

Tausende von Karten, Plänen und topographischen Ansichten sowie Hunderttausende von Manuskripten und Berichten werden seit dem 14. Jahrhundert in Wiener Archiven oder in anderen Institutionen aufbewahrt. Diese Fülle an Daten ist eine Folge der historischen Rolle Wiens als eines der wichtigsten politischen Zentren Europas. Auf Basis dieser Daten ist eine wissenschaftlich fundierte Rekonstruktion der Wiener Flusslandschaft mittels eines Geoinformationssystems (GIS) möglich; in der Regel konzentrieren sich solche Rekonstruktionen auf die letzten 200 bis 300 Jahre,¹ in Wien erlauben die reichlich vorhandenen Quellen jedoch einen Zeitraum von bis zu 500 Jahren zu bearbeiten. Gleichzeitig erschwert diese Fülle an historischem Material derartige Rekonstruktionen. Die Quellen beinhalten oft widersprüchliche Aussagen über den historischen Zustand der Flusslandschaft oder über die realisierten Wasserbauten und müssen daher kritisch hinterfragt werden.

Die Rekonstruktion der Wiener Flusslandschaft basiert in erster Linie auf historischen Karten, Plänen und topographischen Ansichten; schriftliche Quellen wurden verwendet, um die Informationen aus den Karten zu validieren und zusätzliche Details hinzuzufügen. Mit der verwendeten GIS-Methode wurden zunächst die historischen Veränderungen der Donaulandschaft im österreichischen Machland 160 km stromaufwärts von Wien² und in der Lobau direkt stromabwärts von Wien zurückverfolgt.³ Im Rahmen des Forschungsprojekts ENVIEDAN – Umweltgeschichte der Wiener Donau 1500–1890 (FWF Projekt-Nr. P22265-G18) wurde die Methodik verfeinert, um die Wiener Donaulandschaft zwischen 1529 und 2010 zu rekonstruieren. Während die Donau im Machland und in der Lobau in ländlichen Regionen lange Zeit eine vergleichsweise geringe Intensität menschlicher Eingriffe aufwies, wurde die Wiener Donaulandschaft bereits seit ungefähr 1500 n. Chr. anthropogen erheblich verändert. Daher forderte das Projekt einen interdisziplinären Ansatz, der sowohl Historiker als auch Flussmorphologen mit einschließt.

Drei Grundpfeiler waren wesentlich für die Rekonstruktion der historischen Wiener Flusslandschaft: erstens die verfügbaren historischen Quellen, zweitens das Wissen über die typischen flussmorphologischen Merkmale und Prozesse, sowie drittens die Kenntnis der Wasserbaumaßnahmen in Bezug auf ihre Effizienz und ihre Auswirkungen auf die Flussmorphologie.

Von mehr als 1000 überprüften historischen Karten, Plänen und topographischen Ansichten wurden mehr als 400 Quellen gescannt und mit ESRI ArcGIS 10 georeferenziert. Die Art und Qualität der geprüften Quellen wurde in einer Datenbank erfasst. Hier wurden neben allgemeinen Attributen auch die Lagegenauigkeit, der Detaillierungsgrad und die kartierten Elemente wie Gewässer- und Geländestrukturen, Siedlungen, zivile und militärische Infrastrukturen und anderes mehr identifiziert. Dies ermöglichte eine erste Klassifizierung bezüglich der Verwendbarkeit der Quellen. Um die historischen Karten und Pläne mit ArcGIS 10 zu georeferenzieren, wurden jahrhundertlang stabile Orientierungspunkte (Pass- oder Referenzpunkte) verwendet. Dazu gehören der Stephansdom im Stadtzentrum und andere bekannte Gebäude, Teile der Stadtmauer oder Straßenkreuzungen in den Vororten. Orientierungspunkte, die über den gesamten oder fast den gesamten Zeitraum (1529–2010) stabil waren, können als absolute Passpunkte bezeichnet werden. Relative Passpunkte hingegen existierten für kürzere Zeiträume und können nur als Bezugspunkte für die Rekonstruktion einiger aufeinanderfolgender Zeitschnitte

Methoden und Quellen

1 Marston u. a. 1995; Pisút 2002; Gurnell/Peiry/Petts 2005.

2 Hohensinner 2008, 1 f.; Hohensinner u. a. 2011.

3 Hohensinner u. a. 2008.

dienen. Während des Rekonstruktionsprozesses gilt es, so viele Passpunkte wie möglich zu identifizieren, mit denen räumliche Beziehungen zwischen zwei oder mehreren Zeitsituationen hergestellt werden können. Neben historischen Quellen wurden auch archäologische Funde von Brückenresten und vergangener Wasserbauten verwendet, zum Beispiel die Funde während der großen Donauregulierung in Wien 1870–1875, als ein neues Flussbett für den Hauptstrom ausgehoben wurde.⁴ Ebenso sind historische Beschreibungen der Längen und Positionen von Brücken von großem Interesse. Für die GIS-Rekonstruktion wurden alle Daten zu den Längen der Hauptbrücken und deren Längenänderungen im Zeitverlauf gesammelt. Da die Brückenlängen ein gutes Maß für die Abflusskapazität von Flussarmen darstellen, sind sie auch aus flussmorphologischer Sicht interessant, denn die Brückenlänge entspricht meist der sogenannten „bordvollen Breite“ eines Gewässers, die in Wien etwa mit dem einjährigen Hochwasser zusammenfällt.

