

Gewässermorphologie der Salzach im Wandel der Zeit¹⁾

Heinz WIESBAUER

Gliederung

- 1 Einleitung
- 2 Charakteristik der Flußlandschaft
- 3 Indirekte Eingriffe in die Gewässermorphologie
 - 3.1 Waldnutzung
 - 3.2 Auswirkungen der intensiven Waldnutzungen
- 4 Direkte Eingriffe in die Gewässermorphologie
 - 4.1 Salzach vor 1817 – Charakteristik des dynamischen Flusses
 - 4.2 Salzach 1817 – Charakteristik des weitgehend unregulierten Flusses
 - 4.3 Salzach 1856 – Charakteristik des teilweise regulierten Flusses
 - 4.4 Salzach 1905 – Charakteristik des regulierten Flusses
 - 4.5 Salzach 1999 – Charakteristik des regulierten und bereichsweise eingetieften Flusses
- 5 Resümee
- 6 Literatur

1. Einleitung

Das Salzachtal stand seit jeher im Spannungsfeld vielschichtiger Nutzungen. Die Salzach nahm dabei eine besondere Stellung ein. Zum einen limitierten die vom Gewässer ausgehenden Gefahren die räumliche Entwicklung erheblich, zum anderen gingen von der Nutzung des Flusses als Wasserstraße und Energiequelle zahlreiche Impulse aus. So wurden beispielsweise schon sehr früh Umschlagplätze für die Flößerei und die Schifffahrt entlang der Salzach errichtet.

In den breiteren Talabschnitten war noch vor einem Jahrhundert die Ausdehnung der im Einflußbereich der Salzach liegenden Flächen beträchtlich. Weite Bereiche waren durch geringe Flurabstände gekennzeichnet. Die landwirtschaftliche Nutzung und die Siedlungsentwicklung waren aufgrund dieser Umstände im Talboden wesentlich eingeschränkt. Zudem hatte die Bevölkerung in der Vergangenheit mit hygienischen Problemen (z.B. Seuchen, Sumpffieber) zu kämpfen. Erst nach Einsetzen flußbaulicher Maßnahmen konnten die Nutzungen im Talboden intensiviert werden.

Ziel des vorliegenden Beitrages ist es, die unterschiedlichen Phasen anthropogener Eingriffe in das

Gewässersystem darzustellen und die damit zusammenhängenden naturräumlichen Veränderungen zu beschreiben.

2. Charakteristik der Flußlandschaft

Wenn man die gewässermorphologische Entwicklung der Salzach analysiert, so zeigt sich, daß der Fluß immer wieder umgebildet und verändert wurde. Alte Karten und Landschaftsbilder zeigen die Ausprägung der Salzach vor Inangriffnahme der ersten systematischen Regulierungsmaßnahmen und bilden eine wichtige Basis für die Darstellung des Gewässerpotentials.

Der Charakter des Flusses unterhalb von Salzburg entspricht mit Ausnahme der Durchbruchstrecken einem verzweigten System (Furkation). Das Flußbett gliederte sich hier in zahlreiche Seitenarme, Inseln und unbewachsene Kiesbänke. In den Durchbruchstrecken flußab von Laufen und der Nonnreiter Enge ist nach gewässermorphologischen Gesichtspunkten ein gestrecktes Gerinne charakteristisch.

Die Sohlenbildung natürlicher Flüsse ist nach MANGELSDORF & SCHEURMANN (1980) eine vernetzte Systemreaktion, an der die naturräumlichen Gegebenheiten (Tektonik, Geologie, Klima, Vegetation), die Transportvorgänge (Feststoffe, Abfluß) und die Gerinnegeometrie (Längsschnitt, Grundriß, Querschnitt) beteiligt sind. Der Mensch hat schon vor geraumer Zeit in dieses System eingegriffen. Ab dem Mittelalter hat er etwa die Morphologie des Gewässers durch die intensive Waldnutzung (großräumige Rodungen und Schlägerungen) indirekt beeinflußt. Erst viel später folgten direkte Eingriffe wie Ufersicherungen oder Regulierungsmaßnahmen.

Die im 19. Jahrhundert einsetzenden systematischen Korrekturen zielten darauf ab, den verzweigten Flußlauf einzuengen, um auf diese Weise die Schleppspannung zu erhöhen. Durch die damit einhergehende Sohleintiefung sanken die GW-Spiegel und die Überflutungsflächen nahmen ab. Weniger gravierend waren die naturräumlichen Auswirkungen in den Durchbruchstrecken. Da hier nur kleinräumig flußbauliche Maßnahmen gesetzt wurden, änderten sich die Lebensraumbedingungen im

¹⁾ Der vorliegende Beitrag ist eine Kurzfassung der Studie „Die Salzach im Wandel der Zeit“, deren Veröffentlichung für Anfang 2000 gedacht ist. Die Recherchen erfolgten im Rahmen der Wasserwirtschaftlichen Rahmenuntersuchung Salzach

Gewässer unwesentlich. Die typische Ausprägung kleinräumig wechselnder Strömungs- und Substrat-abfolgen blieb erhalten.

3. Indirekte Eingriffe in die Gewässermorphologie

„Gießbäche und Flüsse waren damals nicht so groß wie jetzt, weil die Wurzeln der Bäume die Feuchtigkeit von Schnee und Regen über längere Zeit in den Bergen zurückhielten“ (Domenikanermönch um 1300, zit. nach SCHUBERT 1986).

Die oben angeführte Beobachtung eines Dominikanermonches zeigt deutlich, daß der Mensch im Spätmittelalter die Auswirkungen seiner Nutzungen kannte. Am Beispiel der Salzach lassen sich anthropogene Einflüsse auf das Gewässersystem anschaulich darstellen, da hier die Nutzungen besonders intensiv waren. Sie reichen von wasserbaulichen Eingriffen bis zur Übernutzung der Wälder.

3.1 Waldnutzung

Die Spuren menschlicher Nutzungen im Einzugsgebiet der Salzach lassen sich bis in die Steinzeit zurückverfolgen. Die Einflüsse auf das Gewässer waren vermutlich aber unbedeutend. Deshalb möchte ich mich bei meinen Ausführungen auf unser Jahrtausend beschränken.

