Abb. 7.1 Im Zuge der Archivarbeit für die Forschungsprojekte ENVIEDAN und URBWATER wurden mehrere Kartenwerke (wieder-)entdeckt, die bis dahin in der Wiener Geschichtsschreibung nicht berücksichtigt werden konnten. Eines davon aus dem Staatsarchiv Turin zeigt die Befestigungsanlagen Wiens mit dem Wiener Arm und dem Unteren Werd (Leopoldstadt), vermutlich zwischen 1566 und 1569. Es handelt sich um die älteste bekannte Karte, die nicht nur die Stadt selbst, sondern auch das Umland bis hin zum Taborarm und zum Prater im Grundriss zeigt.

7
Zur Arbeitsweise der interdisziplinären Umweltgeschichte

Severin Hohensinner, Gertrud Haidvogl, Friedrich Hauer & Verena Winiwarter

In den vorhergehenden Kapiteln wurde die Umweltgeschichte der Wiener Gewässer detailreich dargestellt. Auf welche Grundlagen stützen sich diese Kenntnisse, wie gehen Umwelthistorikerinnen und -historiker bei ihrer Arbeit vor und welche Expertisen haben wir miteinander verknüpft, um die vielen Facetten der Entwicklung der Wasserstadt Wien darzustellen? Darum geht es in diesem Kapitel.

Die Grundlagen interdisziplinärer Umweltgeschichte sind – das ist allen historischen Wissenschaften gemein – Archivquellen und historische Druckwerke, Karten, Bilder sowie Bauwerke, Monumente und deren Inschriften. Sie werden einer kritischen Überprüfung unterzogen und interpretiert. Im Falle Wiens kann sich die umwelthistorische Arbeit der umfangreichen und hervorragenden Historiografie der Stadt bedienen. Obwohl viele bislang nicht erschlossene Quellen in die Analyse einflossen, liegt das dezidiert Umwelthistorische an diesem Buch weniger in den Quellen als in den spezifischen Fragen, in denen die Umwelt und ihr Wandel als aktives Element mit dem Status eines Akteurs in Erscheinung tritt. In der Umweltgeschichte steht im Vordergrund, dass sich die Umwelt durch natürliche Prozesse ebenso wie durch menschliche Nutzungen seit Jahrhunderten verändert und dass Menschen auf diese Veränderungen mit neuen Arrangements und Praktiken reagieren *(Kapitel 1)*. Dadurch liegt das Hauptaugenmerk auf den physischen, materiellen Eigenschaften der Umwelt. Die in der Umweltgeschichte oft im Vordergrund stehenden symbolischen und immateriellen Aspekte werden bei interdisziplinärer Arbeitsweise in Beziehung zu naturräumlichen Voraussetzungen gesetzt.

Um die aquatische Umwelt der Vergangenheit zu analysieren, ist es notwendig, die Gewässer, ebenso wie die von Menschen gestalteten Arrangements so genau wie möglich zu kennen. Dabei sind hydromorphologische Eigenschaften, Baumaterialien, Größe, Alter und verwendete Techniken von Interesse ebenso wie die räumliche Lage, die möglichst genau zu rekonstruieren ist. Computergestützte Analysewerkzeuge sind dabei unabdingbar. Historische und aktuelle Karten, geologische und archäologische Daten können mithilfe von Geoinformationssystemen (GIS) zueinander in räumliche und zeitliche Beziehung gesetzt werden. Das erlaubt den Vergleich von vielen, annähernd zeitgleich entstandenen Dokumenten und damit eine weitgehend verlässliche Verortung von Gewässern in der Vergangenheit, obwohl einzelne historische Karten oft nicht lagegenau sind. Aus der Kombination lassen sich neue Schlüsse ziehen. Die ursprünglich für die österreichische Donau entwickelte Methode der regressiv-iterativen Rekonstruktion, die sich auf solche Werkzeuge bei der Verarbeitung von großen Mengen historischer Karten und Pläne stützt, wird unten im Detail vorgestellt. Auch die Möglichkeit, über das World Wide Web in Archiven, Museen und Bibliotheken auf der ganzen Welt nach bisher unbekannten Quellen zu suchen, erlaubt es, neues Material für die Stadtgeschichtsforschung zu berücksichtigen. Dies wäre vor wenigen Jahrzehnten noch undenkbar gewesen.

Seit dem 18. Jahrhundert liegen mehr und mehr „serielle“ Quellen vor, die für umwelthistorische Fragestellungen interessantes Zahlenmaterial bieten. Ob es sich um statistische Auswertungen, etwa in Rechenschafts- und Jahresberichten, oder um quantitatives Material aus der Verwaltung der Stadt, das zum Zwecke der Abgabenfestsetzung erhoben wurde, handelt – aus solchen Quellen ist für die Umweltgeschichte sehr viel zu gewinnen. Ob es um Fisch auf den Wiener Märkten geht oder um den Aufwand, den die Wienflussregulierung oder die Hochquellenleitungen verursachten, viele tabellarische Übersichten in diesem Band sind aus solchem Material zusammengestellt. Oft lässt sich so die Relevanz einer bestimmten Maßnahme am besten einschätzen, erst in Zeitreihen werden langsame Veränderungen fassbar.

Die Kooperation von unterschiedlichen Wissenschaftsdisziplinen und die Integration dieses Fachwissens zu einer gemeinsamen Darstellung spielt eine große Rolle in der Umweltgeschichte der Wasserstadt Wien. An den Forschungsprojekten, auf denen dieses Buch basiert, waren nicht nur Historikerinnen und Historiker beteiligt. Wertvolle Expertise kam aus der Gewässermorphologie, der Gewässer- und Fischökologie sowie aus Planungswissenschaften wie der Stadtentwicklungsforschung und der Stadtmorphologie. Um dies an einem Beispiel auszuführen: Erst mittels fischökologischer Kenntnisse kann die Wirkung von Schonbestimmungen eingeschätzt werden. Vorschriften zum Mindestgewicht von gefangenen Fischen, wie sie 1771 erlassen wurden, werden mithilfe von sogenannten Längen-Gewichts-Regressionen überprüft. Dabei handelt es sich um aus empirischen Daten gewonnene statistische Beziehungen zwischen der Länge und dem Gewicht einzelner Fischarten. Vergleicht man die Vorschriften des 18. Jahrhunderts mit diesen Tabellen, wird klar, dass die Mindestfangmaße für Hechte und Aalrutten, vor allem aber für Huchen, viel zu gering waren, um deren Bestand zu sichern. Ebenso kann mit fischökologischen Kenntnissen das geänderte Angebot am Wiener Fischmarkt in den 1890er-Jahren mit der Regulierung der Donau in Zusammenhang gebracht werden. Damals nahmen die gelieferten Mengen von Hechten und Karauschen rasch ab. Diese beiden Fischarten sind auf ausgedehnte, zur Laichzeit im Frühjahr überflutete Auenflächen bzw. auf Augewässer ohne Strömung angewiesen. Solche Gewässerhabitate verlandeten durch die bereits weit fortgeschrittene Regulierung der österreichischen Donau, die Fische hatten ihre „Kinderstube“ verloren und vermehrten sich nicht mehr wie vorher.