Im Zustand vor der Regulierung kann der Wiener Donauabschnitt als „gravel-dominated, laterally active anabranching river“ in Verbindung mit einer „medium-energy, primarily non-cohesive floodplain“ bezeichnet werden.⁵ Solche Flusstypen weisen ein komplexes Gewässernetz mit mehreren kleinen und größeren bewachsenen Inseln und Kiesbänken auf. Um die historischen Quellen daraufhin zu überprüfen, ob die eingezeichneten fluvialen Strukturen natürliche Flussprozesse und nicht falsche oder generalisierte Kartierungen widerspiegeln, sind die flusstypischen Landschaftsformen und die räumliche Ausdehnung von Gerinneveränderungen von besonderem Interesse. Im Fall der Wiener Donau ist dafür das sehr variable alpine Abflussregime mit hohen Geschiebefrachten ein wesentlicher Faktor (vor der Regulierung jährlich ca. 500 000 m³ Kies und 5,5–7 Mio. t Feinsedimente).⁶ Sommer- und Herbsthochwasser nach starken Regenfällen im oberen Einzugsgebiet, Tauwetter im Frühjahr und die für Wien sehr typischen Eisstöße im Winter waren die Haupttreiber für plötzliche Gerinneveränderungen. Dies galt insbesondere, wenn sich ein Eisstau plötzlich auflöste: Durch die hohe Sohlschubspannung wurden neue Gerinne in das Auegebiet eingeschnitten oder führten zur Reaktivierung bereits verlassener Arme. Große Ansammlungen von Treibholz wie umgestürzte Baumstämme führten zu ähnlichen Folgen an Nebenarmen. Nicht nur Hochwasser, auch die Strömung zwischen Mittelwasserstand und bordvollem Wasserstand (ca. einjähriges Hochwasser) führten zu einer erheblichen lateralen Verlagerung von Flussarmen (an Prallufem durchschnittlich 20 m pro Jahr).⁷ Aufgrund der unterschiedlichen Formen der Gerinnebildung und Überschwemmungen (aktive Überströmung, Rückstau, Sickerwasser) zeigten solche Auegebiete vielfältige Ablagerungsprozesse, die jeweils mit spezifischen Sedimentfraktionen verbunden waren. Die jährlichen Erosionsraten reichten von 1,6% des Auegebietes (Lobau direkt stromabwärts von Wien) bis hin zu 2,5% in den dynamischeren Donauabschnitten (Machland 160 km stromaufwärts von Wien).⁸ So wurden innerhalb weniger Jahrzehnte große Teile der Auen umgelagert. Diese Informationen und das Wissen aus anderen Flusslandschaften ermöglichen eine fundierte Beurteilung der in den verschiedenen historischen Quellen dargestellten Flussstrukturen und -prozesse. Darüber hinaus ermöglichen sie Vorhersagen über den möglichen flussmorphologischen Zustand vor und nach der Situation, die eine Quelle zeigt.

Vor allem in den letzten 200 Jahren haben Wasserbaumaßnahmen die Flusslandschaften massiv verändert. Die Erforschung flussbaulicher Eingriffe war daher ein integraler Bestandteil der GIS-basierten Landschaftsrekonstruktion. Dabei spielen zwei Aspekte eine Rolle: erstens das Wissen über die Art, Dimension und die mögliche Lebensdauer historischer Wasserbauten und zweitens die Abschätzung ihrer möglichen Auswirkungen auf die Flusslandschaft. In Bezug auf den ersten Aspekt zeigt die Geschichte der Donauregulierung in Österreich, dass bis Anfang

4 Prokesch 1876.

5 Gemäß den Fluss-/Auen-Klassifikationssystemen von Nanson/Knighton 1996 und Nanson/Croke 1992.

6 Jungwirth u. a. 2014, 23.

7 Jungwirth u. a. 2014, 131.

8 Hohensinner/Jungwirth 2009.

des 19. Jahrhunderts vor allem Holzkonstruktionen verwendet wurden.⁹ Im Allgemeinen war Holz entlang der Donau leicht verfügbar, kann aber auch leicht transportiert und bearbeitet werden (obwohl die Holzverfügbarkeit aufgrund von Überbeanspruchung und Konflikten mit Landbesitzern nicht immer optimal war). Die einfachste Form des Uferschutzes war die Platzierung von Reihen von Holzpfählen (Piloten) entlang der Uferlinie. Seitenarme wurden mittels Flechtwerken aus Ästen von nahegelegenen Weiden und Erlen abgedämmt. Entsprechend historischer Quellen wiesen beide Bautypen keinen hohen Widerstand gegen die Flussdynamik, insbesondere gegen die Scherkräfte der Eisstöße, auf.¹⁰ Faschinen, Bündel von Zweigen, die walzenförmig (manchmal mit Steinen gefüllt) zusammengeschürt wurden, bildeten komplexere Regulierungsbauten. Sie zeichneten sich zudem durch eine höhere Beständigkeit und eine längere Lebensdauer aus. Bis zum Beginn des 19. Jahrhunderts wurden solche Faschinenbauten oft als Sporne mehr oder weniger senkrecht zu den Flussufern angeordnet. Das Problem dabei war, dass diese Konstruktionen zwar für Tieflandflüsse geeignet waren, in alpin geprägten Flüssen mit stärkerer Strömung und beinahe jährlich auftretenden Eisstau-Hochwassern jedoch bald zerstört wurden.¹¹ An besonders gefährdeten Stellen wurden im 16. und 17. Jahrhundert auch Steinbauten, teilweise in Form von Caissons, verwendet. Aber auch solche Massivbauten wurden immer wieder durch Eisstöße zerstört und mussten permanent erneuert werden. Ab dem späten 18. Jahrhundert wechselte die Bauweise allmählich von Quer- (Sporne) zu Längskonstruktionen wie Leitwerken und Uferschutzbauten. Zusammen mit den verbesserten Transportmöglichkeiten im 19. Jahrhundert wurde Holz zunehmend durch Steinmaterial ersetzt.¹² Diese Wasserbauwerke zeigten eine längere Lebensdauer und konnten die Entwicklung der nahegelegenen Flusslandschaft intensiver beeinflussen als die hölzernen Wasserbauwerke.

Um einen Überblick über die historisch durchgeführten flussbaulichen Maßnahmen zu erhalten und deren mögliche Auswirkungen auf die Flusslandschaft abzuschätzen, wurde eine Datenbank erstellt, die alle in historischen Quellen erwähnten Wasserbauten integriert. So wurden rund 2450 flussbauliche Maßnahmen für den Zeitraum von 1300 bis 2019 so genau wie möglich identifiziert, verifiziert und lokalisiert. Darüber hinaus wurde die Dauer ihrer (vermuteten) Existenz ermittelt und in den Datensatz mitaufgenommen. Daraus entstand ein GIS-Kataster historischer Regulierungsmaßnahmen in und um Wien. Da auch Berichte über historische Hochwasser wertvolle Informationen liefern können, wurde auch ein Register historischer Überschwemmungen und der damit verbundenen Schäden erstellt. Die Analyse beider Datenbanken ermöglicht weitere Rückschlüsse auf die Dimensionen, das technische Design sowie die räumliche und zeitliche Verteilung flussbaulicher Maßnahmen.