Mit zunehmender Siedlungstätigkeit im Bereich der Alpen war es notwendig, immer größere Waldgebiete in Wiesen und Felder umzuwandeln. Als die flacheren und hügeligen Teile der Gebirgstäler besiedelt waren und die Bevölkerung weiter zunahm, wurden ab dem Ende des 11. Jahrhunderts auch Hanglagen gerodet und genutzt. So nahmen die waldfreien Bereiche im Einzugsgebiet innerhalb von einigen Jahrhunderten stark zu. Parallel dazu wurden die bestehenden Wälder stark übernutzt. Neben dem Bergbau waren vor allem die Salinen für den steigenden Holzbedarf verantwortlich. Der bäuerliche Holzverbrauch spielte im Vergleich dazu nur eine äußerst bescheidene Rolle (KOLLER 1975).

Im Einzugsgebiet der Salzach gab es schon in prähistorischer Zeit mehrere Salzabbau, in großem Stil wurde aber erst ab dem 12. Jahrhundert Salz gewonnen. Der Dürrnberg in Hallein war lange Zeit die bedeutendste Salzlagerstätte im Ostalpenraum.

Für die Feuerung der Salzpflanzen benötigten die Salinen in Hallein und Reichenhall große Mengen an Holz. Verwendet wurde vorzugsweise Fichtenholz, das für Trift und Feuerung optimale Eigenschaften aufwies. Während der Blüte des Salzhandels Ende des 16. Jahrhunderts benötigte die Saline Hallein 130 000 Raummeter Holz pro Jahr (KOLLER 1994). Dies entspricht einem 65 Kilometer langen Holzstoß mit einer Breite von 1 Meter und einer Höhe von 2 Metern. Vor diesem Hintergrund ist auch der damals aufflammende Streit um die natürlichen Holzressourcen zwischen Salzburg und Bayern verständlich.

Als die nutzbaren Vorräte im Einzugsgebiet der Saalach zu erschöpfen drohten, nahmen die Bayern ein kühnes Projekt in Angriff. Sie errichteten 1616 eine Soleleitung und verlegten die Saline von Reichenhall nach Traunstein, das damals noch ein waldreiches Hinterland hatte. Hier war die Produktion wieder für längere Zeit gesichert (KÜSTER 1998).

Auch in der Umgebung der Bergwerke wurde Holz zum knappen Gut, da für die Schmelzen der Erze viel Energie notwendig war (SCHÖLL 1990). Indem hier aber der Brennstoff Holz durch Holzkohle ersetzt wurde, konnten auch entlegenere Waldgebiete genutzt werden. War in der Nähe eines Mailers nicht mehr genügend Holz verfügbar, zog der Köhler weiter und nutzte andere Gebiete. Auf diese Weise konnten auch schwer zugängliche Bereiche genutzt werden, die für die Trift nicht geeignet waren.

Der Raubbau an den Wäldern verschärfte die Hochwassersituation für die Siedlungen im Salztal vermutlich beträchtlich und war für viele Murabgänge verantwortlich. Doch weniger die Angst vor Naturkatastrophen, sondern vielmehr die Sicherung der Holzressourcen für die Salzsiederei und den Bergbau waren Anlaß für erste Schutzmaßnahmen im Einzugsgebiet von Salzach und Saalach. Dabei mag auch die Befürchtung, daß die Holzvorräte zur Neige gehen könnten, eine nicht unwesentliche Rolle gespielt haben. So regelten die Salzburger Waldordnungen, welche Bereiche die Salzbarone innehatten und wie die Wälder zu bewirtschaften waren.

WO 1524 von Erzbischof Mathäus Lang von Wellenburg,

WO 1550 von Erzbischof Ernest, Herzog von Baiern,

WO 1555 von Erzbischof Michael Kuenburg,
WO 1563 von Erzbischof Johann Jakob Freiherrn von Kuen-Belasy

WO 1592 von Erzbischof Wolf Dietrich von Raitenau,

WO 1659 von Erzbischof Guidobald Graf Thun,
WO 1713 von Erzbischof Franz Anton Fürst Harrach

WO 1755 von Erzbischof Sigmund III. Graf Schrattenbach

Anhand der Waldordnungen läßt sich indirekt auch ablesen, wie intensiv die Wälder während des Spätmittelalters und der Neuzeit bewirtschaftet wurden. So war es beispielsweise üblich, daß Schlagflächen abgebrannt und über einige Jahre hindurch landwirtschaftlich genutzt wurden. Dadurch wurde die natürliche Verjüngung des Baumbestandes stark beeinträchtigt und über längere Zeit hinausgezögert. Gravierende Schäden verursachte auch die intensive Beweidung der Wälder. Um eine längerfristige Holznutzung zu gewährleisten, haben die Waldordnungen forstökologische Gesichtspunkte aufgenommen. So war es durch die Inventarisierung aller Waldgebiete möglich (Waldbeschreibungen gibt es seit 1515), den Einschlag über einen längeren Zeitraum

zu planen und eine Übernutzung zu vermeiden. Wesentliches Anliegen der Waldordnungen war es auch, Waldschäden zu vermeiden, die Naturverjüngung zu fördern und bestimmte Holzarten zu schonen.

3.2 Auswirkungen der intensiven Waldnutzungen

Der Zusammenhang zwischen Vegetationsausstattung und Abflußverhalten ist durch zahlreiche Untersuchungen belegt. Je größer der Waldanteil eines Einzugsgebietes ist, umso mehr Wasser wird bei einem Starkregen von der Pflanzendecke bzw. vom Boden aufgenommen und umso kleiner sind die spezifischen Abflüsse. Literaturhinweisen zufolge beträgt der Oberflächenabfluß eines Waldes nur etwa 2-10% der Niederschlagsmenge, jener von Weide- und Ackerflächen hingegen 25 bzw. 35%. Weniger stark unterscheiden sich die spezifischen Abflüsse von Schlag- und Waldflächen, da die Interzeption und Versickerung einer Schlagfläche mitunter beträchtlich sein kann.

Für so große Einzugsgebiete wie das der Salzach ist es äußerst schwierig, den Zusammenhang zwischen der Vegetationsausstattung und dem Abfluß zu quantifizieren. Mehrere Überlegungen sprechen gegen eine solche Vorgehensweise:

- Die historischen Quellen erlauben weder eine hinlängliche Bewertung des Waldzustandes noch eine genauere Abschätzung der Rodungs- bzw. Schlagflächen.
- Starkregenereignisse betreffen nie das gesamte Einzugsgebiet, sondern nur Teilbereiche. Detailliertere Aufzeichnungen über weiter zurückliegende Niederschlagsereignisse gibt es nicht.

