

Die hydrographisch-hydrologischen Bedingungen des Naturparkes „Unteres Saaletal“

GÜNTER ZINKE

Abstract

ZINKE, G.: The hydrographical-hydrological conditions of the national park „Unteres Saaletal“ („Lower Saale valley“) - Hercynia N.F. **30** (1997): 195-214.

The present contribution devotes to the presentation of developing stages and goals in the establishment of the natural park „Unteres Saaletal“ since 1990.

It deals in detail on the basis of extensive maps with the hydrographical and hydrological conditions of the main water course in special consideration of the flood-conditions of the river Saale and its valley.

Besid it, 25 mapped brooks of the Saale, as well as 87 still waters will be represented and examined concerning their significance for a to establishing natural park.

Keywords: hydrographical-hydrological conditions, natural park „Lower Saale valley“, river Saale, brooks, stillwaters, flood-conditions

1. Einleitung: Zur Einrichtung eines Naturparkes „Unteres Saaletal“

Der ehemalige Direktor des Institutes für Landschaftsforschung und Naturschutz in Halle und Nestor des Naturschutzes in Ostdeutschland, Professor Dr. Hermann Meusel, machte nach der Wende als einer der ersten auf die Notwendigkeit einer besseren Bewertung und Bewahrung der natürlichen Ressourcen in den neuen Bundesländern aufmerksam. Unter seinen konkreten regionalen Vorschlägen waren auch Anregungen zur Erhaltung des Saalelaufes in einem naturnahen Zustand, die von den Geo- und Biowissenschaftlern der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg aufgegriffen und in einer DENKSCHRIFT 1994 publiziert wurden. Hierin heißt es: „Die noch weithin unverbauten Flußauen Deutschlands sind unersetzliche Lebensadern und in ihren ökologischen Funktionen sowie durch die von ihnen ausgehenden Wohlfahrtswirkungen das wichtigste Kapital einer gesunden Kulturlandschaft!... Darüber hinaus darf nicht übersehen werden, welche Bedeutung die naturnahen Flüsse für die Erhaltung vieler Vertreter unserer Tier- und Pflanzenwelt besitzen. Eine große Anzahl der vom Aussterben bedrohten Sippen ist an Fließgewässer-Biotope gebunden. Gerade jetzt, da die Schadstoffbelastung im Gebiet der Saale zurückgeht und sich Flußläufe und angeschlossene Altwässer und Tümpel wieder beleben (zwischen Halle und der Saalemündung leben bereits wieder 20 Fischarten und es gibt auch mehrere Ansiedlungen des Elbebibers) sollten bisher naturbelassene oder regenerierte Gewässer erhalten bleiben. Es ist als glücklicher Zufall zu sehen, daß der „Ausbau“ der Saale noch nicht weiter vorangekommen ist! ... Man sollte zukünftig Flüsse nicht zu Wasserstraßen deformieren, sondern Formen finden, sie als naturnahe Fließgewässer mit all ihren Wohlfahrtswirkungen zu nutzen.“

Das Gebiet des Unteren Saaletals - von Halle bis Könnern - wurde wegen seiner weithin erhaltenen Natürlichkeit, seiner landschaftlichen Schönheit und seinem hohen Erholungswert bereits 1961 als Landschaftsschutzgebiet unter Schutz gestellt. MEUSEL (in der DENKSCHRIFT 1994, S. 12) führt hierzu aus: „Das Gebiet bietet Geo- und Biowissenschaftlern viele Möglichkeiten zur Lösung von Aufgaben der Ökosystemforschung. Aus dem Wechsel oder der Kombination von anstehendem Fels und pleistozäner wie holozäner Auflagerung ergeben sich unter dem Einfluß des im östlichen Vorland des Harzes herrschenden warmtrockenen Klimas in standörtlicher Abwandlung die verschiedenartigsten Bodentypen. Sie werden von einer reichen Vegetationsfolge von Felsfluren, Trocken- und Halbtrockenrasen zu Gebüschformationen besiedelt, die sich sämtlich durch seltene, oft reliktiäre Pflanzen- und Tierarten auszeichnen. Teilgebiete des unteren Saaletals sind als Lebensräume solcher Reliktsippen - unter den Pflanzen größtenteils Vorposten einer kontinentalen südosteuropäischen oder südsibirischen Steppen- und Waldsteppenvegetation - als Reservate ausgeschieden. Für boden- und vegetationskundliche sowie tierökologische Forschung stehen hier noch ausreichende Beobachtungs- und Testflächen zur Verfügung. Es ist aber dringend geboten, diese durch die Einbindung in die Pflegeordnung eines Naturparks zu sichern“.