Die Wiener Stadtgeschichte und ihr Niederschlag in den Quellen

„Wien gehört gewiss unter die schönsten Städte der Barbaren, obgleich viele sie an Ausdehnung übertreffen. Sie liegt in einem Halbmond an der Donau, und gleich als strebte dies mächtige Wasser, der Stadt zu desto größerer Zierde zu sein, bildet es Werder oder Inseln, darin viele schöne Gärten mit herrlichen Fruchtbäumen die Bürger erlustigen, zu Gastmahlen und zu Tänzen einladen und die Freude der Jugend sind.“
(Antonio de Bonfini, 1480/85, nach Hormayr 1823, 35)

Wien gehört zu jenen Städten, die über ein außergewöhnlich umfangreiches Erbe an unterschiedlichen historischen Quellen verfügen. Tausende Stadtpläne, Landkarten, topografische Ansichten und viele weitere schriftliche und bildliche Quellen sind nicht nur in Wiener Archiven, sondern auch verstreut über Europa zu finden. Dank dieses reichhaltigen, historisch überlieferten Datenschatzes erweist sich die Erforschung der Umweltgeschichte Wiens als eine ebenso lohnende wie herausfordernde Aufgabe. Für die Zeit vor der Ersten Türkenbelagerung 1529 stellen schriftliche Quellen die wichtigste Grundlage für die Erforschung der historischen Wiener Gewässerlandschaft dar. So geht aus der oben zitierten Beschreibung Wiens durch den Humanisten und Historiker Antonio de Bonfini, der um 1485 dem ungarischen König Matthias Corvinus nach Wien folgte, hervor, dass die Donau bereits damals einen großen, zur Stadt hin ausgeformten Flussbogen und zahlreiche Inseln aufwies.

Die Rolle Wiens in der Habsburgermonarchie spiegelt sich in den Quellenbeständen wider. Kaiser Ferdinand I. erhob Wien im Jahr 1533 zur bevorzugten Residenz. Das führte zu vielerlei Schrift- und Bildwerken, die es sonst nicht gäbe. Adlige suchten die räumliche Nähe zum Kaiserhaus, Kunsthandwerker, die auf einträgliche Aufträge hofften, folgten ihnen und Festungs- und Wasserbaumeister wollten sich bei Hofe profilieren. Sie legten oft aufwendig gestaltete Unterlagen für Projekte vor, die aufbewahrt wurden und bis heute in Archiven überdauerten, auch wenn sie nie umgesetzt wurden. Ebenso fanden zahlreiche Gelehrte prestigeträchtige Anstellungen, sie schrieben Traktate und beteiligten sich an der Erstellung von Plänen.

Nachdem die Hofkammer im Jahr 1527 als zentrale Finanzbehörde für den Hof und den Staat neu organisiert worden war, begann eine Ära des Verwaltungswesens, die sich in einer starken Zunahme archivierter Akten und Pläne äußerte (Sonnlechner et al. 2013). Die Hofkammer war auch für das Bauwesen und damit den Wasserbau an der Donau bei Nußdorf zuständig. Zahlreiche Protokolle von Kommissionen zur Beschau zerstörter und wiederinstandzusetzender Wasserbauten, Berichte mit Planbeilagen, Kostenschätzungen und Abrechnungen zu größeren und kleineren Wasserbauvorhaben sind ab dem 16. Jahrhundert überliefert. Die Beweggründe für die Ausarbeitung dieser Akten waren zumeist Streitigkeiten bezüglich der Kostenübernahme seitens der involvierten Institutionen und Diskussionen über die beste – zumeist auch kostengünstigste – Bauweise. Im Jahr 1556 kam mit dem Hofkriegsrat ein weiterer für die Geschichte der Stadt wichtiger Akteur ins Spiel. Dessen Aktivitäten für die Instandhaltung und den Bau der Wiener Befestigungsanlagen haben sich ebenfalls in zahlreichen Dokumenten erhalten. Der Ausbau der Stadt Wien zur bedeutendsten Festung Mitteleuropas zog seit dem 16. Jahrhundert zahlreiche Festungsbaumeister, Vermesser und Kartografen – viele davon aus Italien – an. Ihnen verdanken wir eine Reihe von Stadtplänen, Ansichten und schriftlichen Aufzeichnungen zur Dokumentation des baulichen Zustands der Verteidigungsanlagen und zu projektierten Ausbauvorhaben (*Abb. 7.1;* Opll et al. 2017). Da sowohl der Wiener Arm (Donaukanal) als auch der Wienfluss integrale Bestandteile der Stadtbefestigung waren, hatte der Hofkriegsrat auch bei der wasserbaulichen Ausgestaltung dieser Gewässer ein gewichtiges Mitspracherecht, das sich in eigenen Quellenbeständen niederschlug. Zahlreiche aus militärischen Gründen angefertigte Pläne geben daher Aufschluss über den damaligen Zustand der umliegenden Gewässer. Einige Festungsbaumeister wurden mit Wasserbauarbeiten an der Donau bei Nußdorf betraut. Ihre Regulierungsvorschläge und die tatsächlich umgesetzten Baumaßnahmen sind durch zahlreiche Wasserbauakten belegt.

Wie überall auf der Welt „fließen“ die Quellen dort reichlich, wo es zu Konflikten kam. In Wien sind Streitigkeiten zwischen (feudalen) Grundeigentümern gut dokumentiert, aus ihnen lassen sich etwa Erkenntnisse über die Lage und die Entwicklung von Inseln in der Donau gewinnen. Die involvierten Institutionen bzw. Verhandlungspartner legten ihren Standpunkt schriftlich dar und ergänzten ihn mitunter durch Planbeilagen. Diese Archivalien spiegeln jeweils die Sicht einer der Konfliktparteien wider und bedürfen daher besonderer quellenkritischer Arbeit. Am augenscheinlichsten ist dieser Umstand bei Prozessakten. Solche Quellen bieten zwar eine Fülle interessanter Informationen, die sonst nicht überliefert worden wären, sie wurden aber von jeweils einer Partei hergestellt, um Gerichte von einer strittigen Auffassung zu überzeugen (siehe *Beitrag Ch. Sonnlechner* zum Streit zwischen dem Wiener Bürgerspital und dem Stift Klosterneuburg 1547–1659).

Aber nicht nur die Verwaltungsbeamten dokumentierten die Ereignisse und Sachverhalte schriftlich, auch die involvierten Vermesser und Wasserbauer wollten ihre Planungsvorschläge überzeugend darstellen und verfolgten oft heute nicht mehr nachvollziehbare Ziele. Wie es menschliche Eigenart ist, nahmen historische Akteure die Gegebenheiten der Flusslandschaft bereits durch den Filter ihrer Interessen und Möglichkeiten wahr. Das „Gesetz des Instruments“, das in den 1960er-Jahren in der Psychologie formuliert wurde, beschreibt einen für die Interpretation von Quellen wichtigen Zusammenhang. Menschen, die mit einem Werkzeug (oder einer Vorgehensweise) gut vertraut sind, neigen dazu, dieses Werkzeug bei weiteren Gelegenheiten wieder zu benutzen, ohne sich zu fragen, ob es wirklich geeignet ist. Das beruht auf der Vorstellung, dass eine Vorgehensweise, die in der Vergangenheit zum Erfolg geführt hat, künftig auch erfolgreich sein wird. Bei der Interpretation historischer Quellen müssen Fragen nach den Motiven von Auftraggebern und ausführenden Personen gestellt werden, wobei die beschriebene „Trägheit“ immer mitzudenken ist. Gerade bei Karten und Plänen muss zudem untersucht werden, was möglicherweise abstrahiert, generalisiert dargestellt oder ganz weggelassen wurde, was hingegen vielleicht größer und wichtiger dargestellt wurde als es proportional korrekt wäre *(Abb. 7.2)*.