Da die Systemeinflüsse äußerst komplex sind und das Wissen um die Vergangenheit nur bruchstückhaft vorliegt, soll hier nur auf die generelle Tendenz der nutzungsbedingten Abflußveränderungen hingewiesen werden.

Historische Quellen verdeutlichen, daß die abnehmende Vegetationsbedeckung im Einzugsgebiet der Salzach zu einem gewissen Grad für das Ausmaß der Überflutungen und Muren während des Mittelalters und der Neuzeit verantwortlich war. Über vergangene Katastrophen geben u. a. Dorfchroniken und Hochwassermarken Aufschluß. In Burghausen reichen die aufgezeichneten Pegelhöchststände bis ins 16. Jahrhundert zurück. Es fällt auf, daß die Hochwassermarken für die Jahre 1570, 1598, 1736, 1786 und 1787 zum Teil deutlich die der letzten 170 Jahre übertreffen. So liegt der Hochwasserabfluß von 1598 um 4,67 Meter über dem Katastrophenhochwasser von 1959 (entspricht einem HQ 1200, Log Pearson III Verteilung). Inwieweit diese Unterschiede auch aus Veränderungen in der Flußsohle resultieren können, läßt sich heute nicht mehr eindeutig feststellen. SCHILLER (1977 und 1992) führt aber an, daß der Pegel Burghausen eine stabile Sohllage aufweist und vergleichbare Unterschiede auch bei den Hochwassermarken in Passau, Schärding oder Laufen vorliegen.

Tabelle 1 spiegelt die Hochwasserstände und Abflußwerte der Salzach bei Burghausen wider.

Jahr	Höhe	Abfluß
1570	1091 cm	ca. 4200 m ³ /s
1598	1181 cm	ca. 4600 m ³ /s
1736	891 cm	ca. 3500 m ³ /s
1786	921 cm	ca. 3800 m ³ /s
1787	968 cm	ca. 4000 m ³ /s
1899	828 cm	ca. 3350 m ³ /s
1959	714 cm	ca. 3020 m ³ /s

Tabelle 1

Hochwasserstände und Abflußwerte von Burghausen (SCHILLER 1977).

Infolge intensiver Waldnutzungen gelangten bei Starkregen große Geröllmassen in die Salzach, da die schützende Pflanzendecke nur lückig ausgebildet war. Auch Muren gingen in ihrem Einzugsgebiet häufig ab. Verschärft wurde die Situation durch die Holztrift. Um das Holz aus den Seitentälern zu transportieren, wurde das Wasser am Oberlauf abflußärmerer Bäche durch Klausen aufgestaut. Beim „Schlagen der Klause“ riß die Flutwelle das Holz mit sich fort, bis mit einem größeren Nebenfluß oder der Salzach ein Triftgewässer erreicht wurde. Da diese künstlich herbeigeführten Hochwässer gewaltige Schleppkräfte verursachten, die durch die Wucht der Holzscheiter verstärkt wurde, entstanden vielerorts Uferanrisse. Die laterale Erosion löste gravierende Hangrutschungen aus, die für den enormen Geschiebeeintrag verantwortlich waren.

Um die Schäden gering zu halten, wurde die Länge der getrifteten Holzscheiter, der sogenannten „Drehlinge“, an der Salzach mit 4 Fuß (das sind 1,2 m) und an der Saalach mit 3 Fuß (das sind 0,9 m) festgelegt. Die Längenbegrenzung schmälerte den Holzertrag, da die Bäume mit der Axt abgelängt wurden und die dabei anfallenden Späne nicht nutzbar waren. Quellen belegen, daß die Trift trotz dieser Einschränkungen erhebliche Uferanrisse verursachte. Schon in den ersten Waldordnungen wurde deshalb festgelegt, daß die Wälder erosionsgefährdeter Täler für die Köhlerei genutzt werden (KOLLER 1975).

Das grobkörnige Geschiebe der Seitenzubringer gelangte in das flachere Salzachtal und lagerte sich dort schwemmkegelartig ab. In den gefällearmen Strecken reichte die Transportkapazität der Salzach nicht aus, diese Geröllmassen zu transportieren. Deshalb landete die Sohle auf und bildeten sogenannte Staurücken. Da in der Folge der Grundwasserspiegel stieg und die Überflutungsflächen zunahm, wurde die Nutzung des Talbodens mehr und mehr eingeschränkt. Von dieser Entwicklung war der Pinzgau besonders betroffen. Im Raum von Mittersill und Bruck dehnten sich die versumpften Flächen stark aus und nahmen weite Teile des Talbodens ein (KOCH-STERNFELD 1811).

4. Direkte Eingriffe in die Gewässer- morphologie

Die Zielsetzung der Regulierungsmaßnahmen im Bereich der Salzach änderte sich mit der zunehmenden Bedeutung des Talbodens als Siedlungsraum deutlich. Erfolgt die ersten Eingriffe vor allem zur Entwässerung des Talbodens und zur Beseitigung von Schiffahrtshindernissen, so stand bei den Regulierungsmaßnahmen in unserem Jahrhundert ein verbesserter Hochwasserschutz im Vordergrund (vgl. Archivquellen sowie KOCH-STERNFELD 1811, GERABEK 1971, WILLOMITZER 1985, WIESBAUER et al. 1991 und WIESBAUER & BRANDECKER 1994):

