Nur der zwischen Waldsee-Auf der Au und dem Neuhofener Altrhein gelegene Paläomäander Bärenpfuhl (Gemarkungen Waldsee und Neuhofen) und seine Umlauffläche sind davon frei und zeigen das für die mittlere Mäandergeneration typische Bodenbild¹⁰⁰. Der Paläomäander Bärenpfuhl wird von der zur jüngsten Mäander-

⁹⁴ In: Landschaft im Wandel 2008/2009.

⁹⁵ Hydrogeologische Kartierung 1999, Karte 14.

⁹⁶ Musall 1971, Karten 13-14.

⁹⁷ Musall 1971, Karten 13-14.

⁹⁸ Löscher 2007, bes. 31-35.

⁹⁹ Hydrogeologische Kartierung 1999, Karte 14, Bodentypen Nr. 84-88.

¹⁰⁰ Hydrogeologische Kartierung 1999, Karte 14, Bodentypen Nr. 92, 94, 97, 98.

generation gehörigen Stromschleife des Neuhofener Altrheins überschneiden, und überschneidet seinerseits den südwestlich anschließenden Paläomäander Schlicht (ebenfalls Gemarkungen Waldsee und Neuhofen), der sich als Randmäander der Rheinniederung und durch das charakteristische Bodenbild¹⁰¹ eindeutig der ältesten der drei Mäandergenerationen zuordnen lässt. Die Überschneidungen der drei in der Sedimentation klar geschiedenen Paläomäander sind auch in den Höhenangaben der TK 25-6516 nachvollziehbar.

Im Übrigen sei noch darauf hingewiesen, dass aus den Kiesgruben in der Umlauffläche des Paläomäanders Waldsee/Neuhofen-Schlicht zwar diluviale Tierknochen, aber keinerlei vor- und frühgeschichtliche Artefakte bekannt sind¹⁰².

A.2.3.5 Bronzezeitliches Altwasser Neuhofen – Bruch/Fautenstück (Abb. 13. 18–19)

Die Altrheinschleife in den Gewannen Bruch und Fautenstück der Ortsgemarkung Neuhofen – westlich der Paläomäander Bärenpfuhl und Schlicht (in den Ortsgemarkungen Waldsee und Neuhofen) und von diesen nur durch einen schmalen Hochgestaderücken getrennt – war bereits zur Bronzezeit ein vom Rheinstrom abgeschnürtes Altwasser. Als Randmäander der Rheinniederung gehört sie zur ältesten der drei Mäandergenerationen, was sich auch im bodenkundlichen Befund abzeichnet, der neben der vertorften Flussrinne und der Sedimentation des Rehbachs ein für die frühen Mäanderflächen typisches Bodenbild zeigt¹⁰³. Dass aus diesem Paläomäander gleichwohl bronzezeitliche Flussdeponate vorliegen, ist wohl dadurch erklärt, dass er bis in die Bronzezeit hinein immer wieder bei Hochflutereignissen vom Strom erfasst wurde. Die Deponate stammen vom Scheitelbogen des verlandeten und vertorften Mäanders, wo 1988 zwei größere Parzellen unter Pflug genommen wurden und bis Mitte der 1990er Jahre Ackerland blieben (bis sie mit dem gesamten Scheitelbogen unter Naturschutz gestellt wurden). Bei Begehungen mit dem Metalldetektor zwischen 1988 und 1990 barg Thomas Horn hier einige Bronzen, und zwar sowohl (fundfrisch) nicht-oxidierte Stücke (**Kat.-Nr. 556–558**) als auch solche mit mehr

oder weniger starker grüner Oxidation (**Kat.-Nr. 559–560**). Vermutlich waren die Bronzen in einem bereits stark vermoorten und vertorften Altwasser versenkt worden, in dem sie nicht tief sanken, sodass der tief greifende moderne Pflug sie erfassen und nach oben schaffen konnte. Das SB IIIb-Beil **Kat.-Nr. 559** wurde wohl ebenfalls in nicht-oxidiertem Zustand hochgepflügt, lag aber bis zu seiner Entdeckung erst einige Zeit auf oder nahe der Ackeroberfläche und hat dort seinen dünnen grünen Oxidanflug angesetzt. Das frühbronzezeitliche Beil **Kat.-Nr. 560** mit dicht deckender grüner Oxidation hingegen befand sich vielleicht schon vor dem Umpflügen der Parzelle in relativ ausgetrocknetem und der Sauerstoffeinwirkung ausgesetztem Milieu.

A.2.3.6 Ludwigshafen-Oppau: Willersinn-Weiher, Kartz'scher Weiher, Notwende; Ludwigshafen-Edigheim: Altrheingraben Zinkig-Lache (Abb. 13. 21–22)

In der großen weitgehend verlandeten Altrheinschleife, die rechtsseitig Ludwigshafen-Oppau und Ludwigshafen-Edigheim sowie linksseitig Ludwigshafen-Friesenheim und Ludwigshafen-Oggersheim tangiert (s. TK 25-6416 und TK 25-6516), liegen mehrere Fundstellen bronzezeitlicher Deponate. Die Fundorte in der Gemarkung Ludwigshafen-Oppau (Willersinn-Weiher, Kartz'scher Weiher und der ehemalige Baggersee südöstlich der Siedlung Notwende) sind Baggerseen des Ludwigshafener Kieswerks Willersinn. Sie liegen dicht beieinander; zusammen mit den ebenfalls von der Firma Willersinn angelegten Baggerseen Großparth-Weiher und Begüten-Weiher können sie, gemessen an Fundbereichen wie Otterstadt-Kollersee oder nördlicher Otterstadter Altrhein, auch als eine einzige Fundstelle gesehen werden. Im ältesten dieser Baggerseen, dem Willersinn-Weiher, wurde von etwa 1910 bis Mitte der 1930er Jahre Kies abgebaut¹⁰⁴; Funde sind nur für das Jahr 1916 belegt: **Kat.-Nr. 536** (Nadel, SB Ia–IIa), **537** (Beil, SB IIIa2–IIIb) und angeblich ein »großes einfaches Bronzegefäß«, das dann am ehesten latènezeitlich oder römisch sein dürfte. Im Kartz'schen Weiher wurde der Kiesabbau ebenfalls noch vor dem Zweiten Weltkrieg eingestellt; an Funden ist nur ein

¹⁰¹ Hydrogeologische Kartierung 1999, Karte 14, u. a. Bodentypen Nr. 36, 39.