Militärische Kartenwerke und Pläne sind bezüglich topografischer Gegebenheiten im Allgemeinen als vertrauenswürdig einzustufen (Hohensinner et al. 2013b). Im Kriegsfall war entscheidend, wo Gewässer am einfachsten zu passieren waren, wo Trinkwasser zu finden war oder wo ausgetrocknete Gräben ausreichend Deckung boten. Dennoch sind auch hierbei unterschiedliche Traditionen kartografischer Darstellungsweisen zu beachten. So wurden bis Anfang des 19. Jahrhunderts Gewässer meist breiter dargestellt, als maßstäblich korrekt gewesen wäre.

Im 18. Jahrhundert entwickelte sich ein neues Genre kartografischer Produkte für die interessierte und zahlungskräftige Öffentlichkeit. In Wien beruhten diese zumeist auf dem Stadtplan von Anguissola und Marinoni (1704/06) oder auf der *Josephinischen Landesaufnahme* 1780/81.

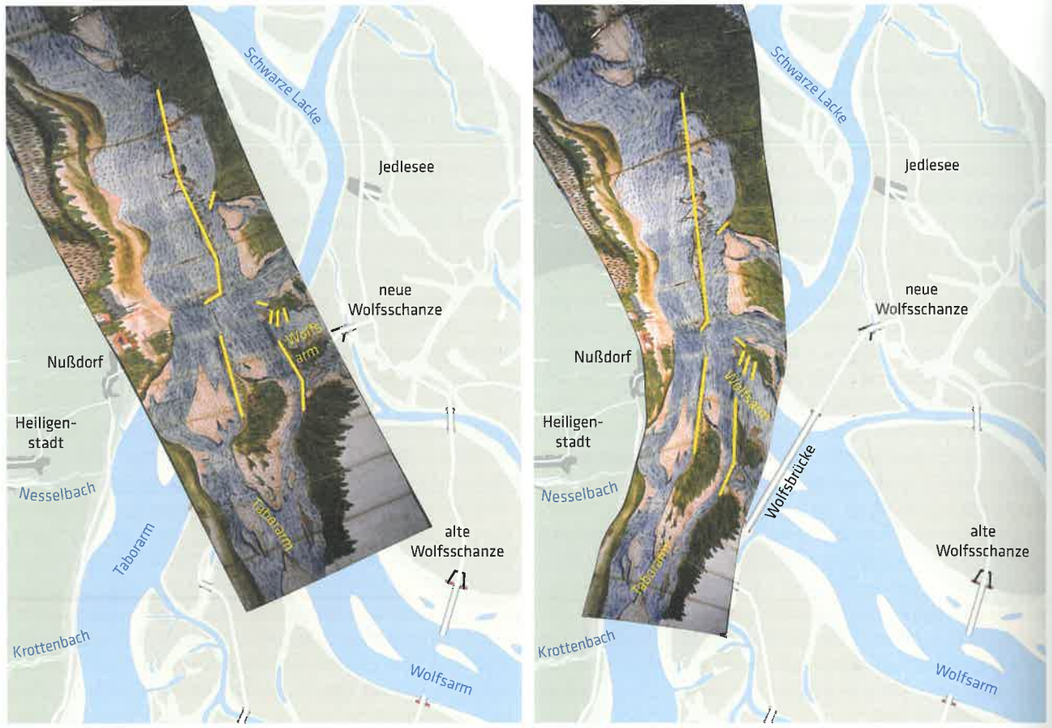


Abb. 7.2 Wasserbaumeister Thomas Clausniez erstellte 1601 einen Plan der Donau bei Nußdorf mit den damals vorhandenen Wasserbauten (gelb hervorgehoben). Seinem Plan nach fließt der Hauptstrom der Donau (Taborarm) geradlinig an Nußdorf vorbei, während der Wolfsarm als rechtwinkelig abzweigender Nebenarm am Rand des Plans dargestellt ist (linkes Bild). Im Verständnis der damaligen Wasserbauer war der Taborarm der eigentliche schiffbare Hauptstrom, den es zu erhalten galt. Wie die Rekonstruktion der Flusslandschaft um 1570 im Hintergrund zeigt, strömte der Taborarm aber zu diesem Zeitpunkt bereits nach Süden und der Wolfsarm war weit mehr als nur ein abzweigender Nebenarm. Passt man den Plan von Clausniez anhand der eingezeichneten topografischen Strukturen und angegebenen Längen der Wasserbauten lagerichtig ein, so vermittelt der georeferenzierte Plan einen vollkommen anderen Eindruck vom Zweck der Eingriffe (rechtes Bild). Die Regulierungswerke wurden demnach errichtet, um die Strömung in den ehemaligen Hauptstrom (Taborarm) abzulenken und den neu entstandenen Hauptstrom (Wolfsarm) abzudämmen. Den Hauptarm mit den damals zur Verfügung stehenden Mitteln umzulenken, war aber unmöglich.