- 15. Jh. Regulierungsmaßnahmen im Bereich zwischen Hallein und Tittmoning
- 15. Jh. Wasserbauliche Eingriffe im Zusammenhang mit der Schiffahrt im Bereich von St. Georgen und Tittmoning (Schlachten)
- 17. Jh. Wasserbauliche Eingriffe im Zusammenhang mit der Schiffahrt im Bereich zwischen St. Georgen und Tittmoning (Sicherung der Naufahrt, lokale Ufersicherungen, Verlandungsbauwerke)
- 17. Jh. Teilregulierung im Stadtgebiet Salzburg
- 1773 Sprengungen zur Entschärfung von Stromschnellen im Bereich von Oberndorf
- 1820 Unterzeichnung des Staatsvertrages zwischen Österreich und Bayern über die Regulierung der Salzach
- 1820-1856 systematische Regulierungsmaßnahmen an der Unteren Salzach
- 1854-1862 Regulierungsmaßnahmen im Stadtbereich von Salzburg
- 1856-1873 hydrologische Untersuchungen an der Unteren Salzach mit dem Ziel, die optimale Regulierungsbreite zu ermitteln
- 1873 Unterzeichnung der sog. Additional-Convention, welche eine geringere Regulierungsbreite vorsah
- ab 1873 Durchführung umfangreicher Regulierungsmaßnahmen im Bereich der Grenzstrecke
- 1964-1966 Errichtung einer Sohlstufe im Bereich von Salzburg und Teilerrichtung einer Sohlstufe bei Hallein zur Stabilisierung der Sohle
- 1968-1971 Errichtung von KW Urstein zur Stabilisierung der Sohle
- 1970-1972 Aufhöhung der Sohlstufe Hallein

In Abhängigkeit von der morphologischen Ausgangssituation unterscheiden sich Art und Intensität der Eingriffe, aber auch deren biozönotische Auswirkungen deutlich.

Im folgenden werden die flußbaulichen Eingriffe und damit zusammenhängenden gewässermorphologischen Veränderungen an der unteren Salzach dargestellt. Die Entwicklung vom Wildfluß zur regulierten

Flußlandschaft läßt sich anhand von historischen Karten eindrucksvoll nachzeichnen. Als wichtige „Stationen“ auf diesem Weg anthropogener Einflüsse lassen sich die Jahre **1817**, **1856**, **1905** und der **Istzustand** herausgreifen. **1817** wurde die Regulierungstrasse der Salzach festgelegt. Etwa um **1856** wurden flußbauliche Untersuchungen durchgeführt, die schließlich in einer geringeren Gerinnebreite ihren Niederschlag fanden. **1905** war das Gerinne der Salzach bereits durchgängig verbaut, wenngleich damals noch vielfältige Nebengewässer und strukturreiche Profilquerschnitte vorherrschten. Der Istzustand ist durch ein durchgängig reguliertes und teilweise eingetieftes Gerinne gekennzeichnet.

4.1 Salzach vor 1817 – Charakteristik des dynamischen Flusses

Die Eingriffe in das Flußsystem reichen weit zurück und lassen sich anhand von Karten bis ins beginnende 16. Jahrhundert belegen. Über ältere Maßnahmen gibt es keine oder nur schriftliche Quellen. Ziel der ersten Regulierungsmaßnahmen war es, die Schiffahrt zu erleichtern und die Ufer lokal zu sichern.

Die Flößerei und später die Schiffahrt hatten für den Salzhandel eine immense Bedeutung. Der übliche Schiffstyp war der Hallasch, der bei einer Länge von zehn Metern und einem Tiefgang von weniger als einem Meter eine Salzfracht von rund 15 Tonnen transportieren konnte. Als der Salzhandel Ende des 16. Jahrhunderts aufblühte, wurde die Strecke Hallein - Laufen mehr als 3000 mal im Jahr befahren. Eine Schlüsselrolle für die Schiffahrt hatte die Stadt Laufen inne. Stromschnellen im unteren Abschnitt der Salzach zwangen hier zum Umladen der Fracht, ein Vorgang, der in der Neuzeit mehr aus Tradition als aus Notwendigkeit beibehalten wurde. Von Laufen aus wurden vor allem die beiden Umschlagplätze Burghausen und Passau beliefert.

Im Zusammenhang mit der Schiffahrt waren zahlreiche flußbauliche Eingriffe erforderlich. Um den Rücktransport der Schiffe zu ermöglichen, wurden im gesamten Abschnitt Treidelwege angelegt. Zudem wurden Anrainer an der Salzach verpflichtet, die aufkommenden Gehölze im Uferbereich zu roden. Auch Schiffahrtshindernisse wurden gelegentlich entfernt. So wurden beispielsweise 1773 gefährliche Felsklippen bei Laufen gesprengt.

Damit gewisse Mindestwassertiefen nicht unterschritten wurden, mußten in stark verzweigten Bereichen Regulierungsmaßnahmen getätigt werden. So wurde durch Verlandungsbauwerke versucht, die Sedimentation in gewissen Seitenarmen zu fördern und den Abfluß auf einen Hauptarm zu konzentrieren. In einer Plandarstellung der Salzach im Bereich St. Georgen aus der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts sind mehrere Uferverbauungen (Schlachten) enthalten, die im Zusammenhang mit der Schiffahrt errichtet wurden. Wer glaubt, daß solche Maßnahmen nur punktuell durchgeführt wurden, wird bei

Analyse alter Karten eines besseren belehrt. Eine Flußkarte aus dem 17. Jahrhundert zeigt, daß im Abschnitt zwischen St. Georgen und Tittmoning die Salzachufer über größere Strecken verbaut waren. Bei genauerer Betrachtung wird deutlich, daß sich die Schifffahrtsrinne durch Gerinneverlagerungen häufig änderte, da sowohl die „alte“ als auch die „neue Naufahrt“ planlich festgehalten sind.

4.2 Salzach 1817 – Charakteristik des weitgehend unregulierten Flusses

Das unregulierte Flußbett der Salzach teilte sich in mehrere Rinnen, die sich bei höheren Wasserführungen häufig umbildeten. So entstanden immer wieder neue Gewässer, während alte auflandeten. Diese Dynamik spiegelte sich in der Vielfalt der Lebensräume wider: Haupt- und Seitenarme mit heterogenen Fließgeschwindigkeits- und Substratsverhältnissen waren ebenso typisch wie zahlreiche Auengewässer in unterschiedlichen Verlandungs- und Sukzessionsstadien. Kies- und Sandbänke waren größtenteils unbewachsen, da die aufkommende Vegetation rasch wieder erodiert oder vom Sediment begraben wurde. Nur in Bereichen, die seltener von Erosions- und Sedimentationsvorgängen erfaßt wurden, konnten sich Gehölze entwickeln.