Am 15. 6. 1991 fand in Wettin die Gründungsveranstaltung des „Verbandes zur Landschaftspflege und Einrichtung eines Naturparks "Unteres Saaletal e.V." statt. Zum 1. Vorsitzenden wurde der Geomorphologe Dr. habil. Hilmar Schröder gewählt. In einer „Grundsatzerklärung“ werden die Vielfalt und Einmaligkeit des Gebietes, die einem Naturpark drohenden Gefahren sowie die Möglichkeiten und Ziele eines Landschaftspflegeverbandes und eines Naturparks aufgezeigt. Als Hauptziele des Verbandes in einem Naturpark werden genannt:

- Erhalt der Natur und Landschaft in ihrem Bestand, ihrer Funktionsfähigkeit, ihrer Schönheit, Eigenart und Vielfalt
- Gestaltung und Entwicklung geschädigter und an naturnaher Substanz verarmter Gebiete und ausgeräumter Landschaften, so daß ihr Naturhaushalt wieder funktionsfähig wird
- Erhöhung des Erholungs- und Erlebniseffektes und der landeskulturellen Wertigkeit der Landschaft durch Biotopvernetzung und Biotopverbund
- naturverträgliche Erholung durch Formen des sanften Tourismus
- ökologisch orientierte Formen der Landwirtschaft und des Obst- und Gemüseanbaues sowie einer raumverträglichen Viehhaltung
- Durchführung von Landschaftspflegemaßnahmen
- Reservatpflege- und -forschung u. a. (SCHRÖDER 1991, AEROCART CONSULT GmbH 1994).

Nach diesen ersten Aktivitäten zur Errichtung eines Naturparks „Unteres Saaletal“ können diese Vorstellungen von einem Naturpark einer ersten Entwicklungsetappe 1990 - 92 durch folgende Kennziffern gekennzeichnet werden (SCHRÖDER 1991):

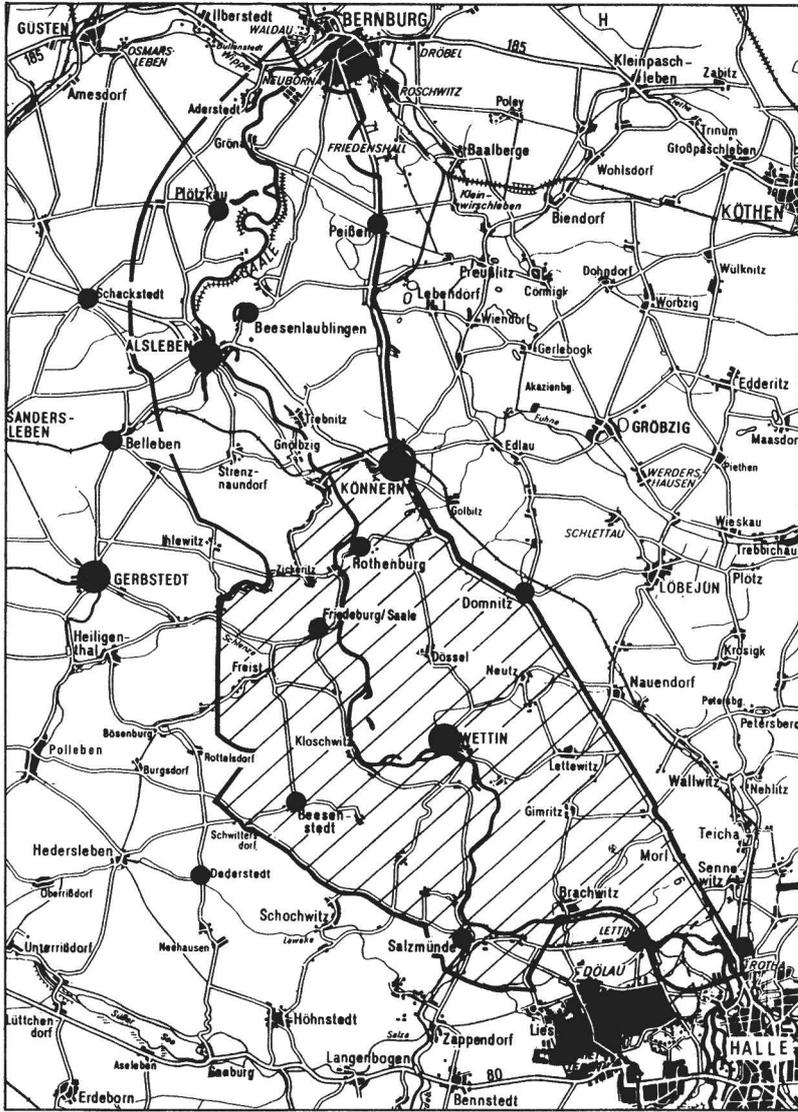
Ausdehnung des Naturparks: Halle-Trotha bis Könnern,