¹⁰² Mitt. Thomas Horn, der im dortigen Kieswerk Rohr von 1992 bis 2001 als Baggerführer tätig war und sich auch nach eventuell früher gemachten Funden umgehört hatte.

¹⁰³ Hydrogeologische Kartierung 1999, Karte 14, u. a. Bodentypen Nr. 36, 51.

¹⁰⁴ Diese und die weiteren zeitlichen Angaben dieses Abschnitts zum Kiesabbau in der Gemarkung Ludwigshafen-Oppau ergeben sich aus den älteren Ausgaben der TK 25-6416 und TK 25-6516: s. Landschaft im Wandel 2008/2009, TK 25-6416 und TK 25-6516 (ab Ausgabe 1903). Speziell für die Funde **Kat.-Nr. 538–539** von Ludwigshafen-Oppau/Notwende steht die Auskunft des Sammlers und Finders Thomas Horn zur Verfügung.

vor 1936 geborgener, wohl spätbronzezeitlicher Keramikbecher (**Kat.-Nr. 540**) vermerkt. Der Baggersee südöstlich der Siedlung Notwende bestand mindestens seit Mitte der 1930er Jahre, der Kiesabbau endete in den späten 1970er Jahren; vorgeschichtliche Funde sind bis dahin nicht bekannt. Erst als die Firma Willersinn 1991/1992 im weitgehend verlandeten, vielleicht auch partiell verfüllten Areal dieses Baggersees (vor der Ausweisung des Geländes als Gewerbegebiet) nochmals Kies aushob und diesen im Kieswerk Rohr in Otterstadt-Bannweide aufbereiten ließ, wurden dort einige bronzezeitliche Objekte entdeckt (**Kat.-Nr. 538-539**: Sichel, Lanzenspitzenfragment). Keine Funde lieferten der Großparth-Weiher und der Begüten-Weiher, in denen bis in die späteren 1930er Jahre bzw. von 1950 bis Mitte der 1970er Jahre Kies abgebaut wurde, im Begüten-Weiher nachweislich mit einem Greif- oder Eimerkettenbagger¹⁰⁵. Lediglich fünf Fundstücke aus fünf großen Baggerweihern von insgesamt etwa 0,65 km² Fläche ist sehr wenig, besagt aber nichts über die tatsächliche Menge der dort versenkten Deponate. Die Situation war wohl ähnlich wie in dem ebenfalls von der Firma Willersinn von 1935 bis 1976 in Roxheim-Silbersee betriebenen Kieswerk (s. Kap. A.1.2). Auch dort achteten die Kieswerkarbeiter kaum auf Flussdeponate (eher noch auf diluviale Tierknochen); vor der Sammlung von Klaus Reis im Winter 1972/1973 wurden zwischen 1938 und 1955 lediglich sechs Artefakte paläolithischer, römischer und spätmittelalterlicher Zeitstellung bekannt¹⁰⁶. Die geringe Fundmenge aus den Kiesbaggereien von Ludwigshafen-Oppau entspricht dem normalen Fundanfall, wenn sich keine Sammler einschalten. So gesehen und in Anbetracht des breitgefächerten Objektspektrums der bronzezeitlichen Flussdeponate von Ludwigshafen-Oppau (Gewandnadel, Beil, Sichel, Lanzenspitze, Gefäßkeramik) wäre dort prinzipiell mit ähnlichen Fundmengen wie in Roxheim-Silbersee zu rechnen gewesen. – Um einen Einzelfund, der 1935 bei einem Neubau am Altrheingraben »Zinkig-Lache« westlich von Ludwigshafen-Edigheim zutage kam, handelt es sich dagegen bei dem Beil **Kat.-Nr. 530**.

Die Flussdeponate von Ludwigshafen-Oppau und Ludwigshafen-Edigheim bestätigen den bronzezeitlichen Rheinverlauf über den um Oppau und Edigheim herumführenden großen Paläomäander – ein Verlauf, der sich auch und gerade im geologisch-bodenkundlichen Befund abzeichnet. Der bronzezeitliche Rhein, der sich zwischen Ludwigshafen und Mannheim zunächst noch annähernd mit dem neuzeitlichen Rheinlauf vor der Tulla'schen Rhein-korrektur¹⁰⁷ deckt (**Abb. 19**), setzte etwa beim modernen Stromkilometer 426 zu einem großen Mäander nordostwärts an, der (auf der Höhe von Mannheim-Waldhof) dicht an das östliche Hochgestade heranführte, um sich dann in dem gegenläufigen, südwestwärts gerichteten Mäander um Ludwigshafen-Oppau und Ludwigshafen-Edigheim fortzusetzen (**Abb. 21-22**). Die Ablenkung des bronzezeitlichen Rheins nach Westen dürfte durch die relativ hohen Anlandungen des würmeiszeitlichen Neckars bedingt sein¹⁰⁸, die vom nördlichen Zwickel der heutigen »Friesenheimer Insel« (zwischen dem modernen Rhein und dem Altrhein) bis Ludwigshafen-Oppau und Ludwigshafen-Edigheim einen 93–94 m hohen Rücken bilden, während die Höhe der Rheinniederung sonst meist 90–91 m beträgt. Das Hochgestade im Bereich Frankenthal-Studernheim und Frankenthal liegt mit 95–95,5 m nicht viel höher als der Geländerücken von Ludwigshafen-Oppau und Ludwigshafen-Edigheim, der anscheinend von normalen Hochwassern unbehelligt blieb, sodass es hier auch mittel- und spätbronzezeitliche Siedlungsbelege gibt: die einzigen sicheren bronzezeitlichen Siedlungsnachweise in der Rheinniederung zwischen Speyer und Worms¹⁰⁹. Was den Stromverlauf nach Ludwigshafen-Edigheim betrifft, so kommt der direkte Abfluss nach Norden über die Altrhein-Rinne mit dem Mörschbach, die zum westlichen Scheitel des Roxheimer Altrheins führt, nicht in Betracht. Er ist mit der Verteilung der bronzezeitlichen Flussdeponate in Roxheim-Silbersee nicht vereinbar, die zeigt, dass der bronzezeitliche Strom das Silbersee-Areal am östlichen Ende des Baggersees erreichte. Vielmehr muss sich der bronzezeitli-

105 Der Einsatz eines Greif- oder Eimerkettenbaggers geht aus einer Notiz in der Rheinpfalz/Grünstadt vom 21.8.1950 (Ortsakten HMP Speyer) hervor, die über diluviale Tierknochenfunde aus dem Baggersee »hinter dem Willersinn-Badeweiher« in Ludwigshafen, dem späteren Begüten-Weiher, berichtet und von einem Bagger »mit mächtigen Schaufeln« spricht. Über die in den anderen Baggerseen von Ludwigshafen-Oppau eingesetzten Bagger war nichts mehr zu erfahren.