Nachdem Salzburg 1816 wieder zu Österreich kam, bildete die Salzach die Grenze zwischen Bayern und Österreich. Da die Stabilisierung ihrer Ufer zur Sicherung der Grenze nun von hohem politischen Interesse war, wurde ein Regulierungsprojekt ausgearbeitet. Mit der „Rektifikation der Saale und Salzach“ sollte auch das Geschiebe schadlos abgeführt werden. Dazu wurde die Flußbettbreite der Salzach mit 80 Wiener Klafter (ca. 152 Meter) festgelegt. Die neue Regulierungstrasse ist bereits in der Flußkarte von 1817 enthalten.

4.3 Salzach 1856 – Charakteristik des teilweise regulierten Flusses

Die Regulierungskonzepte aus dem Jahre 1817 mußten laufend überarbeitet und verbessert werden. Zunächst war geplant, die Salzach durch technische Einbauten wie Verlandungsbauwerke und Querwerke in das vorgesehene Bett zu drängen. Dies gelang jedoch nur teilweise: Bei größeren Hochwässern verlagerte sich der Flußlauf infolge starker Sohlauflandungen und zerstörte die Regulierungsbauwerke. Deshalb ging man nach etwa drei Jahrzehnten dazu über, die Salzach nach dem System der Parallelbauten zu verbauen. Durch ein enges und gestrecktes Flußbett sollte die Schleppspannung erhöht und weitere Sohlauflandungen unterbunden werden.

Es stellte sich bald heraus, daß die Regulierungsbreite von 80 Klafter zu breit war. Die Sohle der Salzach landete weiter auf und der Flußlauf mäandrierte innerhalb der Parallelwerke. Aus wasserbaulicher Sicht war dies nicht erwünscht, da die errichteten Ufersicherungen in den Pralluferbereichen angegriffen und teilweise zerstört wurden. Um diese

Probleme in Griff zu bekommen, wurden umfangreiche Untersuchungen durchgeführt. Dabei konnte auch auf Erkenntnisse zurückgegriffen werden, die bei der Regulierung anderer Gebirgsflüsse Anfang des 19. Jahrhunderts gemacht wurden. Hier zeigte sich, daß der Auflandung am effizientesten entgegen gewirkt werden kann, indem das Gerinne eingengt und die Schleppkraft erhöht wird. Das Wasserbauliche Gutachten von Hagenauer griff diesen Gedanken auf und bildete die Grundlage für einen weiteren Staatsvertrag.

Die österreichischen und bayerischen Vertreter legten in der sogenannten Additional-Convention vom 9. Febr. 1873 eine Regulierungsbreite von 60 Wiener Klafter (ca. 114 Meter, Reduktion: 25%) fest. Noch stärker vermindert wurden die Regulierungsbreiten der Saalach im Grenzbereich. Sie wurde von 50 auf 17 bzw. Wiener Klafter (32,25 bzw. 37,95 Meter, Reduktion: 64 bzw. 60%) reduziert.

Ein äußerst detailliertes Bild über den Stand der Regulierungsmaßnahmen und den naturräumlichen Zustand der Salzach geben die wasserbaulichen Planungen von 1856. Die Archivbestände aus dieser Zeit umfassen Lagepläne, Längenschnitt und morphologische Beschreibungen.

4.4 Salzach 1905 – Charakteristik des regulierten Flusses

Ende des 19. und Anfang des 20. Jahrhunderts wurden die Regulierungsarbeiten zügig vorangetrieben. Durch die verringerte Flußbettbreite konnte die Auflandungstendenz in der Folgezeit nicht nur unterbunden, sondern teilweise sogar umgekehrt werden. Einen wesentlichen Anteil daran hatte auch der Umstand, daß der Geschiebetrieb durch Geschiebesperren, Stauhaltungen und Kiesentnahmen in den letzten Jahrzehnten stark vermindert wurde.

Die Sohleintiefung war anfangs erwünscht, da sich mit der Freiborderhöhung die Hochwassersicherheit verbesserte. Dadurch war es möglich, das Gewässerumland wesentlich intensiver zu nutzen. Wie die Karte von 1905 zeigt, hatte die Salzach zu diesem Zeitpunkt noch vielfältige Flußbett- und Uferstrukturen sowie ausgedehnte Kiesbänke.

4.5 Salzach 1999 – Charakteristik des regulierten und bereichsweise eingetieften Flusses

Das Gerinne der Salzach ist heute nach einheitlichen Profilquerschnitten ausgebaut und die Ufer sind durchgängig gesichert. Durch die Regulierungsmaßnahmen wurde die Heterogenität der Flußbett- und Uferausgestaltung drastisch eingeschränkt.

Durch die Verengung des Abflußquerschnitts im vorigen Jahrhundert und den Geschieberückhalt im Oberlauf von Salzach und Saalach entstand ein Geschiebedefizit. Dies glich der Fluß aus, indem er Geschiebe aus der Sohle aufnahm und sich auf diese Weise immer tiefer eingrub. Durch die Anreicherung

grobkörniger Sedimente an der Sohle bildete sich zunächst eine widerstandsfähigere Deckschicht aus. Die Sohlstabilität der Salzach ist dennoch äußerst gefährdet, da die Überdeckung des vorhandenen Feinsedimentuntergrunds mit Kies in einigen Teilbereichen sehr gering ist und der Geschiebevorrat der Flußsohle bald erschöpft ist. Wird die Schicht der Seetone durch die fortschreitende Eintiefung freigelegt, so werden diese feinkörnigen Sedimente wesentlich rascher erodiert als der Kies. Als Auswirkungen sind eine viel raschere Eintiefung der Flußsohle, Uferrutschungen und die Gefährdung von Bauwerken in Ufernähe zu nennen. Bei extremen Hochwässern besteht die Gefahr katastrophaler Schäden. Durch die Sohleintiefung verändern sich auch die Standorteigenschaften im Alluvion gravierend: Der Grundwasserspiegel sinkt – stellenweise um einige Meter – und die Aue wird nur noch selten überflutet. Die für Bereiche mit hoher Grund- und Hochwasserdynamik typische Pappel- und Weidenaue entwickelt sich aufgrund des schwindenden Wasserangebots in Richtung Harte Aue. Außerdem werden durch die Sohleintiefung die meisten Seitengewässer abgeschnitten, etliche fallen trocken oder sind über lange Zeiträume isoliert. So verlieren viele gewässergebundene Tier- und Pflanzenarten ihren Lebensraum.