Länge: 23 km, mittlere Breite: 8 km, maximale Breite: 12,5 km,

Größe: 173 km², Lauflänge der Saale: 32 km,

Bestand: 38 Orte und Ortsteile, 1 LSG, 6 NSG, 20 FND und GLB,

19 weitere ökologisch bedeutsame Gebiete (Karte 1).



Geplanter Naturpark "Unteres Saaletal"

- gegenwärtige Grenze des NP (s.1994)
- ▨ ursprüngliches Gebiet des NP (1991)
- wichtigste Ortschaften

G.Zinke 1996

Abb. 1: Übersicht über den geplanten Naturpark "Unteres Saaletal" (Lage und Entwicklungsetappen)

In einer zweiten Entwicklungsetappe 1993 - 1995, die eine erhebliche Ausdehnung des geplanten Naturparks vorsieht, kann dieser durch folgende Kennzahlen gekennzeichnet werden. (AEROCART CONSULT GmbH 1994): Ausdehnung des Naturparks: Halle-Trotha bis Bernburg,

Länge: 48 km, mittlere Breite: 10 km, maximale Breite: 18 km,

Größe: 296 km² (= 123 km² größer als in 1!), Lauflänge der Saale: 56, 7 km, 134,4 km² im Kreis Bernburg (12 Orte), 19,2 km² im Kreis Hettstedt (3 Orte) und 142 km² im Saalkreis (12 Orte),

Bestand: 27 Orte mit 25 000 Einwohnern, 1 LSG, 8 NSG, 27 FND und GLB, 177 Zeugen historischen Bergbaues, 21 kulturhistorische Sehenswürdigkeiten. Die vorgelegten Untersuchungen beziehen sich auf die Ausdehnung des Naturparks in der 2. Etappe.

Die gegenwärtige Entwicklungsetappe 1995/97 ist gekennzeichnet durch Bestrebungen einer möglichen Erweiterung des Naturparks besonders flußabwärts und auf die Hochflächen (im Westen z. B. bis nach Polleben und Gerbstedt) als Ausdruck des Interesses weiterer Gemeinden. Da diese Gebiete z. T. jedoch sehr einförmige, waldentblößte Ackerflächen ohne hohe Schutzwürdigkeit darstellen, wird hier der ursprüngliche Gedanke eines Naturparks von mindestens 55 % Anteilen der schutzwürdigen Flächen an der Gesamtfläche verlassen und damit die ursprüngliche Zielsetzung aufgegeben (mündliche Mitteilung von H.-J. HAUFERMAI 1996).