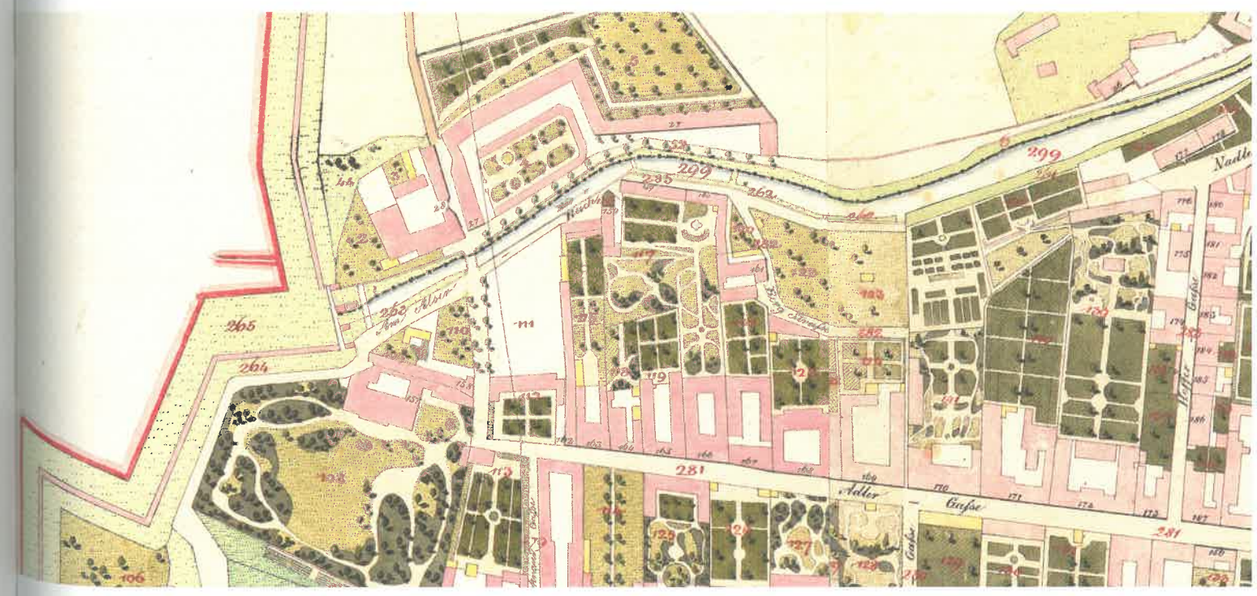
Diese Werke zeigten einen größeren Ausschnitt der Wiener Landschaft. Vorher waren meist lediglich die Stadt innerhalb der Befestigungsanlagen und das Glacis dargestellt worden, nunmehr auch die Vorstädte und mitunter das weitere Umland. Der Stadtplan von 1704/06 wurde bis um 1800 immer wieder neu aufgelegt, wobei – und das ist für umwelthistorische Rekonstruktionen besonders wichtig – zumeist nur die Bebauung oder die wichtigsten Gebäude aktualisiert wurden, nicht aber die Arme und Inseln der Donau oder der Wienfluss. Diese zeit- und kostensparende Methode wurde auch in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts bei Plänen angewendet, die auf dem sehr genau vermessenen Franziszeischen Kataster (1817–1829) basieren *(Abb. 7.3)*.

Topografische Ansichten, in denen interessante Orte dreidimensional dargestellt sind, stellen einen weiteren wichtigen Quellentypus dar. Waren handgemalte Zeichnungen und Gemälde von Wiener Landschaften, herrschaftlichen Gebäuden oder Stadtteilen ehedem teure Einzelanfertigungen, so ermöglichten im späten 17. und im 18. Jahrhundert verbesserte Drucktechniken neue Vertriebsmöglichkeiten (z. B. *Abb. 2.16, 5.57*). Damit konnten Verleger die Nachfrage des Adels und auch das neue Marktsegment des zu Wohlstand gekommenen Bürgertums bedienen (Knoll 2013). Solche Darstellungen können zwar nur in Ausnahmefällen direkt in Geoinformationssystemen verwendet werden, bieten aber oft ergänzende Informationen, die in Kartenwerken nicht dargestellt sind.

Jede Quelle ist das Produkt einer Beobachtung, alle basieren auf den Wahrnehmungen ihrer Schöpfer. Historiker beobachten Beobachter, sie stellen also eine Beobachtung zweiter und manchmal sogar dritter Ordnung her. Letzteres, wenn sie ältere historische Abhandlungen studieren. Alle diese Beobachtungen müssen aus kritischer Distanz erfolgen. Die Beweggründe und Wahrnehmungsgrundlagen der Schöpfer sollten möglichst genau bekannt sein. Erst dann können Quellen hinreichend intersubjektiv interpretiert werden. Gerade bei topografischen Ansichten, die zu einer unkritischen Sicht geradezu einladen, muss der Zweck, den eine Darstellung erfüllte, möglichst genau geklärt werden, um die Informationen daraus interpretieren zu können. Zu denken ist insbesondere an Wünsche der Auftraggeberinnen und -geber oder Käuferinnen und Käufer, die den Modetrends bildlicher Darstellungsweisen folgten, sowie an Profilierungsversuche der Künstler mit neuen Techniken oder bestimmten Bildinhalten (Andraschek-Holzer & Schmid 2012). Solche Fragen sind in der Regel schwer zu beantworten, wenn man bei der Interpretation auf einzelne Werke angewiesen ist. Glücklicherweise gibt es in Wien von vielen Stadtteilen, Gebäuden und Gewässern mehrere bildliche Darstellungen zu verschiedenen Zeitpunkten. Deren Vergleich erlaubt es, die Bildprogramme zu identifizieren und kritische Interpretationen darauf aufzubauen, um sie in Rekonstruktionen einfließen zu lassen.

Doch interessiert auch in der interdisziplinären Umweltgeschichte, *wie* etwas dargestellt ist. Die grafische Umsetzung von Informationen kann viel über planerische Leitbilder und etablierte Vorstellungen zum Umgang mit der Natur aussagen und damit eine kritische Beobachtung ermöglichen *(Abb. 7.4)*.

Abb. 7.3 Die Mappenblätter des Franziszeischen Katasters in Wien wurden zwischen 1817 und 1829 erstellt. Sie beruhen zum Teil auf den Arbeiten des Stadtbauinspektors Anton Behsel, der in Eigeninitiative mit Vermessungen begonnen hatte. Der Kataster ist für die Rekonstruktion der historischen Landschafts- und Stadtentwicklung unverzichtbar. Der Ausschnitt zeigt das Brünnlbad und die Brünnlmühle am damals noch offen fließenden Alsbach (große Gebäude nördlich des Bachs) in der heutigen Lazarettgasse Nr. 16–30. Am linken Bildrand ist der Linienwall erkennbar, der heutige Gürtel. Die Mappenblätter enthalten auf präzise vermessenem Grundriss Informationen zur Landnutzung, Gartengestaltung, Bauweise und Funktion von Objekten, Flurnamen sowie Parzellen- und Hausnummern. Sie können daher gut mit anderen bildlichen und schriftlichen Quellen kombiniert werden und ermöglichen deren räumliche Zuordnung.



Technische Pläne und Kartenwerke, die ab dem 19. Jahrhundert erstellt wurden, erscheinen zunächst vertrauenswürdiger als historische Ansichten, da sie meist auf eine möglichst genaue Wiedergabe ihrer jeweiligen Gegenstände abzielten. In den Archiven und Museen finden sich Pläne von Wehranlagen, Mühlen, Kanalbauprojekten oder Grundstücksparzellen. Vor allem wegen ihrer Lagegenauigkeit sind diese Pläne wichtige Quellen. Gegen Ende des 19. Jahrhunderts entwickelte sich allerdings ein stark abstrahierender Zeichenstil, der auf einen thematisch eng definierten Planinhalt abgestimmt ist. Dadurch werden viele Informationen nicht mehr abgebildet, die in älteren Werken – wenn auch ungenau verortet – enthalten waren.

Mit dem ab dem Ende des 18. Jahrhunderts zunehmenden Interesse an einer genauen Beobachtung und Vermessung der Natur entstanden Quellen, die es erlauben, andere umwelthistorische Fragen zu stellen als aufgrund mittelalterlicher oder frühneuzeitlicher Aufzeichnungen möglich ist. So gibt es ab den 1780er-Jahren Beschreibungen der Fischfauna der österreichischen Donau (z. B. Meidinger 1785–1794). Im 19. Jahrhundert werden immer mehr quantitative Daten zu so unterschiedlichen Themen wie Donauwasserständen, Bevölkerung, Gütermengen, Marktpreisen, Bodenkennwerten oder Längen von Uferschutzbauten aufgezeichnet, die es erlauben, Veränderungen und Entwicklungstendenzen genauer zu verfolgen *(Abb. 7.5)*. Neue naturwissenschaftliche Kenntnisse und Messinstrumente schlugen sich unter anderem in Erhebungen zur Wasserversorgung oder zur Gewässerverschmutzung nieder.