5. Resümee

Die Analyse historischer Quellen zeigt deutlich, daß der Mensch schon sehr früh in das Gewässersystem eingegriffen hat. Die Gewässermorphologie der Salzach wurde ab dem Mittelalter indirekt verändert, da die Spitzenabflüsse und der Geschiebeeintrag durch die intensive Waldnutzung zunahm. Direkte Eingriffe in die Gewässermorphologie wie lokale Ufersicherungen und Regulierungsmaßnahmen folgten ab dem 15. Jahrhundert. Das heutige Bild der Flußlandschaft wird wesentlich von der 1820 zwischen Bayern und Österreich beschlossenen „Rektifikation der Saale und Salzach“ geprägt, welche den Grenzverlauf dauerhaft sichern sollte.

Bei der Planung wasserwirtschaftlicher Maßnahmen ist ein Blick in die Vergangenheit nützlich, da das Gewässer nicht nur als naturräumliche Einheit, sondern auch als Produkt anthropogener Eingriffe zu verstehen ist. Vor diesem Hintergrund können Entwicklungstendenzen besser beurteilt und notwendige Eingriffe abgeleitet werden. Wenn wir alte Flußkarten oder Veduten ansehen und uns nach historischen Zuständen sehnen, müssen wir uns darüber im klaren sein, daß wir das Rad der Zeit nicht zurückdrehen können. Dazu wäre es notwendig, auf den bestehenden Hochwasserschutz und die Nutzung gewässernaher Bereiche zu verzichten. Wir können aber aus den Fehlern der Vergangenheit lernen und die Entwicklung der Flußlandschaft in eine Richtung lenken, die den geänderten gesellschaftlichen Bedürfnissen Rechnung trägt. Dabei bietet das hohe naturräumliche Potential der Salzach mit ihren ausgedehnten Auen eine günstige Voraussetzung.

Literatur

- HAGENAUER, W. & W. BRÜGEL (1820):
Gemeinschaftliches hidrotechnisches Gutachten über die Salzach und Saale. In: Vertrag zwischen Österreich und Bayern, geschlossen zu Salzburg am 24.12.1820.
- HEFFETER, F. (1989):
Die Salzachschiffahrt und die Stadt Laufen. 1. Teil., Mitteilungen der Gesellschaft für Salzburger Landeskunde 129, S. 5-60.
- (1990):
Die Salzachschiffahrt und die Stadt Laufen. 2. Teil. Mitteilungen der Gesellschaft für Salzburger Landeskunde 130, S. 297-344.
- KOCH-STERNFELD, J.E. (1811):
Straßen- und Wasserbau und Bodenkultur im Herzogthume Salzburg und Fürstenthume Berchtesgaden, Salzburg.
- KOLLER, F. (1975):
Forstgeschichte des Landes Salzburg. Salzburg.
- (1983):
Die Salzachschiffahrt bis zum 16. Jahrhundert. Mitteilungen der Gesellschaft für Salzburger Landeskunde 123, S. 1-126.
- (1994):
Salzgewinnung und Salzhandel unter den Erzbischöfen. In: Salzburger Landesausstellungen (Hg.) (1994): Salz. Ausstellungskatalog. S. 128-147. Salzburg.
- LORENZ, J. (1857):
Vergleichende orographisch-hydrographische Untersuchung der Versumpfungen in den oberen Flußtälern der Salzach, der Enns und der Mur. Wien.
- MANGELSDORF, J. & K. SCHEURMANN (1980):
Flußmorphologie. Ein Leitfaden für Naturwissenschaftler und Ingenieure. München, Wien.
- RICHTER, G. et al. (1998):
Bodenerosion – Analyse und Bilanz eines Umweltproblems. Darmstadt.
- SCHALK, E. M. (1986):
Die Mühlen im Land Salzburg. Salzburg.
- SCHILLER, H. (1992):
Abstimmung der Hochwasserwahrscheinlichkeiten an Inn und Salzach. Unveröffentlichte Stellungnahme.
- (1977):
Hochwasseruntersuchung Inn. Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft. Heft 6. München.
- SCHÖLL, P. (1990):
Die Rauriser Wälder und ihre Schlägerung zur Deckung des Holzbedarfes des Rauriser Goldbergbaues im Mittelalter – Ein Umweltthema des Mittelalters. Mitteilungen der Gesellschaft für Salzburger Landeskunde 129, S. 361-406.
- SCHUBERT, E. (1986):
Der Wald: wirtschaftliche Grundlage der spätmittelalterlichen Stadt. In: HERMANN, B. (1986): Mensch und Umwelt im Mittelalter. S. 257-274. Stuttgart.
- SEEFELDNER, E. (1961):
Salzburg und seine Landschaften. Eine geographische Landeskunde. Salzburg.
- URSIC, S.J. & F.E. DENDY (1983):
Spezifischer Abfluß und Erosion bei unterschiedlicher Vegetationsausstattung.
- WIESBAUER, H. & H. BRANDECKER (1994):
Gewässercharakteristik und Abflußverhältnisse. Teiluntersuchung 1.1. Gesamtuntersuchung Salzach. Auftraggeber: Amt der Salzburger Landesregierung und BMLF. Wien.

WIESBAUER, H. (in Vorbereitung):
Salzach im Wandel der Zeit. Verzeichnis der Flußkarten
der Unteren Salzach.

WIESBAUER, H.; T. BAUER; A. JAGSCH; M. JUNG-
WIRTH & F. UIBLEIN (1991):
Fischökologische Studie Mittlere Salzach. Auftraggeber:
TKW-AG. Wien.

WIESBAUER, H.; & H. Leithner (1999):
Verzeichnis historischer Bilder und Karten zur Salzach.
Wasserwirtschaftliche Rahmenuntersuchung zur Salzach
(WRS). Wien.

WILLOMITZER, C. (1985):
Geschichte des Baudienstes Salzburg, Salzburg.

ZAISBERGER, F. (1998):
Geschichte Salzburgs. Wien. Ein umfassendes Karten- und
Literaturverzeichnis zur Salzach ist der Studie: H. WIES-
BAUER (in Vorbereitung) zu entnehmen.

Anhang: S.32-39 (Abbildungen 1-15)

Quellen der verwendeten Karten

Franziseische Landesaufnahme (1807-1808)
Staatsarchiv - Kriegsarchiv Wien.