106 Zwei paläolithische Silexklingen (1938 und 1951), eine Hirschgeweihhacke (1939), ein römisches Bronzegefäß (1955), ein merowingerzeitlicher Sax (1955) und ein spätmittelalterlicher Keramikleuchter (1950). Der große Fundkomplex vom Winter 1972/1973 ist allein der Initiative des Sammlers Klaus Reis (s. Kap. A.1.3.1) zu verdanken.

107 Siehe Musall 1971, Karten 13–14.

108 Geiger 1991, 29; Löscher 2007, 31–35.

109 Indirekte Siedlungsbelege durch Grabfunde, nämlich durch das Bz C (?)–Körperflachgrab von Ludwigshafen-Oppau (Grünwald 1993, 2071) und das SB II-Brandgrab von Ludwigshafen-Edigheim/Katzenhecke (Grünwald 2006, Kat.-Nr. 388, mit weiterer Lit.). – Bezüglich mutmaßlicher Hinterlassenschaften temporärer Siedlung oder auch nur Begehung von Speyer-Binsfeld und Speyer-Reffenthal s. Kat.-Nr. C3 bzw. Kat.-Nr. 608, 609–618 und Kap. A.2.1.4.

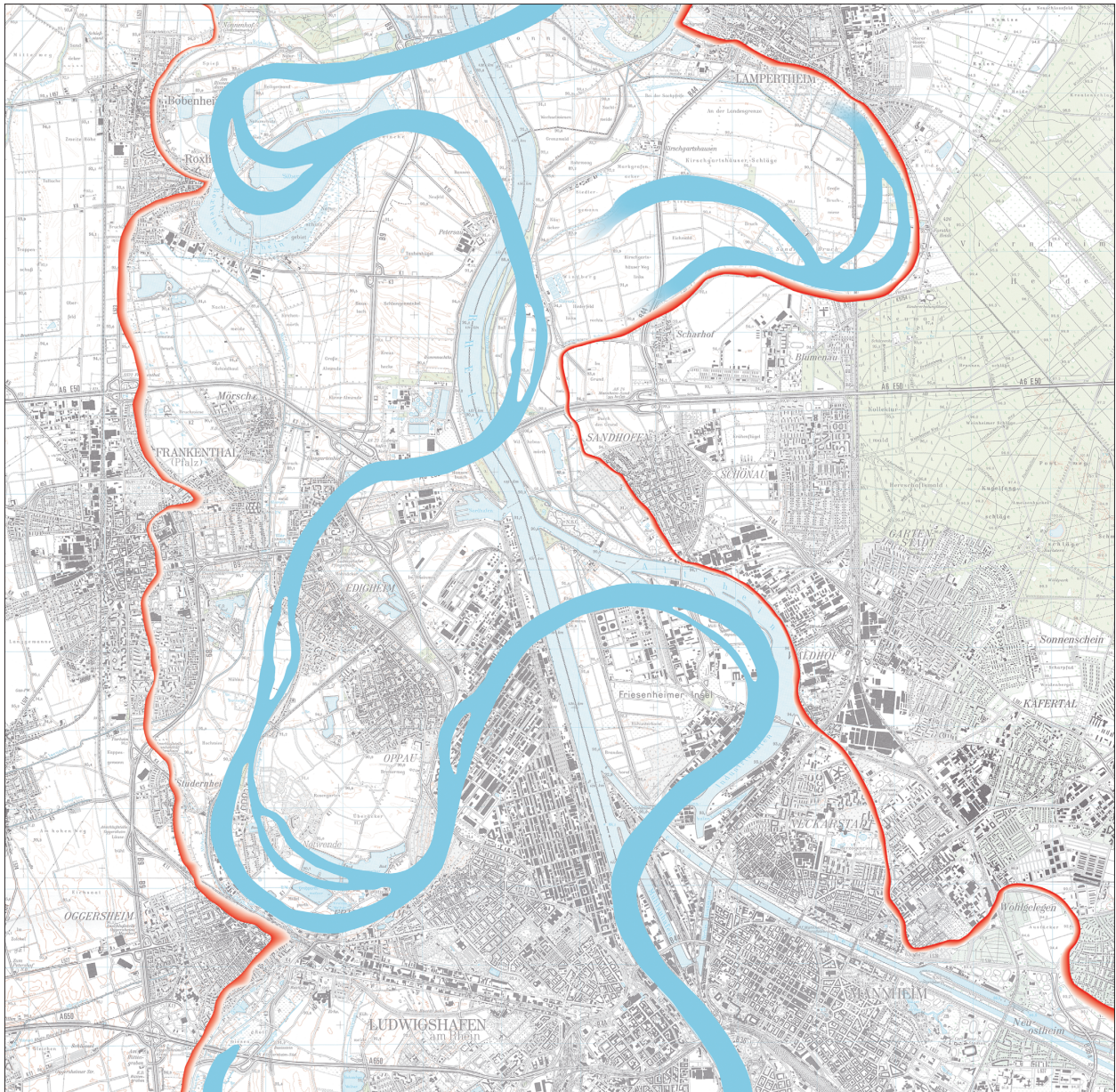


Abb. 21 Rheinniederung von Mannheim-Zentrum bis Bobenheim-Roxheim mit rot markierter Hochgestadekante und dem bronzezeitlichen Rheinlauf nach Sperber 2006a, Abb. 1. – Stromverlauf in der Rheinniederung von Mannheim-Sandhofen, Lampertheim und Bobenheim-Roxheim abweichend von dem Stromverlauf, der in der vorliegenden Arbeit als der wahrscheinlichste ermittelt wurde (s. **Abb. 11-12. 22**). – Eingetragen in TK 25-6416, 25-6417, 25-6516 und TK 25-6517, Ausgaben 2001 (©GeoBasis-DE / LVermGeoRP 2025, dl-de/by-2-0, www.lvermgeo.rlp.de [Daten bearbeitet]); verkleinert auf M. ca. 1:87000.