Ausdehnung des Naturparks: Halle-Trotha bis oberhalb von Calbe/S., Länge: 58 km, mittlere Breite: 12 km, maximale Breite: 20 km, Größe: 422 km² (= 249 km² größer als ursprünglich vorgesehen!), Lauflänge der Saale: 65,6 km.

Die naturräumliche Lage des Naturparks im „Mitteldeutschen Trockengebiet“ (mit mittleren Jahresniederschlägen z. T. < 500 mm/a bedingt durch die Regenschattenlage im Lee des Harzes, mittleren Jahrestemperaturen > 9°C und mittleren autochthonen Gebietsabflüssen < 50 mm/a), das Durchfließen des wasserreichen „Fremdlingsflusses“ Saale (mittlerer Durchfluß am Pegel Halle-Trotha ca. 100 m³/s), sowie eine geologische, geomorphologische und pedologische Mannigfaltigkeit führen zu stark differenzierten hydrologischen, edaphischen, botanischen und zoologischen Verhältnissen.

Während zu letzterem, aber auch zu Fragen des Naturschutzes und zu sozioökonomischen Faktoren in den vergangenen Jahren eine Fülle von Untersuchungen vorgelegt wurden (vgl. BIBLIOGRAPHIE ZUM SAALETAL UNTERHALB VON HALLE 1995), fehlt seit den Erstuntersuchungen von W. ULE (1896) eine zusammenhängende hydrographisch-hydrologische Betrachtung des Gebietes, die hiermit vorgelegt werden soll. Sie beruht vor allem auf der flächendeckenden Aufnahme aller Fließ- und Standgewässer nach einheitlichen, vom Verfasser entwickelten Aufnahmeprotokollen (1993). Die Arbeiten wurden vom Verfasser sowie von Studierenden der Geographie im Rahmen von Diplom- und Belegarbeiten durchgeführt.

2. Zur Hydrographie und Hydrologie der Saale und Saaleaue im Bereich des Naturparks „Unteres Saaletal“ zwischen Halle und Bernburg

Da die Auen immer im Zusammenhang mit ihrem ökologischen Rückgrat, dem Fluß gesehen werden sollten, wird im Folgenden der Fluß mit seiner Flußaue beschrieben (Karte 2).

Die langjährige Wasserstands- und Durchflußstatistik des repräsentativen Schreibpegels Halle-Trotha (Unterpegel) zeigt ein stark niederschlagsabhängiges, von den Oberläufen von Saale, Unstrut und Weißer Elster her

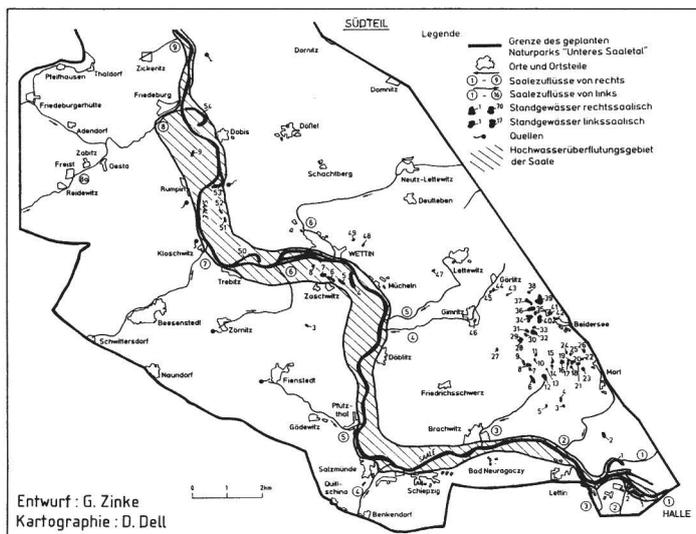
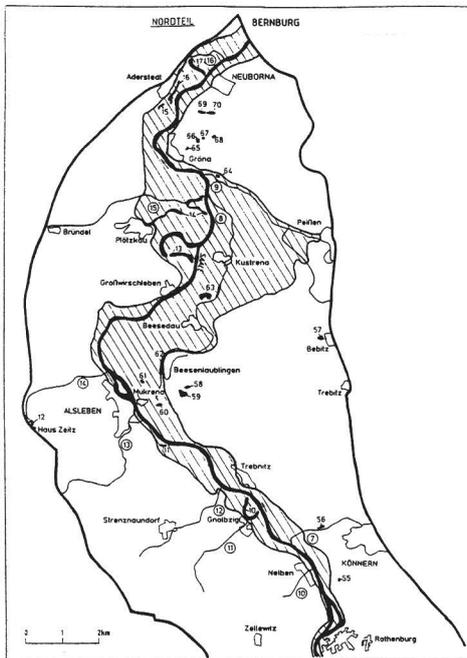