Flußkarte für Salzach und Saalach (1817)
Staatsarchiv - Kriegsarchiv Wien.
BIXb 195

NAUMANN, A. F. H.
Mappa des Salza-Flusses von deren Öfen unter dem
Paß Lueg bis Hallein. Archiv des Stiftes St. Peter, HSA 453

Mappa des Salza-Flusses von Hallein bis unter die hoch-
fürstliche Residenz Stadt Salzburg. Archiv des Stiftes
St. Peter, HSA 453

Flußkarte von Mittersill (1703). Salzburger Landesarchiv.
O. 97/1.1-1.3

Flußkarte von St. Josef (o. D.). Salzburger Landesarchiv.
Ku RO 27

Anschrift des Verfassers:

Dipl. Ing. Heinz Wiesbauer
Ingenieurkonsulent für
Landschaftsplanung und Landschaftspflege
Kaunitzgasse 33/14
A-1060 Wien



Abbildung 1

Plan des Salzacheinbruches in die kurfürstliche Burghausensche Kästenamts-Hofmark Öttenau. (1755) Castulus Riedl, kurfürstl. Ingenieurhauptmann und Wasserbaumeister (Original Papier, farbige Handzeichnung, 66 x 35, Bayerisches Hauptstaatsarchiv, Abteilung I und II, Pl 881).



Abbildung 2

Die Salzach bei Tittmoning (1529), Darstellung vom damals bayer., heute österr. rechten Flußufer aus o.M. (Original Papier, Federzeichnung, koloriert, 22 x 30,5, Bayerisches Hauptstaatsarchiv, Abteilung I und II, Pl 11024).



Abbildung 3

Plan der Salzach bei Tittmoning mit Angabe der Uferbauten und der Direktionslinie (o. J.), Papier, kolor. Handzeichnung, 245 x 79 (Bayerisches Hauptstaatsarchiv, Abteilung I und II, Pl 1259).

Abbildung 4

Auszug aus einem geometr. Plan der Salzach von dem sog. Reiwandel bis zur Mündung in den Inn mit den Wassereinbrüchen von 1787/90, den Schlachgebäuen und Verzäunungen, sowie der Parallellinie von 1790 (Original Papier, farbige Handzeichnung, 147 x 51, Bayerisches Hauptstaatsarchiv, Abteilung I und II, Pl 1258).

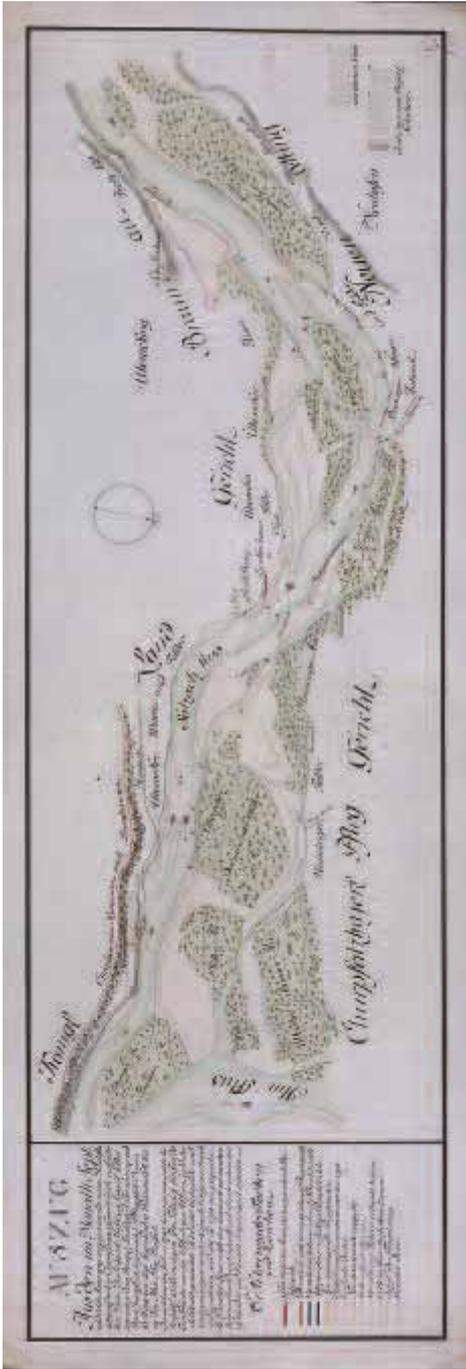


Abbildung 5
Plan der Salzach bei Tittmoning mit Angabe der Uferbauten und der Direktionlinie (o.J.) (Papier, kolor. Handzeichnung, 245 x 79, Bayerisches Hauptstaatsarchiv, Abteilung I und II, Pl 1259).



Abbildung 6

Plan der Salzach, des Schlosses u. d. Hofmark Haimbing mit dem strittigen Mühlgraben, Wassergraben, Fischerei, Wiesen und Schlacht (17. Jh.) (Original Papier, farbige Handzeichnung, 63 x 41, Bayerisches Hauptstaatsarchiv, Abteilung I und II, Pl 9437).



Abbildung 7

Auszug aus dem 1787 geometr. aufgehobenen Plan der Salzach zw. dem Landgericht Braunau und dem Pfliegericht Neuötting von dem sog. Reiswandl bis zur Mündung in den Inn mit der neuprojektirten Parallel-Linie, Ufergebäuden und Zäunen. (Papier, farbige Handzeichnung, 115 x 45, Bayerisches Hauptstaatsarchiv, Abteilung I und II, Pl 997).

Abbildung 8

Auszug aus der von Hofkammerrat Lang über die Salzach u. d. umliegenden Auen verfertigte geometrische Mappa der Hofmark Trübenbach im Pfliegerichte Laufen (1807)

Fr. Pichler (Papier, farbige Handzeichnung, 38 x 61, Bayerisches Hauptstaatsarchiv, Abteilung I und II, Pl 9549a).