che Strom nach Ludwigshafen-Edigheim nordostwärts gewandt haben, wahrscheinlich über eine um 1700 noch schmal Wasser führende alte Stromrinne¹¹⁰, um nahe der Hochgestadespitze nördlich von Mannheim-Sandhofen wieder in die Trasse des neuzeitlichen Rheins einzuschwenken (s. **Abb. 21-22**). – Der im Bereich der Friesenheimer Insel westwärts abgelenkte bronzezeitliche Rhein liegt außerhalb

der Sedimentationsflächen der jüngsten Mäander-generation. Abgesehen von spät-würmeiszeitlichen Hochflutablagerungen¹¹¹ im höheren Geländerücken bei Ludwigshafen-Oppau und Ludwigshafen-Edigheim, zeigt sich in den Umlaufflächen seiner Mäander und in diesen selbst durchweg die bezeichnende Sedimentation der mittleren Mäander-generation¹¹². Innerhalb des Mäanders um Ludwigshafen-

¹¹⁰ Siehe Musall 1971, Karte 13.

¹¹¹ Siehe Hydrogeologische Kartierung 1999, Karte 14, Bodentypen Nr. 36, 39, 42.

¹¹² Siehe Hydrogeologische Kartierung 1999, Karte 14, Bodentypen Nr. 90, 91, 92, 93, 94, 97, 98, 99, 101, 104.

Oppau und Ludwigshafen-Edigheim dürfte sie die Sedimente der älteren Mäandergeneration überlagern, da die Hochgestadekante von Ludwigshafen-Oggersheim bis Frankenthal-Studernheim sicherlich schon auf die ältere Mäandergeneration zurückgeht. Ob der bronzezeitliche Strom unmittelbar an das Hochgestade bei Ludwigshafen-Oggersheim heranreichte oder etwas Distanz zu ihm hielt, bleibt allerdings unklar.

A.2.3.7 Ludwigshafen-Maudacher Bruch: bronzezeitliches Altwasser (Abb. 19-20)

Die verlandete Altrheinschleife »Maudacher Bruch« bei Ludwigshafen-Maudach war bereits in der Bronzezeit ein vom Strom getrenntes Altwasser. Das zeigt sich schon darin, dass sich diese Stromschleife nicht in einen stringenten Stromzusammenhang mit den anderen Fundorten bronzezeitlicher Deponate bringen lässt. Die unmittelbare Bestätigung liefert der pollenanalytische Befund an der Fundstelle des Kleinauheim-Schwerts **Kat.-Nr. 531** und der Gefäßscherbe **Kat.-Nr. 531a**. Beide Objekte wurden 1941 am Kreuzgraben, etwa 250 m westlich vom Schießhaus, d. h. am südöstlichen Scheitelpunkt dieser Altrheinschleife (etwas südlich vom heutigen Jäger-Weiher) beim Verlegen einer Wasserleitung entdeckt. Hermann Gropengießer vom Reiss-Museum in Mannheim hielt an der Fundstelle folgendes Profil fest: oben 1,42 m schwarzer Torf, dann 0,60 m grauer Schlick (eine tonige Kalkmudde) und darunter gelber Lehm. Das Schwert lag 1,60 m unter der Oberfläche im Schlick, also etwa 0,18 m unterhalb der Torf-Schlick-Grenze, zusammen »mit bezeichnenden Topfscherben«. Aus dem Profil wurden Bodenproben in 1,35 cm, 1,45 cm, 1,55 cm und 1,65 cm Tiefe entnommen, die oberste aus dem Torf, die anderen drei aus dem Schlick, die unterste etwas unterhalb des Schwerts. Die darin enthaltenen Pollen und botanischen Makroreste zeigten »das Bild einer reichen Verlandungsvegetation, wie sie auch heute die Altwässer des Rheins auszeichnet«¹¹³. Schwert und Gefäß waren somit in einem bereits vom Strom abgeschnürten Altwasser versenkt worden.

Als Randmäander der Rheinniederung gehört die Altrheinschleife Ludwigshafen-Maudacher Bruch in ihrer Entstehung zur älteren Mäandergeneration (im dreiteiligen System). Die bodenkundliche Karte

der Hydrogeologischen Kartierung 1999 zeigt allerdings keine spezifische Sedimentation dieser Mäandergeneration; der Mäander und seine Umlauffläche scheinen von Sedimenten der mittleren Mäandergeneration überdeckt zu sein. Man wird jedenfalls davon ausgehen können, dass auch die vom aktiven Strom abgekoppelte Altrheinschleife des Maudacher Bruchs bis in die Bronzezeit hinein immer wieder bei Hochflutereignissen vom Strom erfasst wurde. Nur dadurch erklärt sich, dass in dem seiner Entstehung nach so viel älteren Paläomäander noch in der jüngeren Spätbronzezeit Deponate aus einem bereits vom Strom getrennten Altwasser vorliegen. Die wahrscheinlich häufige Überflutung des Maudacher Bruch-Mäanders während der Bronzezeit bietet im Übrigen einen weiteren Beleg für den bronzezeitlichen Rheinlauf über den um Ludwigshafen-Oppau und Ludwigshafen-Edigheim herumführenden großen Mäander (**Abb. 21-22**).