Mit der Kompetenzerweiterung der Verwaltung, insbesondere mit den administrativen Stadterweiterungen 1850 und 1892 nahmen die öffentlichen Versorgungspflichten der Stadt zu. Auch das schlug sich in Quellen nieder.

Abb. 7.4 Zwischen dem Erscheinen der beiden abgebildeten Informationsbroschüren liegen nur 15 Jahre, ihre Bildsprache zeigt den in diesem Zeitraum erfolgten Wandel im gesellschaftlichen Umgang mit den Wiener Gewässern. Publikationen der MA 45 zum Donauhochwasserschutz (1980) und zum „neuen" Wienfluss (1995).

Gewässer und Wasser wurden mit neuen technisch-naturwissenschaftlichen Instrumenten untersucht und beschrieben. Führt man diese unterschiedlichen Daten zusammen, sind kausale Interpretationen möglich.

Die größte historische Quelle darf an dieser Stelle nicht vergessen werden – es ist die Stadt selbst, in ihrer heutigen Gestalt. Im Maßstab 1:1 können wir sie inspizieren, durch sie spazieren und sie befragen. Die bereits viele Jahrhunderte währende Koevolution gesellschaftlicher und natürlicher Veränderungen hat sich, wie in *Kapitel 5* anhand von Transformationsstudien deutlich wurde, in die gebaute Struktur Wiens als sozio-naturalem Schauplatz „eingeschrieben". Bauakten, Grundbücher, Topografien, Häuser- und Adressverzeichnisse, alte Stadtpläne, Veduten, Fotografien und anderes mehr ermöglichen es, von der heute gebauten Stadt ausgehend, Stadtentwicklung nachzuvollziehen. In Kombination mit archäologischen Funden, wie Resten von Brückenfundamenten, der mittelalterlichen Stadtmauer oder der Vorstadtbefestigung, werden weitere, wiederum andere Blicke in die Vergangenheit der Wasserstadt Wien möglich.

Die regressiv-iterative Rekonstruktion mittels GIS

Wie schon Marc Bloch und die französische Annales-Schule erkannten, fängt jede historische Rekonstruktion am besten mit dem Zeitpunkt an, zu dem die genauesten Daten vorliegen, also beim gegenwärtigen Zustand. Dies gilt auch für die lagetreue Langzeitrekonstruktion der Veränderungen der Stadt- und Gewässerlandschaft Wiens. Von der Gegenwart ausgehend werden kartografische Rekonstruktionen schrittweise zurück in die Vergangenheit bis zum ältesten Zeitpunkt, für den es noch hinreichend genaue historische Grundlagen gibt, angefertigt. Allerdings liegen nicht für jeden Zeitpunkt der Vergangenheit gleich viele und gleich gute Quellen vor.

In einem ersten Schritt erfolgt daher eine Einschätzung aller verfügbaren bildlichen und schriftlichen Quellen, um die besten Zeitpunkte für historische Rekonstruktionen festzulegen (Hohensinner 2015b). Im Zuge der

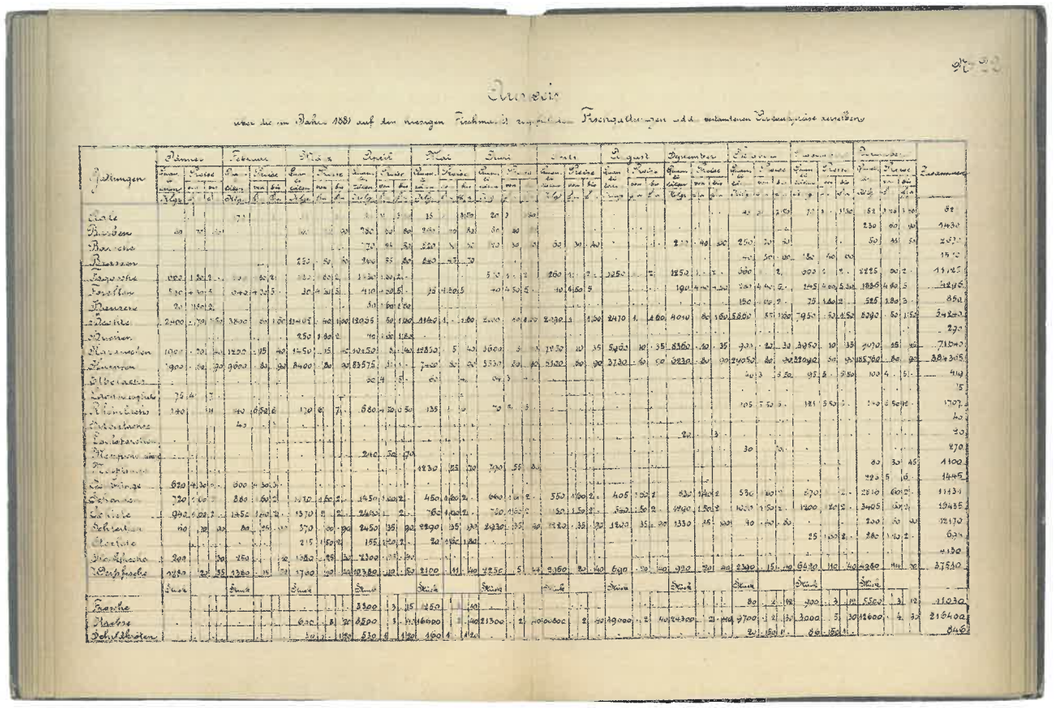


Abb. 7.5 Das Wiener Marktamt stellte ab den 1870er-Jahren statistische Ausweise über die Preise der Lebensmittel und die Approvisionierung Wiens zusammen. Solche Zeitreihen erlauben sogar Rückschlüsse auf die Veränderung des Fischbestands in der Donau. Im Bild die Zusammenstellung der an den zentralen Wiener Fischmarkt im Jahr 1881 gelieferten Fischarten, deren Mengen und Preise (Marktamt der Stadt Wien 1881)

Archivrecherchen zum historischen Wien wurden dazu über 1 000 Karten, technische Pläne und topografische Ansichten aus in- und ausländischen Sammlungen gesichtet. Davon wurden über 200 mittels eines Geoinformationssystems (GIS) georeferenziert, d. h. lagerichtig verortet. Dabei spielen geografische Referenzpunkte eine große Rolle. Der Stephansdom, das Prater Lusthaus und etwa die Brigittakapelle stellen solche über Jahrhunderte existierenden Referenzpunkte dar, zwischen denen Pläne aufgespannt und entzerrt werden können. Brücken, Straßenkreuzungen oder besondere Wasserbauten waren zwar meist von kürzerem Bestand, eignen sich aber dennoch als Referenzpunkte über einen Zeitraum von 100 bis 200 Jahren.