Abb. 2: Übersicht über die hydrographischen Verhältnisse des Naturparks "Unteres Saaletal" (Hochwasser - Fließgewässer - Standgewässer) - Südteil und Nordteil

gesteuertes Abflußverhalten. Dieses ist durch einen unausgeglichene Jahresgang, ein typisches schneeschnmelzbedingtes Abflußmaximum im Spätwinter bzw. zu Frühjahrsbeginn (Untere Saale: März/April) mit z. T. mehreren Hochwasserwellen (z. B. Sommerhochwasser) und ein Spätsommer-/Frühherbstminimum in der Wasserführung (Untere Saale: August/September) gekennzeichnet.

Das Verhältnis NNQ: MQ beträgt 1:9,1 und NNQ : HHQ 1: 32. Dieses zeigt am besten die erheblichen Abflußschwankungen, das Auftreten der fast alljährlichen ablaufenden Hochwässer sowie der sommerlichen Niedrigwasserklemmen. (vgl. hierzu Tabelle 1 und 2 und Abb. 3-4).

Tabelle 1: Haupttabelle der Durchflüsse Pegel Halle-Trotha (Unterpegel)

Haupttabelle der Durchflüsse (m ³ /s)							
Pegel: Trotha-UP							
90,6 km oberhalb der Mündung PN 69,37 m ü. NN							
Abflüsse nach Schreibpegelauswertung							
Lattenpegelablesungen 7.00 Uhr							
36 jährige Reihe von 1955 bis 1990		Nov.	Dez.	Jan.	Feb.	März	April
	NQ	29,4	27,8	27,4	33,5	38,0	48,7
	MNQ	60,6	69,0	76,1	85,4	92,7	104
	MQ	78,7	109	126	125	147	155
	MHQ	99,9	177	202	195	233	228
	HQ	325	512	519	425	590	636

Abflußjahre 1955 bis 1990 Pegel-Kennzeichen 57081								
Gewässer: Saale								
F _E - 17.979 km ²								
NNQ 21,0 1976, 11.7.								
HHQ 679 1961, 13.6.								
Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Wi.	So.	Jahr
39,0	27,3	21,0	25,8	24,0	23,5	27,4	21,0	21,0
73,8	64,4	53,6	49,1	49,8	52,1	51,7	43,5	39,8
110	98,0	77,1	68,0	61,4	69,7	123	80,7	102
177	163	126	113	84,9	109	323	241	355
563	679	602	354	163	313	636	679	679

Tabelle 2: Zeitraum, Dauer und max. Wasserstand von Hochwasserereignissen am Pegel Halle-Trotha (Untergegel) zwischen 1961 und 1994 (n. LAUER u.a. 1993)

Jahr	Monat	Dauer (d)	max. Wasserstand (cm)
1961	2	3	460
1961	6	2	463
1961	6	9	600
1965	3	4	454
1965	6	2	455
1966	12/1	9	466
1967	12/1	17	507
1969	5	7	497
1970	2	1	450
1970	3	10	490
1970	4	2	450
1970	4/5	20	542
1974	12	16	545
1975	12/1	11	493
1979	3	12	518
1979	4	1	450
1980	2	8	502
1980	4/5	10	588
1981	3	10	574
1981	8	1	458
1981	12	10	499
1982	1	14	541
1982	2	1	462
1987	1	8	512
1987	2	4	495
1987	3	3	477
1987	3/4	12	562
1987	4	2	458
1988	3	28	613
1994	4	13	693