Die Hauptaufgabe war die Integration der Informationen aus den verschiedenen historischen Quellen in ein GIS-Modell. Dazu wurde ein regressiv-iterativer methodischer Ansatz gewählt.¹³ Als Ausgangspunkt für die GIS-Arbeiten diente der bekannte aktuelle Zustand der Wiener Flusslandschaft im Jahr 2010. Anschließend wurde die Rekonstruktion der historischen Zustände Schritt für Schritt rückwärts bis zum Zeitpunkt der am wenigsten bekannten Situation im Jahr 1529 durchgeführt (Abb. 1). Wenn eine der Zeitsituationen abgeschlossen war (zum Beispiel 1817), wurde die nächste ältere Situation (1780) basierend auf der abgeschlossenen (1817) erarbeitet. Das bedeutet, dass jede Struktur (GIS-Feature) der 1817er Flusslandschaft daraufhin überprüft wurde, ob sie entweder unverändert blieb, ihr Aussehen veränderte oder noch nicht vorhanden war (in diesem Fall bis 1780). Wurde eine Veränderung festgestellt, stellte sich die nächste Frage, ob sie auf natürliche Prozesse, menschliche Eingriffe oder auf falsche Kartierungen zurückzuführen ist. Gemäß diesen Überlegungen wurde die spezifische Struktur (GIS-Feature) an die Situation von 1780 angepasst.

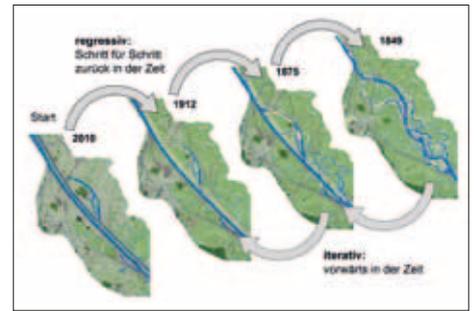


Abb. 1: Schematisch dargestellte Arbeitsweise der regressiv-iterativen Methode der GIS-basierten Rekonstruktion historischer Flusslandschaften.

9 Pasetti 1862, 13.

10 Thiel 1904, 117f; ders. 1906, 1 f.

11 Donau-Regulierungs-Commission 1868, 90f.

12 Pasetti 1862, 13.

13 Hohensinner u. a. 2013a.

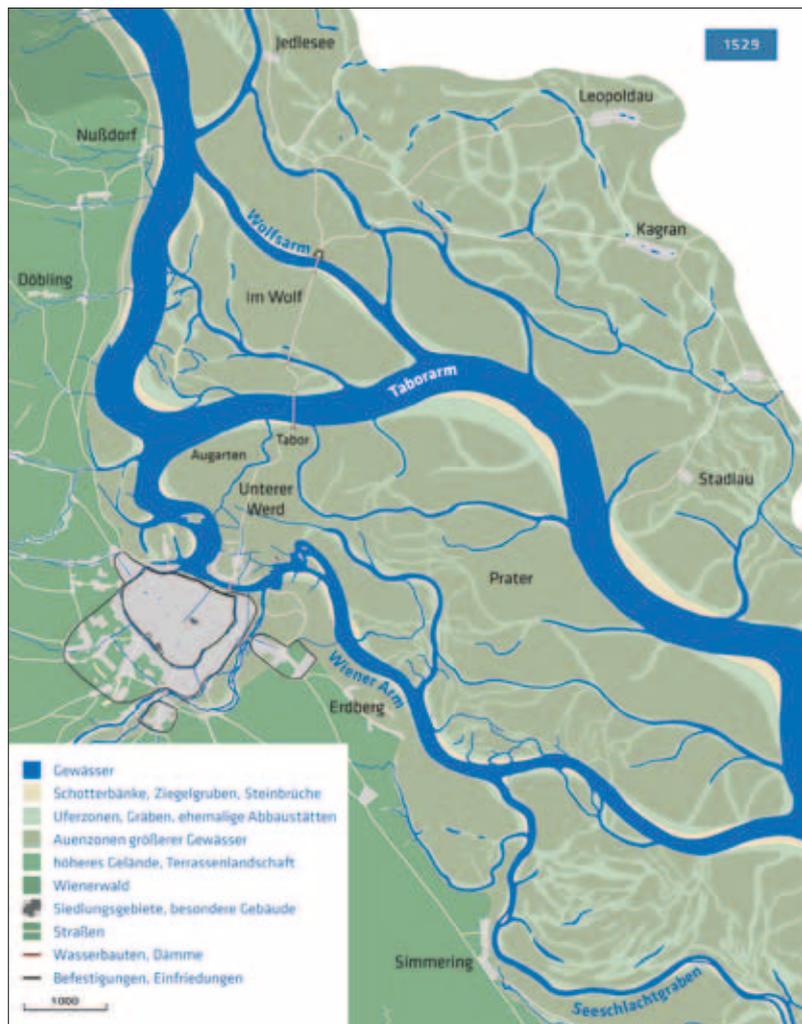


Abb. 2: Rekonstruierter Zustand der Wiener Donaulandschaft zur Zeit der Ersten Türkenbelagerung 1529.

Nach Abschluss der Rekonstruktion der jeweiligen Zeitsituation (1780) wurden alle geographischen Strukturen daraufhin überprüft, inwieweit neue Rückschlüsse auf den Zustand der Flusslandschaft in den bereits bearbeiteten, jüngeren Zeitschnitten gezogen werden können und ob Korrekturen vorgenommen werden müssen. Meistens mussten nicht nur die nächst jüngere Situation (1817), sondern auch alle weiteren (⇒ 1849 ⇒ 1875 ⇒ 1912 ⇒ 2010) überarbeitet werden. Schließlich, als die Korrekturen in allen relevanten Zeitschnitten vorgenommen worden waren, wurde mit der Rekonstruktion der nächsten Situation (hier: 1726) begonnen. Dieser regressiv-iterative Ansatz erfordert eine permanente kritische Überprüfung der bereits bearbeiteten Zeitschnitte und endet schließlich mit der Rekonstruktion der gesamten Zeitreihe (zurück bis 1529). Die daraus resultierende Kartenserie des historischen Zustands der Flusslandschaft von 1529 bis 2010 bildet eine solide Grundlage für die interdisziplinäre Interpretation der Umweltbedingungen für die Wiener Stadtentwicklung.