Kartografische Quellen alleine führen nicht zu einer gut abgesicherten Rekonstruktion. Zur Verbesserung der Lagegenauigkeit, Überprüfung der zeitlichen Einordnung und des dargestellten Inhalts wurden schriftliche Aufzeichnungen, Informationen aus historischer Literatur sowie archäologische und geologische Daten herangezogen. So werden örtlich explizite Rekonstruktionen eines größeren Abschnitts der Donaulandschaft bis zurück in das erste Drittel des 16. Jahrhunderts möglich.

Um die Fülle der Regulierungsmaßnahmen überblicken zu können, wurde mit dem „Wasserbaukataster" eine eigene GIS-Datenbank für sämtliche in irgendeiner Form überlieferten Wasserbauten erstellt (Hohensinner & Hahmann 2015). Mittlerweile umfasst diese Datenbank mehr als 2 400 verortete Einträge zu Regulierungswerken seit dem 12. Jahrhundert *(Abb. 7.6)*. Dieses Werkzeug ermöglicht die konsistente Überprüfung der Lage und die Datierung von Baumaßnahmen.

Der Wasserbaukataster enthält auch Informationen zur Bauweise (Holz, Faschinen, Stein etc.) und zur Dauer der Funktionsfähigkeit bzw. der Dauer der physischen Existenz von Regulierungsbauten. Auch die Vertrauenswürdigkeit der Quelle wird festgehalten.

Ort, Zeitpunkt und Ausmaß von Hochwässern sind wesentlich für das Verständnis flussmorphologischer Veränderungen und oft Anlass für Wasserbauvorhaben. Daher wurde über mehrere Jahre eine eigene Datenbank mit allen bekannten, in historischen Quellen und in der Literatur erwähnten Hochwässern und den jeweils dokumentierten Schäden angelegt (Hohensinner 2015a).

Flussrekonstruktionen sind eine interdisziplinäre Aufgabe. Kenntnisse der natürlichen Charakteristika und Dynamik eines „anabranched" Flusstyps, wie es die Donau bei Wien ist (vgl. *Kapitel 2.2*) sind ebenso grundlegend wie die historischen Quellen. Flussmorphologische Untersuchungen geben Aufschluss über wichtige Fragen: Wie weit können sich durchströmte Donauarme unter normalen Bedingungen, wenn keine größeren Hochwässer auftreten, alljährlich verlagern? Wie wahrscheinlich sind sogenannte „Avulsionen", im Zuge von Hochwässern neu entstandene Arme durch das Augebiet oder durch größere Inseln? Wie lange dauerte es typischerweise, bis Altarme verlandet oder Schotterbänke bewaldet waren? Sobald menschlicher Einfluss, etwa durch Regulierungen, erfolgte, stellt sich die Frage, wie die Donauarme darauf reagierten und wie lange es dauerte, bis Auswirkungen merkbar wurden. Abhängig von der Bauweise und vom verwendeten Material der Einbauten wich der Fluss aus und erodierte andernorts das Ufer oder unterspülte und zerstörte die neuen Wasserbauten.

Der Wert einer interdisziplinären Herangehensweise lässt sich am besten an einem Beispiel erläutern. Für Wien existieren historische Aufzeichnungen der Längen größerer Brücken und deren Veränderung seit dem 16. Jahrhundert. Der Wert solcher Informationen erweist sich, wenn Wissen über Gewässercharakteristika und Kenntnisse über die Bauweise von Brücken kombiniert werden. Brücken werden zumeist zwischen den Geländeoberkanten der beidseitigen Uferböschungen errichtet, weshalb die Brückenlänge ungefähr der „bordvollen Breite" eines Flusses entspricht. Darunter versteht man jenen Wasserstand, bei dem der Fluss gerade noch nicht über die Oberkanten der Uferböschungen ins Augebiet ausufert. An der österreichischen Donau entsprach der bordvolle Wasserstand bzw. Abfluss vor der Regulierung ungefähr einem einjährlichen Hochwasser (Hohensinner & Jungwirth 2016). Da der bordvolle Abfluss als jene Wasserführung eines Fließgewässers gilt, bei der der Fluss langfristig gesehen die größte erosive Kraft hat, sein Gerinne umzuformen, können Rückschlüsse auf die Abflusscharakteristik und Dynamik der Donau gezogen werden. Im 16. Jahrhundert wurden immer längere Brücken benötigt. Daraus kann auf eine Zunahme des bordvollen Abflusses und der Hochwasseraktivität geschlossen werden, aus der klimahistorischen, aber auch wirtschaftshistorischen Literatur lässt sich dies weiter erhärten *(Kapitel 5.5)*.

Wenn die Sammlung und quellenkritische Bewertung der historischen Informationen abgeschlossen und die Karten und Pläne, die die besten Voraussetzungen bieten, georeferenziert sind, beginnt die Rekonstruktion der ehemaligen Gewässerlandschaft. Ausgehend von einer georeferenzierten Darstellung des aktuellen Zustands folgt der nächstliegende vergangene Zeitpunkt – im Fall Wiens die Rekonstruktion für das Jahr 1912. Sämtliche Landschaftsstrukturen und vom Menschen geschaffene Objekte, die im GIS für den aktuellen Zustand als Polygone und Linien gezeichnet wurden, werden zunächst kopiert, jedes einzelne Objekt wird mittels der historischen Quellen dahingehend überprüft, ob für den älteren Zustand

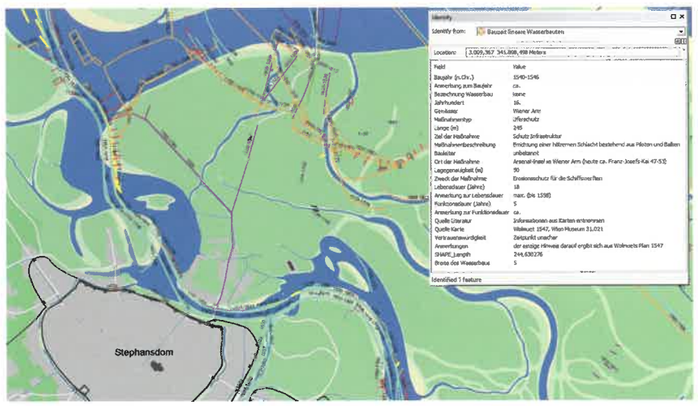


Abb. 7.6
GIS-Kataster der historischen Wasserbauten mit farblich unterschiedlich gekennzeichneten Bautypen (GIS-Screenshot; Hintergrundbild: Flusslandschaft um 1529)