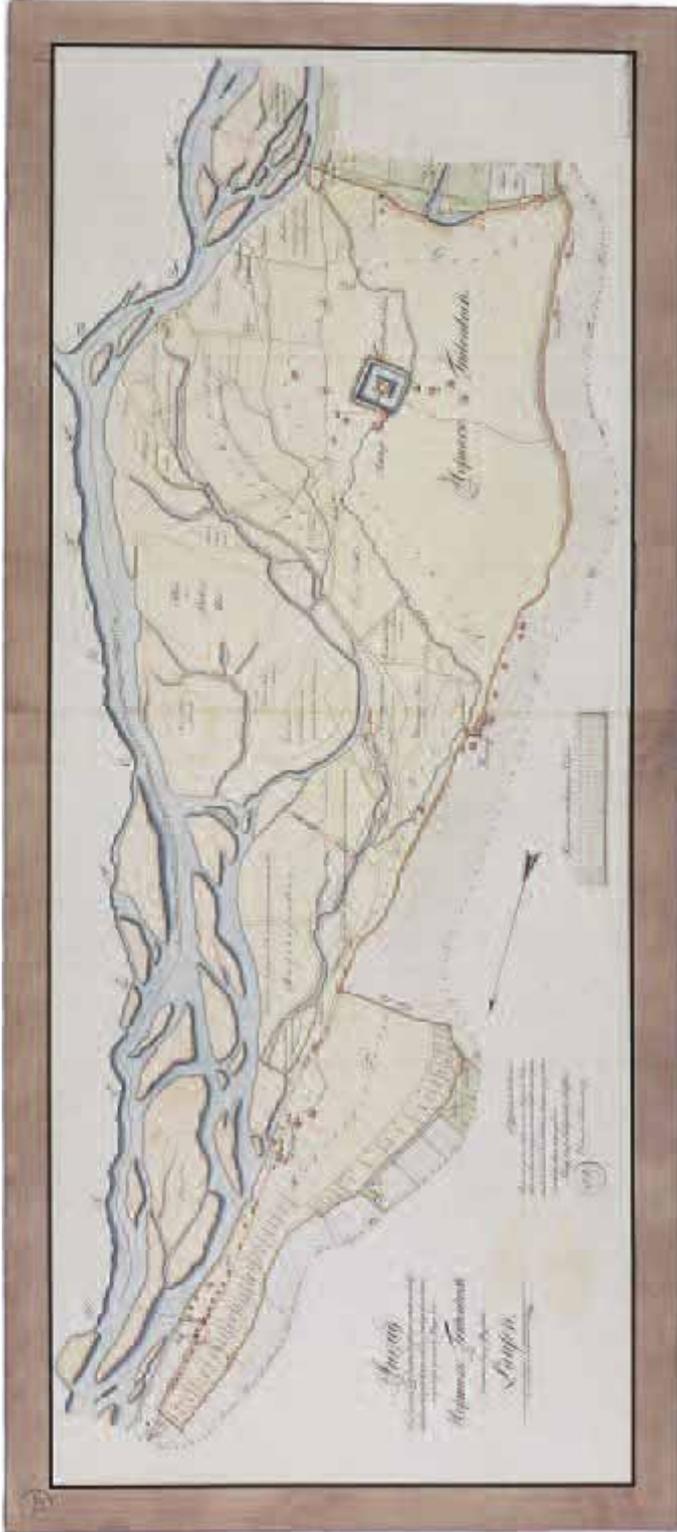


Abbildung 9

Plan der Salzach von Friderfing bis Tittmoning mit allen Schlächten, Zäunen, Einrissen, Inseln, Nebenwasern (o. I.) (Original Papier, kolorierte Handzeichnung, 298 x 49, Bayerisches Hauptstaatsarchiv, Abteilung I und II, Pl 11171).





Abbildung 10

Salzach bei St. Georgen (o.J.), (Salzburger Landesarchiv, K. u. R.O. 21.2).



Abbildung 11

Plan der Salzach bei Tittmoning mit Angabe der Uferschutzbauten, der Naufahrt auf dem Flusse, der Veränderung des Flußlaufes bei der Entzelsberger Au, Ansicht der Stadt und Burg Tittmoning, Jagdszenen in den Salzachauen; Bau von Faschinen am Flußufer (Ettenau). (17. Jh.) Lit.: (Original Pergament Malerei, 111 x 39, Bayerisches Hauptstaatsarchiv, Abteilung I und II, Pl 9442).



Abbildung 12

Die Salztransporte zw. Hallein und Rannriedl (2. Hälfte 16. Jh.), Landschaftsskizze aus der Vogelschau mit der Salzach (o. M.), (Original Papier, Federzeichnung, kol., 83 x 45,5, Bayerisches Hauptstaatsarchiv, Abteilung I und II, P1 11100).



Abbildung 14

Plan der Salzacher Naufahrt, von St. Georgen bis Tittmoning vor und seit 1695 mit Angabe aller Schlachthauten (17. Jh.), (Original Papier, Malerei mit Erläuterungen, 99 x 32, Bayerisches Hauptstaatsarchiv, Abteilung I und II, P1 8912).



Abbildung 13

Die Salzach bei Tittmoning (1529) Landschaftsdarstellung mit Ansicht der mauerumwehrten Grenzfestung Tittmoning (o. M.), (Original Papier, Federzeichnung, koloriert, 32 x 45, Bayerisches Hauptstaatsarchiv, Abteilung I und II, Pl 11023).



Abbildung 15

Ansicht der Stadt Tittmoning, A.F.H. Naumann (ca. 1790), Salzburger Museum Carolinum.



Die Veranstaltung und vorliegende Broschüre wurden mit Mitteln der Europäischen Union gefördert.

Zum Titelbild: Der noch gänzlich unregulierte Inn im Bereich Aigen (Niederbayern) und Kirchdorf/Katzenberg (Oberösterreich). Siehe Beitrag: Josef H. REICHHOLF

Laufener Seminarbeiträge 5/99

Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

ISSN 0175-0852

ISBN 3-931175-52-9

Die Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege ist eine dem Geschäftsbereich des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen angehörende Einrichtung.

Schriftleitung und Redaktion: Dr. Notker Mallach (ANL) in Zusammenarbeit mit Dr. Günther Witzany
(A-5511 Bürmoos)

Für die Einzelbeiträge zeichnen die jeweiligen Referenten verantwortlich.

Die Herstellung von Vervielfältigungen – auch auszugsweise – aus den Veröffentlichungen der Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege sowie deren Benutzung zur Herstellung anderer Veröffentlichungen bedürfen der schriftlichen Genehmigung.

Satz und Lithos: Fa. Hans Bleicher, 83410 Laufen

Redaktionelle Betreuung beim Druck: Dr. Notker Mallach (ANL)

Druck und Bindung: Fa. Kurt Grauer, 83410 Laufen; Druck auf Recyclingpapier (100% Altpapier)