Die Metamorphose der Wiener Donau 1529–2010

Nach tradierter historischer Überlieferung hatten sich die Hauptarme der Donau bereits bis zum 15. Jahrhundert einige Kilometer von der Stadt nach Norden verlagert.¹⁴ Ein Zweig des Hauptarms erstreckte sich nach Süden zum heutigen Stadtzentrum (der spätere Wiener Arm und heutige Donaukanal) und bildete die wichtigste Versorgungsrouten zur Stadt. Basierend auf einer der frühesten Aufzeichnungen über Wasserbaumaßnahmen kann der Hauptarm der Donau im Jahr 1455 etwa 3,5 km nördlich der Stadt verortet werden. Damals wurde Kaspar Hartneid beauftragt, den überlebenswichtigen Wasserweg zur Stadt aufrechtzuerhalten, schei-

14 Trimmel 1970, 244.

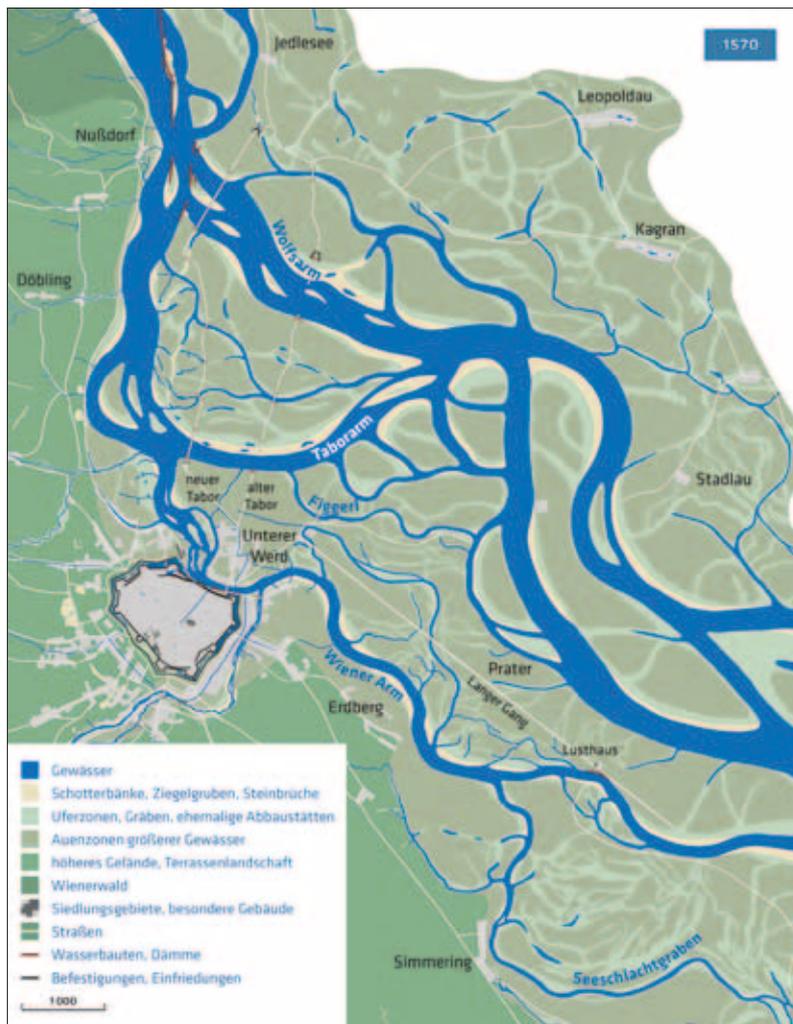


Abb. 3: Rekonstruierter Zustand der Wiener Donaulandschaft um 1570.

terte aber.¹⁵ Die nächsten Hinweise auf die Lage der Flussarme stammen aus der rekonstruierten Situation zur Zeit der Ersten Türkenbelagerung 1529 (Abb. 2). Demnach lag die Abzweigung des Wiener Arms vom damaligen Hauptstrom, dem Taborarm, nur ca. 1,6 km nördlich der Stadt und einige Jahrzehnte später, um 1570, nur mehr 1,3 km. Dies deutet auf eine stetige Verschiebung des Hauptstroms in Richtung Stadt über einen Zeitraum von mehr als 100 Jahren. Die Donau verlagerte sich somit in eine andere Richtung als üblicherweise in der historischen Literatur seit dem 19. Jahrhundert geschrieben wurde.¹⁶ Basierend auf den GIS-Rekonstruktion erweiterte der Hauptarm im 15. und 16. Jahrhundert schrittweise seinen ausgeprägten Flussbogen und rückte damit näher an die Stadt heran. Dennoch verminderte sich dadurch das anhaltende Problem des versandenden Wiener Arms nicht. Laut V. Thiel wurden die ersten Wasserbauwerke wahrscheinlich um 1540 stromaufwärts von Wien bei Nußdorf realisiert (Abb. 3).¹⁷ Die Regulierungsbemühungen wurden an diesem Standort zwischen 1548 und 1554/58 verstärkt, was auf eine verstärkte Flussdynamik stromaufwärts von Wien hindeuten könnte. Bis 1565 neigte der Fluss dazu, bei Nußdorf neue Arme nach Norden zu bilden und verbreiterte einen Seitenarm namens Wolfarm erheblich. Trotz der umfangreichen Regulierungsarbeiten zur Verhinderung einer weiteren Verlagerung der Donau in den erweiterten Wolfarm war die endgültige Laufverlagerung unvermeidlich: Während des Eisstau-Hochwassers im Frühjahr 1565, verstärkt durch das gewaltige Sommerhochwasser 1566, wurde der Wolfarm zum neuen Hauptstrom. Der ehemalige Hauptarm (Taborarm, benannt nach dem Mautgebäude Tabor an der Taborbrücke)

15 Thiel 1904, 130.

16 Blumenbach 1834, 73; Eigner/Schneider 2005, 29.

17 Thiel 1904, 130f.

zeigte bereits 1565 ausgedehnte Verlandungserscheinungen. Gleichzeitig erfuhr der neue Hauptstrom (Wolfsarm) eine große Profilverbreiterung auf bis zu 760 m. Zusammengenommen summierten sich alle größeren Donauarme auf eine Gesamtbreite von mehr als 1200 m, was mehr als der dreifachen heutigen Breite der Donau entspricht (Abb. 3).