A.2.3.8 Mannheim-Sandhofen/Kirschgartshausen (Abb. 1. 12-13. 21-22)

Es geht hier um die nicht genau bekannte Fundstelle des SB IIIa2-zeitlichen Halbvollgriffschwerts von Kirschgartshausen (**Kat.-Nr. 551**). Im Fundbuch des Badischen Landesmuseums Karlsruhe notierte E. Wagner: »1879, gefunden bei Kirschgartshausen, Hofgut bei Mannheim, in einem Bruchboden, Einzelfund, von den Direktoren der Zuckerfabrik Waghäusel S. Grh. H. dem Prinzen Karl von Baden zum Geschenk gemacht«¹¹⁴. Aufgrund des nicht-oxidierten Fundzustands des Schwerts und seiner Auffindung im »Bruchboden« ist die Fundstelle in einem verlandeten Altrheinlauf zu suchen. In Betracht kommt zum einen die alte Flussrinne »Hintere Wiesen«, die einige Hundert Meter südlich des Hofguts Kirschgartshausen verläuft. Westlich der Verbindungsstraße zwischen Kirschgartshausen und Scharhof wird ihr nördlicher Rand von dem relativ breiten und tiefen »Kanalgraben« gesäumt, der um 1880 jedenfalls existent war und bei dessen Wartung oder Ausbau, oder überhaupt erst bei seiner Anlage, das Schwert zutage gekommen sein könnte. Zum anderen ist als Fundstelle auch der Altrheinlauf »Große Wiese/Rohrwoog« denkbar, der unmittelbar nördlich am Gut Kirschgartshausen vorbeiführt und um 1700 noch in schmalere

¹¹³ Müller/Firbas 1949, 48. Nach Müller/Firbas 1949 auch die meisten Angaben zur Fundstelle und zum Befund; Beschreibung des Gefäßes nach Mitt. Hist. Ver. Pfalz 51, 1953, 59. Weitere Literatur s. unter Kat.-Nr. 531.

¹¹⁴ Für die Übermittlung der Einträge im Eingangsbuch und Inventarbuch des Badischen Landesmuseums Karlsruhe zum Schwert von Kirschgartshausen danke ich Herrn Dr. C. Lichter, der mir auch die nähere Besichtigung des Schwerts ermöglichte.

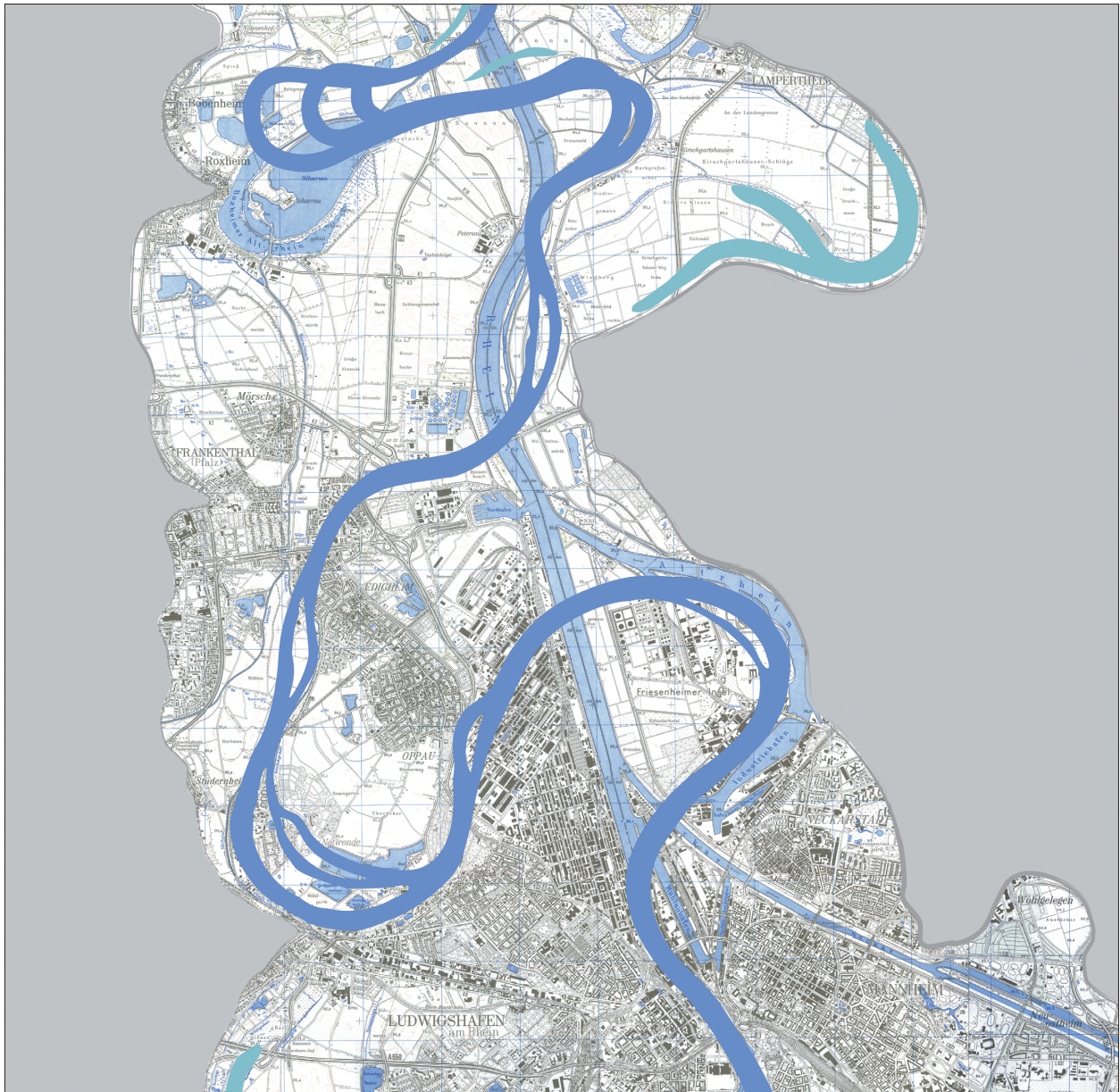


Abb. 22 Schematisierter bronzezeitlicher Rheinlauf (tiefblau) mit bronzezeitlichen Altwassern (türkisblau) in der Rheinniederung von Mannheim-Zentrum bis Bobenheim-Roxheim. – Bereich Ludwigshafen-BASF, -Friesenheim, -Oggersheim, -Oppau und -Edigheim, Mannheim-Neckarstadt, -Waldhof und -Sandhofen, Frankenthal, Bobenheim-Roxheim und Lampertheim (s. auch Karte Abb. 21). – Eingetragen in TK 25-6416, 25-6417, 25-6516 und 25-6517, Ausgaben 2001 (©GeoBasis-DE / LVermGeoRP 2025, dl-de/by-2-0, www.lvermgeo.rlp.de [Daten bearbeitet]); verkleinert auf M. ca. 1:87 000.