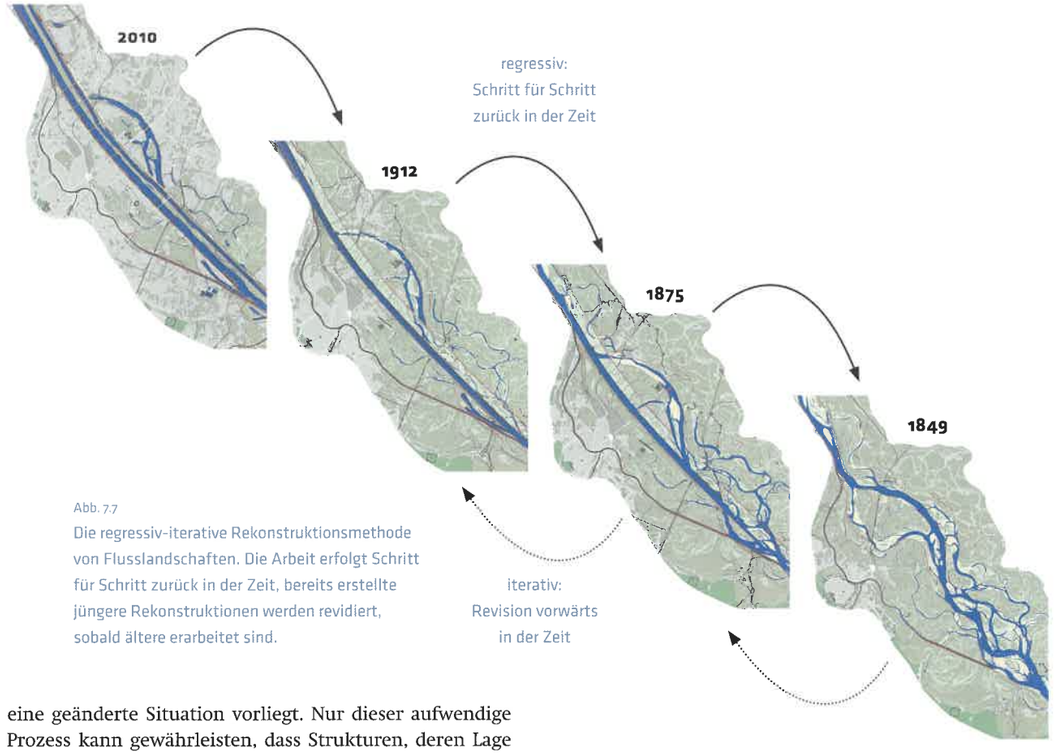


Abb. 7.7
Die regressiv-iterative Rekonstruktionsmethode von Flusslandschaften. Die Arbeit erfolgt Schritt für Schritt zurück in der Zeit, bereits erstellte jüngere Rekonstruktionen werden revidiert, sobald ältere erarbeitet sind.

eine geänderte Situation vorliegt. Nur dieser aufwendige Prozess kann gewährleisten, dass Strukturen, deren Lage sich im untersuchten Zeitraum nicht verändert hat, in den Rekonstruktionen exakt die gleiche Position beibehalten. Ist die Rekonstruktion für 1912 in ihrer ersten Fassung fertiggestellt, beginnt die Arbeit an der nächstälteren Rekonstruktion, in diesem Fall für 1875. Beim Vergleich zeitlich benachbarter Rekonstruktionen werden im jüngeren Zustand zunächst nicht erklärbare Objekte verständlich. Zum Beispiel lässt sich aus den Karten um 1875 erkennen, dass eine nicht interpretierbare Geländestruktur der Rekonstruktion von 1912 aus einem zuvor existierenden Altarm hervorgegangen ist – eine „strukturelle Permanenz" der verschwundenen Flusslandschaft (vgl. *Kapitel 5.1*).

Aus der Bearbeitung zeitlich weiter zurückliegender Situationen ergibt sich jeweils eine Fülle neuer Einsichten für die Rekonstruktionen jüngerer Zustände. Im dritten Schritt werden daher die bereits in den ersten Fassungen fertiggestellten Rekonstruktionen basierend auf den neu gewonnenen Informationen aus der Vergangenheit korrigiert. Erst wenn alle Korrekturen aus dem Vergleich zweier zeitlich benachbarter Rekonstruktionen vorgenommen sind, wird mit der nächstälteren Rekonstruktion begonnen, in diesem Fall für das Jahr 1849. Da man bei dieser Methode schrittweise in die Vergangenheit vordringt, dabei aber die jüngeren Rekonstruktionen wiederholt überarbeitet, wird sie als „regressiv-iterative Rekonstruktionsmethode" bezeichnet (*Abb. 7.7;* Hohensinner et al. 2013b).

Mit dieser Methode wurden für die Donauflusslandschaft insgesamt 14 Rekonstruktionen für die Jahre 1529, 1570, 1632, 1663, 1704, 1726, 1780, 1805, 1817, 1825, 1849, 1875, 1912 und 2010 erstellt (Lager 2012; Schuller 2015). Analog dazu wurde das Gemeindegebiet im Westen und Süden für folgende Zeitpunkte ergänzt: 1683, 1704, 1755, 1825, 1875, 1912 und 2010 (Reichstein 2016; Streitberger 2016; Tanzer 2016). Für 1529 und 1570 waren nur Veränderungen in der Nähe der Stadt historisch belegbar, daher ist der räumliche Umfang der frühesten Rekonstruktionen geringer. Davor wären nur punktuelle, kleinteilige Rekonstruktionen möglich.

In derselben Weise wurden die Siedlungsflächen für sämtliche Zeitpunkte rekonstruiert, ebenso wie Bahnlinien, Hauptstraßen, Friedhöfe, große Parkanlagen, Verteidigungsanlagen und eingewölbte Bachkanäle. Um die verstärkte Siedlungsdynamik im 20. Jahrhundert zu dokumentieren, wurden zusätzlich die Siedlungsflächen im Jahr 1956 kartiert *(Kapitel 5.2)*. Bei den angeführten Jahreszahlen handelt es sich nicht um exakte Datierungen, sondern um Bezeichnungen, die einer größten gemeinsamen Datierung entsprechen, da einige Kartenwerke im Laufe mehrerer Jahre entstanden sind oder verschiedene Detailkarten mit geringfügig abweichender Datierung verwendet wurden. Beispielsweise beruht die Rekonstruktion „1780" auf der *Josephinischen Landesaufnahme* 1773–1781, der Wienflussaufnahme von Jean-Baptiste Brequin 1783, dem Stadtplan von Joseph Anton Nagel 1770–1781, den Praterplänen von Major Lauer 1779 und 1781 sowie zahlreichen Wasserbauplänen aus dem Zeitraum zwischen 1775 und 1783. Diese zeitlich nah beieinanderliegenden Quellen wurden mit der gebotenen Vorsicht zusammengeführt, für die Bezeichnung wird das Jahr der Überschneidung der meisten benutzten Quellen gewählt.

Mit dem vorliegenden umfangreichen Datensatz können in weiterer Folge quantitative Auswertungen vorgenommen werden. So wurden die Flächenentwicklung unterschiedlicher Gewässertypen, das jährliche Ausmaß von Ufererosionen, die Siedlungsflächen oder die je Jahrzehnt neu errichteten Wasserbauten ermittelt. Auch die stadtmorphologischen Rekonstruktionen gehen „regressiv-iterativ" vor. Sie sind mit den GIS-Daten der Gewässerbauten teilweise integriert, wenngleich hier auch mit anderen Quellengrundlagen gearbeitet wird. Die gesammelten digitalen Informationen zu räumlichen Strukturen und Zuständen erlauben zudem, abstrahierte Modelle der (rekonstruierten historischen wie aktuellen) Situationen zu erstellen – was nicht zuletzt die Suche nach den Spuren der verschwundenen Wiener Gewässer erleichtert.