Ursachen für die Hochwasserentstehung im Saaleeinzugsgebiet sind:

- hohe Niederschlagssummen im Gebiet der Oberläufe der Flüsse zwischen 700 und 1200 mm/a
- geringes Rückhaltevermögen der Festgesteine
- Speicherung der Winterniederschläge als Schnee
- möglicher rascher Tauprozess im Frühjahr

- ausgeprägter Luv- und Lee-Effekt
- geringes mittleres Flußaufgefälle der Saale von $< 0,5\%$ besonders in den Bereichen der Salzspiegeltäler
- Wechsel von gesteinsbedingten Talverengungen mit Rückstauerscheinungen: Durchbruchstäler durch den Halleschen Porphyrykomplex zwischen Giebichenstein und Kröllwitz (Verengung auf 80 m) und durch den Karbonsandsteinkomplex der Halle-Hettstedter Gebirgsbrücke (Verengung auf 250 - 300 m auf 6 km Länge, Eintiefung von 70 - 90 m) mit auslaugungsbedingten gefälleschwachen und damit überflutungsfährdeten Talweitungen: Hallesches Salzspiegeltal (bis 4 km Breite), Wettin-Friedeburger Salzspiegeltal (bis 2 km Breite)
- Überlagerung der Hochwasserwellen von Saale, Unstrut und Weißer Elster. Außer der Wirkung dieser natürlichen Faktoren kann auch für die Saale festgestellt werden, daß in den letzten Jahrzehnten ein anthropogen bedingtes Ursachenbündel zur Zunahme der Hochwasserhäufigkeit, vor allem aber zur Beschleunigung der Hochwasserwellen und der Zunahme der Hochwassergefahr für die Unterläufe geführt hat (ZINKE 1995). Hierfür können folgende Ursachen verantwortlich gemacht werden:
- Veränderung des Klimas (so Treibhauseffekt und Zunahme der Niederschläge), Verschärfung bzw. zeitliche Verlagerung meteorologischer Extreme (von der Forschung intensiv untersucht, aber noch nicht bewiesen)
- Verlust an Retentionsflächen in den Einzugsgebieten der Oberläufe durch das Waldsterben oder Nicht-Wiederaufforstung
- Verlust an Retentionsflächen in den Flußauen durch Bedeichung, landwirtschaftliche Fehlnutzung, Bodenverdichtung, Bebauung und Versiegelung
- verstärkte Nutzungsumwidmungen in den Einzugsgebieten, die zur Bebauung und Versiegelung und damit rascherem Abfluß führten
- Entwässerung von Mooregebieten, Naßwiesen und sonstigen Feuchtbiotopen vor allem durch die ehemals industriemäßig produzierende Landwirtschaft der ehemaligen DDR
- verstärkte Entwässerungsmaßnahmen, die zur Dränung, Verrohrung, Verlegung und Begradigung von Flüssen und Bächen und damit zur Abflußbeschleunigung und Sedimentbelastung der Fließgewässer führten
- durchgehende Regulierungen und erhebliche Laufverkürzungen der Flüsse Unstrut, Saale und Weiße Elster vor allem im Zuge der Schifffahrt und Hochwasserfreihaltung im Rahmen von Braunkohlenbergbaumaßnahmen.

Daneben ist jedoch anzumerken, daß durch das Talsperrensystem der Saalekaskade (7 Talsperren an der Oberen Saale mit einem Gesamtstauraum von 414,7 Mio m³), die Talsperren im Unstrutgebiet (5 Talsperren mit einem Gesamtstauraum von 74,3 Mio m³ und die Talsperren und Rückhaltebecken im Weiße Elster/Pleiße-Einzugsgebiet (Gesamtstauraum von 88,6 Mio. m³) die jahreszeitlich stark schwankenden Abflüsse ausgeglichen werden. Dem Hochwasserrückhalt und damit der Senkung, aber auch Verlängerung der Hochwasserwellen besonderes im Spätwinter/Frühjahr steht der - nicht so deutliche - sommerliche bzw. herbstliche Aufhöhungseffekt zu Niedrigwasserzeiten gegenüber.