Rinne Wasser führte¹¹⁵. Im 19. Jahrhundert war er bereits gänzlich verlandet, war aber – und ist es z. T. noch heute – an seiner Südseite von einem schmalen Entwässerungsgraben gesäumt¹¹⁶, der anscheinend erst im 19. Jahrhundert angelegt wurde und ebenfalls gelegentlicher Wartung bedurfte. Die Gewanne zwischen den beiden verlandeten Flussrinnen wurde bis in das 19. Jahrhundert »Hinterfeld«,

ab etwa 1900 »Markgrafenacker« benannt¹¹⁷. Insofern passt auch die von E. Wagner erst 1911 publizierte Fundortangabe¹¹⁸ »in den ... markgräflichen Äckern« zur Verortung der Fundstelle in einem der beiden verlandeten Flussläufe beiderseits der Gewanne Markgrafenacker. Entgegen E. Wagner wurde das Schwert allerdings nicht »ausgepflügt«. Dem Fundzustand nach – nicht-oxidiert und mit schüt-

¹¹⁵ Musall 1971, Karte 13.

¹¹⁶ Musall 1971, Karte 14.

¹¹⁷ In der TK 25-6416 erscheint der Flurname Markgrafenacker erst mit der 1936 erstellten Neuaufnahme des badischen Teils der TK 25-6416, der

aber ab 1914 unverändert geblieben war, im Bereich um Kirschgartshausen und Scharhof sogar seit 1882.

¹¹⁸ Wagner 1911, 212.

terer dünner schwärzlicher Korrosionsauflage (wohl Kupfersulfid/Kupfereisensulfid) – muss es seinerzeit in einem Gewässer versenkt worden sein und weit unterhalb der Pflugtiefe gelegen haben.

Die verlandete Flussrinne »Hintere Wiesen« lässt sich nicht in einen organischen bronzezeitlichen Stromverlauf einbinden; dort gefunden, wäre das Schwert **Kat.-Nr. 551** in einem Altwasser des Rheins versenkt worden. Läge aber die Fundstelle im Paläomäander Große Wiese/Rohrwoog, könnte das Schwert auch im aktiven Strom deponiert worden sein. Denn eine bronzezeitliche Stromschleife durch die alte Flussrinne »Große Wiese/Rohrwoog« und durch die »Bonnau« wieder westwärts zur bronzezeitlichen Stromschleife bei Roxheim und Bobenheim ist nicht nur denkbar, sondern sogar wahrscheinlich (s. Kap. A.1.1, S. 21 f. mit **Abb. 11-12**).

A.2.3.9 Bronzezeitliche Altwasser Mannheim-Sandhofen/Große Erlen, Mannheim-Sandhofen/Sandtorfer Bruch, Lampertheim-Sandtorfer Weg, Lampertheim-Oberlache (Abb. 1. 21-22)

Die Fundstellen Mannheim-Sandhofen/Große Erlen (**Kat.-Nr. 545, 549, 550, 552, 553**), Mannheim-Sandhofen/Sandtorfer Bruch (**Kat.-Nr. 546-548**) und Lampertheim-Sandtorfer Weg (**Kat.-Nr. 529**) liegen nahe beieinander im Scheitelpunkt der großen verlandeten Altrheinschlinge, die sich unterhalb der Hochgestadekante bei Mannheim-Sandhofen/Scharhof, Mannheim-Sandhofen/Sandtorf und Lampertheim entlangzieht. Sie gehört zur mittleren Mäandergeneration des nördlichen Oberrheins¹¹⁹; es stellt sich aber die Frage, ob sie ihren Ursprung schon in der älteren Mäandergeneration hatte und nur von den Sedimenten der mittleren Mäandergeneration überlagert ist¹²⁰. Jedenfalls war dieser Mäander bereits im Spätneolithikum ein vom Strom abgeschnürtes und im fortgeschrittenen Stadium der Vermoorung und Vertorfung befindliches Altwasser. Denn beim Bau einer Straße durch den Bruch »Große Erlen« (1937) wurden spätneolithische Artefakte (**Kat.-Nr. 545, 549**) entdeckt, und zwar in einer Torfschicht, also nicht unter einer Torfschicht wie in Ludwigshafen-Maudacher Bruch (s. Kap. A.2.3.7). Wenigstens in einzelnen Tümpeln muss der Mäander bis in die Mittelbronzezeit und vielleicht bis in

die Spätbronzezeit offen gestanden haben, da auch die bronzezeitlichen Stücke (**Kat.-Nr. 550, 552, 553**) innerhalb der Torfschicht lagen. Von diesen Objekten ist die Nadel **Kat.-Nr. 550** auf Bz C bis SB Ia eingrenzbar; die verschollenen Gefäßscherben (**Kat.-Nr. 553**) werden im Fundbericht nur als eventuell urnenfelderzeitlich eingestuft. Die Funde vom Sandtorfer Bruch (**Kat.-Nr. 546-548**) und von Lampertheim-Sandtorfer Weg (**Kat.-Nr. 529**) sind wie die Funde vom Bruch »Große Erlen« spätneolithisch bzw. mittel- bis spätbronzezeitlich.

Die Fundstelle Lampertheim-Oberlache (**Kat.-Nr. 527**) nördlich von Lampertheim¹²¹ liegt in einem Mäander der älteren Mäandergeneration¹²². Nach R. Dambeck wurde dieser Mäander noch im Boreal, etwa im dritten Viertel des 7. Jahrtausends v. Chr., vom Strom abgeschnürt und verlandete bzw. vertorfte spätestens ab dem Atlantikum (nach Dambeck ab etwa 6300 v. Chr.)¹²³. Gleichwohl müssen bis in die Zeit um 1200 v. Chr. Moortümpel offen geblieben sein, in denen die Nadel **Kat.-Nr. 527** versenkt werden konnte – was damit erklärt sein dürfte, dass der Mäander und seine Umlauffläche immer wieder bei Hochflutereignissen unter Wasser standen. Der Paläomäander war zur Deponierungszeit der Nadel aber bereits so stark vertorft, dass diese nicht tief sinken konnte. Ihre bräunlich-olivgrüne Patina und die Tatsache, dass der Paläomäander mindestens seit 1600 von Ackerland umgeben war¹²⁴, zeigen jedenfalls, dass die Fundstelle schon lange Zeit so trocken und die Nadel in relativ geringer Tiefe lag, dass sie der Sauerstoffeinwirkung ausgesetzt war. Die Situation scheint ähnlich zu sein wie in der gleichfalls verlandeten und vertorften sowie teilweise unter den Pflug genommenen Altrheinschleife Neuhofen-Fautenstück (s. Kap. A.2.3.5).