Die grundlegend veränderten Donauarme, die wiederholte Zerstörung der Brücken durch Eisstöße und die starke Erosion der Auenlandschaft erforderten eine Verlagerung der Brücken über die Donauarme und einen völlig neuen Straßenzug durch die Auen zum nördlichen Flusssufer.¹⁸ Im heutigen Augartenpark, ca. 800 m westlich des ehemaligen Standorts, wurden die Taborbrücke und das Mautgebäude (Tabor) um 1569 neu errichtet. Nicht nur die Taborbrücke, auch alle anderen Brücken einschließlich der Wolfsbrücke über den nun schon mehr als 800 m breiten Wolfsarm mussten neu gebaut werden (Abb. 3). Die Verlagerung des „alten Tabors“ zum „neuen Tabor“ ist ein wichtiger Wendepunkt in der Geschichte Wiens: Über diesen Punkt führte die einzige Landverkehrsroutenach Norden. In der historischen Literatur der letzten zwei Jahrhunderte ist diese Verschiebung des Tabor und aller Brücken vergessen worden; tatsächlich wurde der neue Tabor allgemein als „Alter Tabor“ bezeichnet.¹⁹

In den folgenden Jahrzehnten bis etwa 1607 wurden zahlreiche Versuche unternommen, den neu gebildeten Hauptarm der Donau abzdämmen und in das alte, aus der damaligen Perspektive „richtige“ Flussbett zu zwingen. Hauptziel all dieser Bemühungen war es, den ursprünglichen Zustand der Donau und damit die Erreichbarkeit der Stadt über diese Wasserstraße wiederherzustellen. Die damaligen wasserbaulichen Techniken waren jedoch nicht geeignet, dieses Ziel zu erreichen, und die finanziellen Mittel ließen keine größeren Maßnahmen zu.²⁰

Nach 1607 begannen die Wiener, die neue Situation zu akzeptieren, dass die Donau nun weiter nördlich lag. Die verfügbaren historischen Quellen deuten darauf hin, dass die Regulierungsaktivitäten bei Nußdorf in den folgenden Jahrzehnten abnahmen. Die Akzeptanz des Status quo führte zu einem neuen Ansatz im Umgang mit dem Fluss: Die verfügbaren Ressourcen wurden für die Erhaltung der Wasserstraße zur Stadt über den verbliebenen Wiener Arm eingesetzt. Eine letzte große Anstrengung vor der Belagerung durch die osmanische Armee erfolgte zwischen 1671 und 1680, als der Schiffsmeister Langsteger bei der Abzweigung des Wiener Arms bei Nußdorf einen neuen Sporn (Leit- oder Teilungswerk) errichtete, der die Strömung in diesen Arm leiten sollte.²¹

Der Zustand der Flusslandschaft im Jahr 1632 spiegelt den fortschreitenden Verlandungsprozess im ehemaligen Hauptarm (Taborarm) wider, der sich zu einem Nebenarm entwickelt hatte und später zum Oberlauf des Wiener Arms wurde. Die Verlandung wurde zusätzlich durch mehrere kleinere Zubringer verstärkt, die in diesen Arm mündeten. Bereits 1632 war das Gerinne des Wiener Arms dem bekannten, in verschiedenen Stadtplänen ab 1704 dargestellten Lauf, sehr ähnlich. Die Rekonstruktion für 1632 basiert auf einer Karte, die in der historischen Literatur bisher völlig unberücksichtigt blieb.²² Sie schließt eine Wissenslücke über die Entwicklung des Hauptarms der Donau bis 1663. Nachdem der Wolfsarm zum neuen Hauptarm geworden war, verbreiterte er zunächst sein Flussbett. Zusammen mit den anderen größeren Seitenarmen (unter anderem dem Taborarm) betrug die Gesamtbreite der Donau damals fast 1300 m (ohne kleinere Nebenarme). Diese war für das hydrologische Regime der Donau viel zu groß. Unter diesen Bedingungen beginnt ein Fluss typischerweise, ein kleineres und gewundeneres Gerinne innerhalb des breiten Flussbetts zu entwickeln. Mit der Zeit nimmt die Gerinnebreite ab, während die Sinuosität zunimmt. Eine solche Umwandlung erfuhr der Wolfsarm nach 1571, denn bereits 1632 zeigte er einen neuen deutlichen Flussbogen nach Süden in Richtung Stadt. In den folgenden 31 Jahren erhöhte der Wolfsarm seine Sinuosität und entwickelte einen Mäander-