Die Stadt im Schnitt und in Schwarz-Weiß

Wie schon am Beispiel der Brückenlängen deutlich wurde, ist die Rekonstruktion sozio-naturaler Schauplätze am Wasser eine Frage von drei Dimensionen. Es geht auch um das Gewässerprofil im Querschnitt, um die Tiefe von Flussarmen und -kanälen und deren Veränderung durch Verlandung oder Erosion. Gerade für den Wienfluss lässt sich die Gewässerdynamik anhand eines Satzes von 139 Querprofilen aus der Zeit um 1850 in Kombination mit Lageplänen und Längenschnitten genau rekonstruieren *(Abb. 4.36)*. Das macht unter anderem ein Prozessverständnis von Hochwasserwellen möglich. Die Vorgangsweise der quellenkritischen Interpretation bleibt gleich, die Darstellungsweise der Rekonstruktion und damit die benötigten Werkzeuge sind allerdings verschieden. Hier kommen auch die CAD-Werkzeuge der Stadtplanung und Architektur zum Einsatz *(Abb. 7.8)*.

Von Abstraktionen zu bestimmten Zwecken war bereits zu lesen, diese begegnen nicht nur als Problem der Quellen und ihrer „Darstellungscodes", sondern stellen auch einen Teil des Methodeninventars dar. Sogenannte „Schwarzpläne", auf denen bebaute Flächen schwarz, alle anderen Flächen weiß dargestellt sind, sind ein wichtiges Hilfsmittel, um persistente Strukturen im Stadtgrundriss zu erkennen und die Verdichtung und Ausdehnung bebauter Räume sichtbar zu machen. Um auf einem Plan mehr zu sehen, ist es oft nötig, Informationen zu reduzieren und zu filtern *(Abb. 7.9)*.

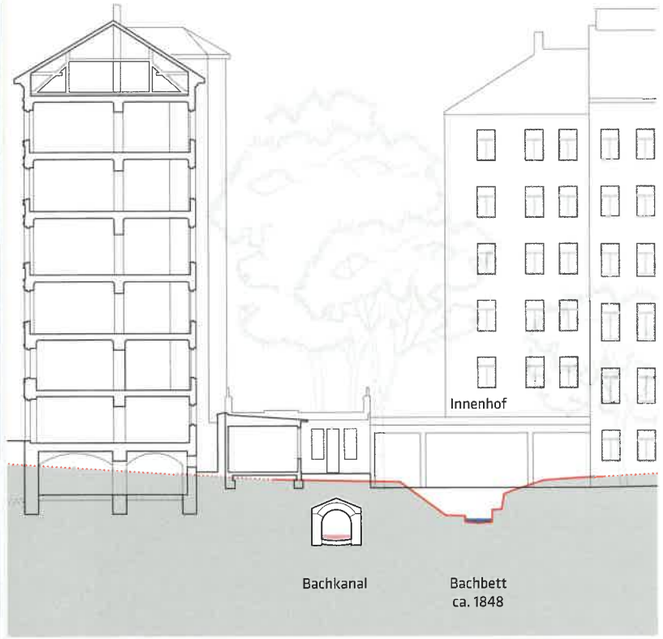


Abb. 7.8 Stadt im Profil: CAD-Rekonstruktion der Lage des Währinger Bach(kanal)s im Innenhof eines Häuserblocks im 9. Bezirk. Die rote Linie zeigt das Geländeprofil vor der Einwölbung des Bachs 1848. Erstellt auf Basis von Plänen des Unterkammeramtes, Bauakten der MA 37 und aktuellen Stadtkarten.

Abb. 7.9 Wie hier entlang des ehemaligen Gumpendorfer Mühlbachs im 6. Bezirk deutlich wird, kann Abstraktion wertvolle Informationen enthüllen: Während ein Schwarzplan ausschließlich die Strukturen der Bebauung darstellt und von allen anderen Eigenschaften abstrahiert, visualisiert die Kartierung der Parzellen ein immaterielles Mosaik von Zugriffs- und Verfügungsrechten. Grundstücksgrenzen fallen nicht immer mit Nutzungsgrenzen oder Gebäudekanten zusammen, keineswegs alle sind „mit freiem Auge" zu erkennen.

Arbeiten im Team

Dieser kurze Abriss des Methodeninventars konnte nur einen kleinen Einblick in die Arbeitsweisen und die verwendeten Werkzeuge geben. Die Kontextualisierung von Informationen, die kritische Interpretation durch Vergleich und naturwissenschaftlich gestützte Plausibilisierung sind unverzichtbar. Ebenso unverzichtbar ist allerdings die Diskussion im Team. In einer von gegenseitigem Respekt und Wertschätzung getragenen Atmosphäre können kritische Fragen gestellt und damit Fehler korrigiert werden, neue Ideen entstehen, Fragen, die keiner oder keinem alleine eingefallen wären, werden in der Diskussion als weiterführend und bearbeitbar erlebt. Eine solche fehlerfreundliche, kommunikative Kultur muss geschaffen und gepflegt werden. Der Wille zur Teamarbeit, die Entscheidung, Daten nicht als „Besitz" zu betrachten, sondern gemeinsam zu bearbeiten, die Investition von Zeit in die Produkte anderer Teammitglieder, alles das ist nicht selbstverständlich. Unterschiedliche Temperamente und Arbeitsweisen ebenso wie verschiedene disziplinäre Denk- und Darstellungsgewohnheiten können die Kooperation ebenso behindern wie fördern. Vertrauen entwickelt sich erst mit der Zeit – und die ist in Forschungsprojekten immer knapp bemessen. In den beiden größten Forschungsprojekten war ein Teammitglied hauptverantwortlich für die Gestaltung der Kommunikationsräume, was sich als sehr hilfreich erwiesen hat.

Diese zusätzlichen Kosten und die zusätzliche Zeit erscheinen auf den ersten Blick als Nachteile interdisziplinärer Arbeit. Wie die Kapitel dieses Buches zeigen, lohnt es sich dennoch, den zusätzlichen Aufwand zu betreiben, denn das Ganze ist in diesem Fall wirklich mehr als die Summe seiner Teile. Die Vielfalt der Erkenntniswege und die in diesem Kapitel skizzierte Vielfalt der Darstellungsweisen spiegeln sich in der Verschiedenheit der Hauptteile dieses Buches wider und machen eine umfassende Umweltgeschichte der Wasserstadt Wien erst möglich. *Kapitel 2* konzentriert sich auf die Gewässer, arbeitet mit der regressiv-iterativen Methode und fokussiert auf die raumzeitliche Rekonstruktion möglichst großer Teile der Stadt. Die Integration unterschiedlicher Quellentypen und der räumlichen Rekonstruktionen ermöglicht die thematischen Fragestellungen von *Kapitel 3* und *4* wie die Betrachtung von Risiken und Gewässernutzungen. *Kapitel 5* und *6* hingegen, die wiederum auf einer anderen Zugangsweise beruhen, fokussieren auf kleinere Gebiete, deren Transformation sie detailreich nachvollziehbar machen. Alle zusammengenommen erlauben es, das Werden Wiens als Wasserstadt auf verschiedenen räumlichen Skalenebenen facettenreich zu beleuchten. ¶