A.2.3.10 Lampertheim-Am oberen Busch (Abb. 12)

Für das Rixheim-Schwert **Kat.-Nr. 528** aus dem »alten Rheinbett bei Lampertheim«¹²⁵ sind Fundort und Fundzeitpunkt nur noch indirekt enger zu fassen, da der Brand des Hessischen Landesmuseums im Kriegsjahr 1944 die Eingangsbücher und Inventare des Großherzoglich Hessischen Museums und der Sammlung des Historischen Vereins von Hessen vernichtet hat.

¹¹⁹ Fetzer u. a. 1995, 236 Karte Abb. 3; Geologie von Rheinland-Pfalz 2005, 274 Karte Abb. 130. Beide Karten nach Weidner 1990.

¹²⁰ So wie das R. Dambeck für Mäanderflächen im Bereich der TK 25-6116 nachgewiesen hat, die vor seinen Untersuchungen mit der mittleren Mäandergeneration verbunden wurden: vgl. Dambeck 2005, 207 Abb. 54 mit Fetzer u. a. 1995, 236 Abb. 3; s. ferner Dambeck 2005, 206.

¹²¹ Siehe TK 25-6316.

¹²² Mäandersystem 3 in der GK 25-6316/Worms nach Scharpff 1977.

¹²³ Dambeck 2005, 187; 189 Abb. 53; zur Lage des Bohrkernprofils Lampertheim 1 s. a. a. O. 115 Abb. 31.

¹²⁴ Siehe Musall 1971, Karte 13, jeweils rechts oben.

¹²⁵ Adamy 1897, 93.

Das 1897 publizierte Verzeichnis der archäologischen Sammlungen des Museums von R. Adamy folgte der musealen Aufstellung im Darmstädter Schloss. Die Bezeichnungen für die einzelnen Ausstellungssegmente, beispielsweise II A für den Schrank mit den vorgeschichtlichen Schwertern, verband R. Adamy mit den Inventar- oder Eingangsnummern, beim Schwert von Lampertheim die 55. Sie hält sich im Rahmen der Inventar- oder Eingangsnummern der 1837, 1838 und in den 1860er Jahren ergrabenen Artefakte aus Grabhügeln im Lorscher Wald, die zwischen 22 und 61 liegen¹²⁶. Zu diesem frühen Sammlungsbestand vorgeschichtlicher Funde aus den 1830er bis 1860er Jahren dürfte daher auch das Lampertheimer Schwert gehören. Auch die bei R. Adamy verzeichnete Fundstelle im »alten Rheinbett bei Lampertheim« lässt sich enger eingrenzen: Der Kiesabbau in den Altrheinarmen (vor allem in den durch die Tulla'sche Rheinbegradigung abgeschnittenen Rheinschlingen) setzte durchweg erst nach 1900 ein¹²⁷. Schon so gesehen kommt die Lampertheimer Altrheinschlinge, die durch den natürlichen Rheindurchbruch vom Winter 1801/1802 vom Strom abgeschnürt worden war, als Fundstelle nicht in Betracht, und das umso weniger, als in ihr überhaupt zu keiner Zeit Kies abgebaut wurde. Dem mutmaßlichen Fundzeitraum zufolge kann die Fundstelle nur in der Flussrinne des natürlichen Rheindurchbruchs von 1801/1802¹²⁸ liegen, die vor dem Rheindurchstich »am Oberen Busch« von 1878/1879 (in Fortführung der Tulla'schen Rheinbegradigung) und auch noch einige Jahre danach, bis der Rhein sein neues Bett tief genug gegraben hatte, immer wieder für die Schifffahrt ausgebaggert werden musste¹²⁹.

Die so definierte Fundstelle steht im Einklang mit dem geologisch-bodenkundlichen Befund: Vom Lampertheimer Altrhein bis auf die Höhe von Biblis schließen rechtsrheinisch die Flächen der älteren und der jüngsten Mäandergeneration unmittelbar aneinander¹³⁰, was bedeutet, dass die Flächen der mittleren Mäandergeneration (mit der der bronzezeitliche Rhein verbunden ist) von der Sedimentation der jüngsten Mäandergeneration völlig überlagert sind. Der bronzezeitliche Rheinverlauf muss hier mit dem neuzeitlichen Rheinlauf (vor der Rheinkorre-

ktion) annähernd übereinstimmen. Nach der Rheinschleife bei Roxheim und Bobenheim wandte er sich also wieder nach Norden – in der Zeit um 1300 v. Chr. (aus der das Schwert **Kat.-Nr. 528** stammt) konkret in der Trasse des Rheindurchbruchs von 1801/1802.

A.2.3.11 Neckarmündungsraum

Am unteren Neckar gab und gibt es keine speziellen Kiesbaggereien. Demgemäß sind an Flussfunden nur zwei spätbronzezeitliche Schwerter bekannt, die nachweislich (**Kat.-Nr. 554**) bzw. vermutlich (**Kat.-Nr. 555**) bei Flussbaumaßnahmen zutage kamen. Anhand dieser wenigen Funde und vor allem wegen der dichten Überbauung im Ballungsraum Mannheim, die geologisch-bodenkundliche Untersuchungen nicht mehr zuließ, ist der bronzezeitliche Lauf des unteren Neckars nicht mehr rekonstruierbar. Seine Einmündung in den Rhein darf aber im Bereich der römischen Mündung¹³¹ angenommen werden (s. **Abb. 19**).