18 Slezak 1980.

19 Bergenstamm 1812, 134; Czeike 1981, 24.

20 Thiel 1904, 136 f.

21 Thiel 1904, 156 f.

22 Wien Museum, Topographische Sammlung, Inv.Nr. 95961/4.

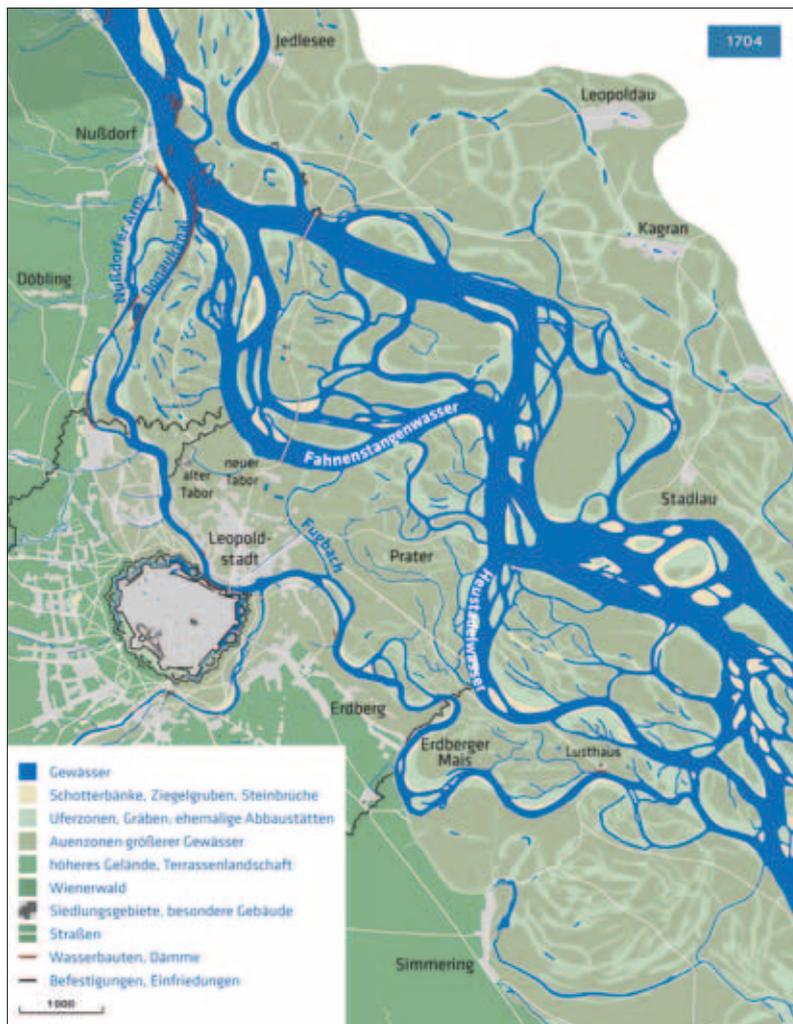


Abb. 4: Rekonstruierter Zustand der Wiener Donaulandschaft direkt nach der Regulierung des oberen Donaukanals 1704.

bogen, dessen Scheitelpunkt nur 1 km östlich von jenem des Taborarms 100 Jahre zuvor lag. Genau das ist die flussmorphologische Situation, mit der die Geschichte der Wiener Donau üblicherweise beginnt. Somit kann der Wolfsarm aus dem frühen 16. Jahrhundert als direkter Vorläufer des „Fahnenstangenwasser“ oder des „Kaiserwassers“ zwischen dem 17. und Anfang des 19. Jahrhunderts angesehen werden.²³

Nach der osmanischen Belagerung 1683 wurden neue Anstrengungen unternommen, um den prekären Versorgungsweg über den Wiener Arm zu verbessern. Parallel zur Planung einer größeren Erweiterung der Wiener Befestigungsanlagen wurde versucht, die unbefriedigende Situation des ständig versandenden Wiener Arms endgültig zu lösen.²⁴ Trotz des neuen Sporns an der Abzweigung vom Hauptstrom (1671–1680) hatte sich die Situation weiterhin verschlechtert. Deshalb wurde um 1686 ein weiteres Leitwerk, Gegensporn genannt, am nördlichen Donauufer gegenüber von Nußdorf errichtet. Er sollte die Strömung der Donau in den Wiener Arm ablenken. Darüber hinaus wurde um 1700 ein 1140 m langer Durchstichkanal ausgehoben, um den Wiener Arm zu begradigen (Abb. 4). Zusammen mit dem neuen Kanal wurde unter der Leitung von Graf von Welz auch ein neues, sehr langes Teilungswerk an der nunmehrigen Abzweigung errichtet, das die Strömung noch besser in den Kanal leiten sollte. Diese Situation wird durch den berühmten Stadtplan von Leander Anguissola und Johann Jakob Marinoni 1704/06 genau dokumentiert.²⁵

Trotz aller Bemühungen und der hohen Kosten war der Donaukanal (der neue Name für den Wiener Arm) weiterhin mehrmals im Jahr nicht

23 Zum Beispiel Buchmann 1979, 13.

24 Slezak 1980; Opll 2004, 35 f.

25 Wiener Stadt- und Landesarchiv (WStLA), Kartographische Sammlung, Sign. At 41.

befahrbar.²⁶ So versuchten die Wasserbauer bis 1712 das Problem zu lösen, indem sie das Teilungswerk immer wieder verlängerten. Nach Abschluss all dieser aufwendigen Bauarbeiten zeigten sich bald mehrere Probleme: Fast jedes Jahr mussten die technisch komplexen Wasserbauten an der Donau nach Eisstößen wiederhergestellt werden und der Donaukanal versandete zusehends. In den folgenden Jahrzehnten bis 1760 mussten daher das Teilungswerk beim Zufluss des Donaukanals und die Bauten zur Ablenkung der Strömung am gegenüberliegenden Donauufer mehrfach angepasst werden. Ziel war es, so viel Wasser wie möglich von der Donau in den Donaukanal zu leiten. Gleichzeitig sollte der Abfluss so gesteuert werden, dass eine Überflutung der Stadt verhindert werden konnte. Außerdem sollte im Winter nicht zu viel Eis in den Kanal gelangen. Trotz verbesserter Wasserbautechnik wurde die Schiffbarkeit des Donaukanals jedoch nur minimal verbessert. Darüber hinaus führte der Aushub des neuen Kanals zwischen 1700 und 1703 zu veränderten Strömungsverhältnissen weiter stromabwärts im Donaukanal. In der Folge wurden zwischen 1704 und etwa 1712 große Teile der Spittelau erodiert und mussten durch aufwendige Abdämmungen geschützt werden. Die neuen Bauten wiederum lenkten die Strömung ab und verstärkten die Erosion des Geländes weiter flussabwärts in der Nähe des späteren Augartenparks, wodurch im Lauf des 18. Jahrhunderts größere Schutzbauten erforderlich wurden.²⁷

Neben den umfangreichen flussbaulichen Maßnahmen am Wiener Arm/Donaukanal wurden auch die Brücken über die verschiedenen Donauarme und das Mautgebäude Tabor weiter flussabwärts verlegt (Abb. 4). Die anschließende Entwicklung des Hauptstroms von 1726 bis 1760 war geprägt durch einen allmählichen Rückzug der Donau aus der stadtnahen Mäanderschleife, während der nördliche, geradlinigere Donauarm wieder an Durchflusskapazität gewann.