A.2.4 Zusammenfassende Bemerkungen zum bronzezeitlichen Rheinlauf zwischen Speyer und Worms

Nach der abschnittswisen Skizzierung des bronzezeitlichen Rheinverlaufs zwischen Speyer und Worms (s. **Abb. 17. 19. 22**) sei zusammenfassend noch festgehalten: Der bronzezeitliche Rheinlauf stimmt über weite Strecken annähernd mit dem neuzeitlichen Rheinlauf vor der Tulla'schen Rheinbegradigung¹³² bzw. mit dem Rhein der jüngsten Mäandergeneration des nördlichen Oberrheins überein¹³³. Die Sedimente der jüngsten Mäandergeneration überlagern über weite Strecken den Rheinlauf der mittleren Mäandergeneration und damit auch den der Bronzezeit. Außerhalb der Sedimentationsflächen der jüngsten Mäandergeneration bleibt der bronzezeitliche Strom nur in den großen verlandeten Stromschleifen Silz/Marlach/Leopoldswiesen und Im Schacher östlich des heutigen Rheins (s. Kap. A.2.3.1 und **Abb. 16-17**), kleinflächig im Paläomäander Waldsee/Neuhofen-Bärenpfuhl

¹²⁶ Adamy 1897, 85. 93. 96-97.

¹²⁷ Grieshaber 1991, 303.

¹²⁸ Siehe Musall 1982, 26 mit Abb. 2. – In der Vorgängerkarte der TK 25-6316 des Hessischen Landesvermessungsamts, die gegenüber der TK-25-6316 weiter nach Süden und Osten ausgreift, ist die nach dem Durchbruch von 1801/1802 entstandene Flussrinne noch in den Ausgaben 1903/1905, 1924 und 1928 als Altwasser kartiert: s. Landschaft im Wandel 2008/2009, TK 25-6316; dort auch eine zwischen 1803 und 1820 erstellte Karte, in der der neue Rheinlauf wenigstens angeschnitten ist.

¹²⁹ Siehe auch Kappesser 2012, 13-19; Reinhardt 1906; 1948.

¹³⁰ Siehe Dambeck 2005, insbes. 61 Karte Abb. 9; 207 Karte Abb. 54.

¹³¹ Siehe etwa Bernhard 1985, 39 Abb. 2; Probst 1988, 136ff. und Taf. 48, oben; ferner 8ff. Taf. 5; 2/3.

¹³² Siehe Musall 1970; 1971; 1982.

¹³³ Siehe Hydrogeologische Kartierung 1999, Karte 14, Bodentypen Nr. 84-88.

(s. Kap. A.2.3.4, S. 56 und **Abb. 18-19**), sodann in dem großen Paläomäander um Ludwigshafen-Oppau und Ludwigshafen-Edigheim, nach dem der Strom erst nahe der Hochgestadespitze nördlich von Mannheim-Sandhofen wieder in die Trasse des neuzeitlichen Rheins bzw. der jüngsten Mäandergeneration einschwenkt (s. Kap. A.2.3.6, S. 58 f. und **Abb. 21-22**), und wiederum eher kleinflächig im Bereich Roxheim-Silbersee und Bobenheim (s. Kap. A.1.1, S. 20 f.).

A.2.5 Möglicherweise durch gezielte Grabungen erschließbare Deponierungsstellen im bronzezeitlichen Rhein

Selbst in Roxheim-Silbersee machen die geborgenen Flussdeponate bestenfalls einige Prozent des tatsächlich versenkten Bestandes aus. Die Gesamtheit der Deponate und vor allem der Kontext ihrer Deponierung wären nur durch Ausgrabungen im alten Flussbett zu fassen gewesen. Die Möglichkeit zur Ausgrabung wenigstens einer Partie des Flussbettes und zur Gewinnung eines Referenzkomplexes, die sich noch für den Kiesabbaubereich VIII bot, wurde jedoch nicht wahrgenommen. Das mit dem Fundspektrum von Roxheim-Silbersee im Wesentlichen übereinstimmende Spektrum bronzezeitlicher Flussdeponierungen im sonstigen Rheinabschnitt Speyer-Worms erlaubt aber den Schluss, dass viele Fundstellen bei ähnlich intensiver und kontinuierlicher Suche wie in Roxheim-Silbersee auch ähnliche Fundmengen erbracht hätten. Die Chance gezielter Grabungen in bronzezeitlichen Paläorinnen des Rheins, um die Flussdeponate im Deponierungskontext zu fassen, ist prinzipiell noch gegeben. Es seien hier nur drei Beispiele potenzieller Grabungsstellen genannt:

Besonders aussichtsreich erscheint eine Grabung am Fundort des Schwerts **Kat.-Nr. 531** im Maudacher Bruch bei Ludwigshafen-Maudach (**Abb. 18**), die sich ziemlich genau verorten ließ und noch heute unverbaut ist (s. Kap. A.2.3.7 und **Kat.-Nr. 531-531a**). Die zusammen mit dem Schwert gefundenen »Scherben eines weitmündigen, bauchigen Gefäßes von mindestens 60 cm Durchmesser« machen es wahrscheinlich, dass in der Umgebung weitere Artefakte versenkt wurden, die sich noch in originaler Deponierungslage dokumentieren lassen würden. Deutlich unterhalb der 142 cm starken Torfschicht in einer 60 cm starken Schlickschicht gelegen (18 cm unterhalb der Torf-Schlick-Grenze), ist ein gut konservierter Befund zu erwarten. – Im Paläomäander Waldsee/Neuhofen-Bärenpfuhl (s. Kap. A.2.3.4, S. 56 f.; **Abb. 18-19**) böte sich mit einiger Aussicht auf Erfolg die Möglichkeit, durch ein dichtes Netz von Bohrungen und nachfolgende Grabungen bronzezeitliche Flussdeponate in ihrer originalen Versenkungsposition aufzudecken. Die Bohrungen wären vor allem nahe dem Neuhofener Altrhein anzusetzen, also möglichst nahe den Funden von Altrip-Binslach (**Kat.-Nr. 510-511, 514-516**), die sich auf die südwestliche »Ecke« der Umlaufläche des Neuhofener Altrheins konzentrieren. – Und insbesondere sollte man unmittelbar nördlich des Roxheimer Silbersees dem Paläomäander um die Gewanne Heiligensand (**Abb. 3-11**), in dem sich die Ha B-zeitliche Rheinschleife bei Roxheim wieder ostwärts wandte (**Abb. 11-12**), mit einer Sondage »auf den Grund gehen«, zumal der Höhepunkt der bronzezeitlichen Flussdeponierungen in der Phase SB IIc–IIIb2 liegt. Als Naturschutzgebiet ist dieser Paläomäander unverbaut und auch vom Kiesabbau verschont; allenfalls an seinem westlichen Scheitelpunkt könnte er von Baggerweihern des Kieswerks Kleiner leicht angeschnitten sein.