Um 1760 wurde eine umfassende Lösung für die schwierigen Schifffahrtsbedingungen und für einen Hochwasserschutz der Hauptstadt und der umliegenden Dörfer immer dringlicher. Ein ehrgeiziges Projekt, das 1760 von Ingenieurs-Hauptmann Spallart vorgeschlagen wurde, wurde nicht realisiert, wie mehrere andere Vorschläge auch.²⁸ Damals hatten die Häufigkeit und Intensität der Überschwemmungen allmählich zugenommen. Zwischen 1768 und 1789 wurden 36 Hochwasser dokumentiert, davon sieben sehr schwere Ereignisse.²⁹ Diese erhöhte Hochwasseraktivität dürfte auf klimatische Veränderungen gegen Ende der Kleinen Eiszeit, Vulkanausbrüche 1783/84 und großflächige Landnutzungsänderungen im Einzugsgebiet der Donau zurückzuführen sein.³⁰ Als Reaktion darauf konzentrierte die Donau allmählich die Strömung im nördlichen Arm, dessen Breite zunahm, während in der südlichen Mäanderschleife in Stadtnähe neue Inseln und Kiesbänke entstanden. Der nördliche Arm wiederum begann einen neuen Bogen nach Süden zu entwickeln und sein Flussbett verbreiterte sich aufgrund der erhöhten Abflüsse deutlich auf bis zu 600 m. Die Hochwasser gipfelten 1786, als mehrere sehr schwere Überschwemmungen auftraten, und schließlich 1787 mit der vermutlich zweithöchsten Überschwemmung des letzten Jahrtausends, der sogenannten Allerheiligengieß.³¹

Die zunehmende Bedrohung durch die Donau führte schließlich zum Bau des ersten systematischen Dammsystems zum Schutz vor Hochwassern bei Wien. Der Hydraulikingenieur Johann Sigismund Hubert wurde Anfang der 1770er Jahre mit dem Bau eines fast 7 km langen Dammsystems am nördlichen Flussufer gegenüber Nußdorf beauftragt (später Hubertusdamm genannt). Im Jahr 1786 wurde der Damm endgültig fertiggestellt, wurde aber nur ein Jahr später durch die katastrophale Allerheiligengieß teilweise wieder zerstört. Erst 1849 wurde er wieder aufgebaut, als der Damm zusätzlich befestigt und erhöht wurde.³² Nach der Allerheiligengieß wurden am südlichen Flussufer näher bei der Stadt weitere Schutzdämme errichtet.

26 Thiel 1904, 162.

27 Hohensinner 2019b, 66–68.

28 Österreichisches Staatsarchiv (ÖStA), HHStA, Handschriften, Weiß 713, Böhm. Katalog, fol. 69a, Kodex 397, und Sign. U/II/1/4.

29 Hohensinner u. a. 2013b.

30 Bork/Schmidtchen/Dotterweich 2001, 50–52; Pfister/Brazdil 2006.

31 Hohensinner 2015, 10.

32 Pasetti 1862, 12.

Trotz all dieser Regulierungsarbeiten war der größte Teil der Wiener Flusslandschaft Anfang des 19. Jahrhunderts noch nicht direkt von flussbaulichen Maßnahmen betroffen und bildete, abgesehen von der Nutzung der Auegebiete, weitgehend ein naturnahes Flusssystem. Als im Jahr 1810 nach einem Eisstoß zum wiederholten Mal die große Donaubrücke saniert werden musste, legte der damalige Leiter des Hofbaurats, Joseph Schermerl, ein neues Konzept vor, das radikal mit dem bis dahin praktizierten Wiener Wasserbau brach. Er schlug vor, bis auf den Donaukanal alle anderen Arme zu einem neuen geradlinigen Gerinne zusammenzufassen.³³ Fehlender politischer Wille und fehlende finanzielle Mittel verhinderten jedoch die Umsetzung des Projekts. Erst 1850 wurde mit den konkreten Planungen für die umfassende Regulierung der Wiener Donau begonnen, die schließlich zwischen 1870 und 1875 umgesetzt wurde.

Die damaligen umfangreichen Wasserbauten sind auch heute noch maßgeblich für das zukünftige Entwicklungspotenzial Wiens. Hervorzuheben ist aber, dass die flussbaulichen Maßnahmen der vorangegangenen Jahrhunderte zur heutigen städtebaulichen Situation wesentlich beigetragen haben. Die jahrhundertelange Fixierung auf den heutigen Verlauf des Donaukanals beeinflusste viele nachfolgende wasserbauliche, wasserwirtschaftliche und städtebauliche Überlegungen und Handlungsoptionen.

In der historischen Literatur des 19. und 20. Jahrhunderts werden im Zusammenhang mit der Wiener Donau vor allem zwei grundlegende Aspekte hervorgehoben: Die Donau zog sich seit der Römerzeit vom historischen Stadtzentrum nach Norden zurück und am Donaukanal, der zwischen dem Hauptstrom und dem Stadtzentrum verläuft, wurden seit dem Spätmittelalter umfangreiche Regulierungsarbeiten zur Sicherung der Schifffahrt unternommen.

Rekonstruktionen des historischen Auegebiets der Donau basierend auf Hunderten historischen Quellen, archäologischen und geologischen Daten mittels eines Geoinformationssystems (GIS) ermöglichen neue Einblicke in die Genese der Landschaft. Mehrere Phasen der Annäherung der Donau an die Stadt oder des Abrückens von der Stadt sind innerhalb der letzten 550 Jahre nachweisbar. Jede Phase der Mäanderbildung oder Stromverlagerung dauerte etwa 100–130 Jahre. Die bisher tradierte generelle Verlagerung der Donau weiter weg von der Stadt stellt demnach nur einen Aspekt der historischen Entwicklung dar. Dies erfordert eine Neuinterpretation des jahrhundertelangen Kampfs um die Erhaltung der Schifffahrt im Wiener Arm, dem heutigen Donaukanal. Wenn auch die systematische Transformation der Wiener Flusslandschaft in städtische Gebiete durch das große Donau-Regulierungsprogramm 1870–1875 erreicht wurde, so beeinflusste die jahrhundertelange Fixierung auf den stadtnahen Wiener Arm bis heute viele wasserbauliche und städtebauliche Planungen und Handlungsoptionen.

Zusammenfassung

33 Thiel 1906, 44–50.

Dr. Severin Hohensinner
Institut für Hydrobiologie und
Gewässermanagement
Universität für Bodenkultur Wien (BOKU)
Gregor-Mendel-Straße 33/DG, AT-1180 Wien
severin.hohensinner@boku.ac.at

Österreichisches Staatsarchiv (ÖStA), HHStA, Handschriften, Weiß 713, Böhm. Katalog, fol. 69a, Kodex 397; Sign. U/II/1/4.

Wien Museum, Topographische Sammlung, Inv.Nr. 95961/4.

Wiener Stadt- und Landesarchiv (WStLA), Kartographische Sammlung, Sign. At 41.

Quellen

Literatur

- Bergensstamm, Alois von: Geschichte des unteren Werds, oder der heutigen Leopoldstadt, aus Urkunden gezogen. Wien 1812.
- Blumenbach, Wenzel: Neueste Landeskunde von Oesterreich unter der Ens, Bd. 1. Güns²1834.
- Bork, Hans-Rudolf/Schmidtchen, Gabriele/Dotterweich, Markus: Die Wechselwirkung zwischen Landnutzung und Bodenzerstörung in Mitteleuropa; in: König, Stefan (Red.): Beiträge zur Siedlungsarchäologie und zum Landschaftswandel (Regensburger Beiträge zur prähistorischen Archäologie 7). Regensburg/Bonn 2001, 43–56.
- Buchmann, Bertrand Michael: Der Prater. Die Geschichte des Unteren Werd (Wiener Geschichtsbücher 23). Wien/Hamburg 1979.
- Czeike, Felix: XX. Brigittenau. Wiener Bezirkskulturführer. Wien 1981.
- Donau-Regulierungs-Commission: Bericht und Anträge des von der Commission für die Donau-regulierung bei Wien ernannten Comités. Wien 1868.
- Eigner, Peter/Schneider, Petra: Verdichtung und Expansion. Das Wachstum von Wien. in: Brunner, Karl/Schneider, Petra (Hrsg.): Umwelt Stadt. Geschichte des Natur- und Lebensraumes Wien (Wiener Umweltstudien 1). Wien 2005, 22–53.
- Gurnell, Angela/Peiry, Jean-Luc/Petts, Geoffrey: Using Historical Data in Fluvial Geomorphology; in: Kondolf, G. Mathias/Piégay, Hervé (Hrsg.): Tools in Fluvial Geomorphology. Chichester 2005, 77–101.
- Hohensinner, Severin: Rekonstruktion ursprünglicher Lebensraumverhältnisse der Fluss-Auen-Biozönose der Donau im Machland auf Basis der morphologischen Entwicklung von 1715–1991. Diss. Universität für Bodenkultur Wien. Wien 2008.
- Hohensinner, Severin: Historische Hochwässer der Wiener Donau und ihrer Zubringer (Materialien zur Umweltgeschichte Österreichs 1). Wien 2015.
- Hohensinner, Severin (2019a): Wild, aber nicht ursprünglich. Wiens Gewässer vor 1683; in: Wasser Stadt Wien. Eine Umweltgeschichte. Wien 2019, 44–63.
- Hohensinner, Severin (2019b): Neue Möglichkeiten. Regulierungen in der vorindustriellen Ära 1683–1830; in: ebenda, 64–89.
- Hohensinner, Severin/Jungwirth, Mathias: Hydromorphological characteristics of the Danube River. The historical perspective; in: Österreichische Ingenieur- und Architekten-Zeitschrift 154, 2009, 33–38.
- Hohensinner, Severin u. a.: Type-specific reference conditions of fluvial landscapes. A search in the past by 3D-reconstruction; in: Catena 75, 2008, 200–215.
- Hohensinner, Severin u. a.: Spatio-temporal habitat dynamics in a changing Danube River landscape 1812–2006; in: River Research and Applications 27, 2011, 939–955.
- Hohensinner, Severin u. a. (2013a): Two steps back, one step forward. Reconstructing the dynamic Danube riverscape under human influence in Vienna; in: Water History 5, 2013, 121–143.
- Hohensinner, Severin u. a. (2013b): Changes in water and land: The reconstructed Viennese riverscape 1500 to the present; in: Water History 5, 2013, 145–172.
- Jungwirth, Mathias u. a.: Österreichs Donau. Landschaft – Fisch – Geschichte. Wien 2014.
- Marston, Richard u. a.: Channel metamorphosis, floodplain disturbance, and vegetation development: Ain River, France; in: Geomorphology 13, 1995, 121–131.
- Nanson, Gerald C./Croke, Jacky C.: A genetic classification of floodplains; in: Geomorphology 4, 1992, 459–486.
- Nanson, Gerald C./Knighton, David: Anabranching rivers. Their cause, character and classification; in: Earth Surface Processes and Landforms 21, 1996, 217–239.
- Opll, Ferdinand: Wien im Bild historischer Karten. Die Entwicklung der Stadt bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts. Wien 2004.
- Pasetti, Florian: Notizen über die Donau-Regulierung im österreichischen Kaiserstaate bis zu Ende des Jahres 1861. Wien 1862.
- Pfister, Christian/Brazdil, Rudolf: Social vulnerability to climate in the „Little Ice Age“: an example from Central Europe in the early 1770s; in: Climate of the Past 2, 2006, 115–129.
- Pisút, Peter: Channel evolution of the pre-channelized Danube River in Bratislava, Slovakia (1712–1886); in: Earth Surface Processes and Landforms 27, 2002, 369–390.
- Prokesch, Anton: Die alten Nußdorfer Wasserbauwerke; in: Blätter des Vereines für Landeskunde von Niederösterreich, N. F. 10, 1876, 80–95.
- Slezak, Friedrich: Wien und die frühe Donaukartographie. Stadtgeschichtsforschung und Kartenvergleich; in: Mitteilungen der Österreichischen Geographischen Gesellschaft 122, 1980, 256–274.
- Thiel, Viktor: Geschichte der älteren Donauregulierungsarbeiten bei Wien, I: Von den ältesten Nachrichten bis zum Beginne des XVIII. Jahrhunderts; in: Jahrbuch für Landeskunde von Niederösterreich 1903 (1904), 117–163.
- Thiel, Viktor: Geschichte der älteren Donauregulierungsarbeiten bei Wien, II: Vom Anfange des XVIII. bis zur Mitte des XIX. Jahrhunderts; III: Von der Mitte des XIX. Jahrhunderts bis zur Gegenwart; in: Jahrbuch für Landeskunde von Niederösterreich 1905/06 (1906), 1–102.
- Trimmel, Hubert: Der Mensch im Raum von Wien (Kulturgeographie); in: Starmühlner, Ferdinand/Ehrendorfer, Friedrich (Hrsg.): Naturgeschichte Wiens, 1: Lage, Erdgeschichte und Klima. Wien 1970, 235–286.

Abbildungsnachweis

Abbildung 1: verändert nach Hohensinner u. a. 2013a

Abbildung 2–4: verändert nach Hohensinner 2019a; ders. 2019b