Durch die bereits erfolgte Regulierung der Unstrut und Saale im Zuge der Schiffbarmachung zwischen Artern und Halle zwischen 1791 bis 1822 (24 Schleusen) und der Regulierung der Unteren Saale zwischen Halle-Trotha und der Saalemündung zwischen 1870 - 1876 und 1932 - 1943 (z. T. auch in den 50er und 60er Jahren weitergeführt) ist ein beschleunigter Hochwasserabfluß mit Erhöhung der Scheitelabflüsse und Aufsteilung der Hochwasserwellen bewirkt worden.

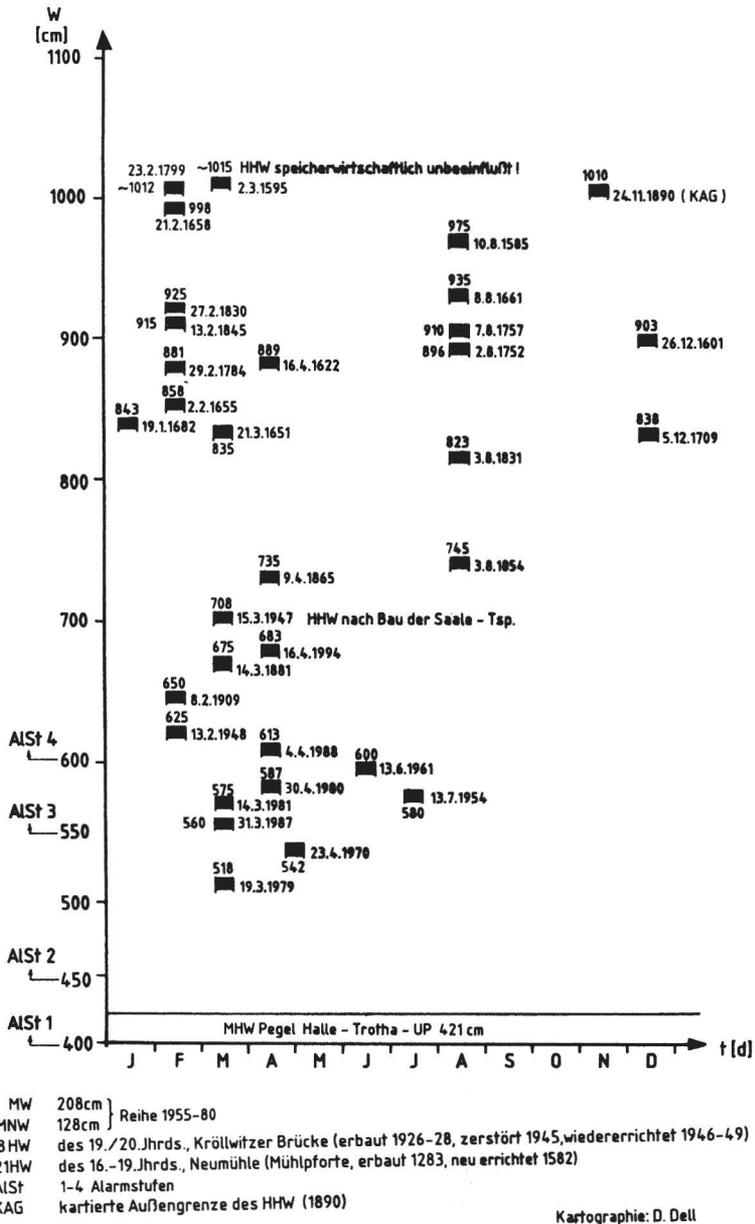


Abb. 3: Übersicht über die wichtigsten historischen Saale-Hochwässer bezogen auf den Pegel Halle-Trotha (Unteregel)

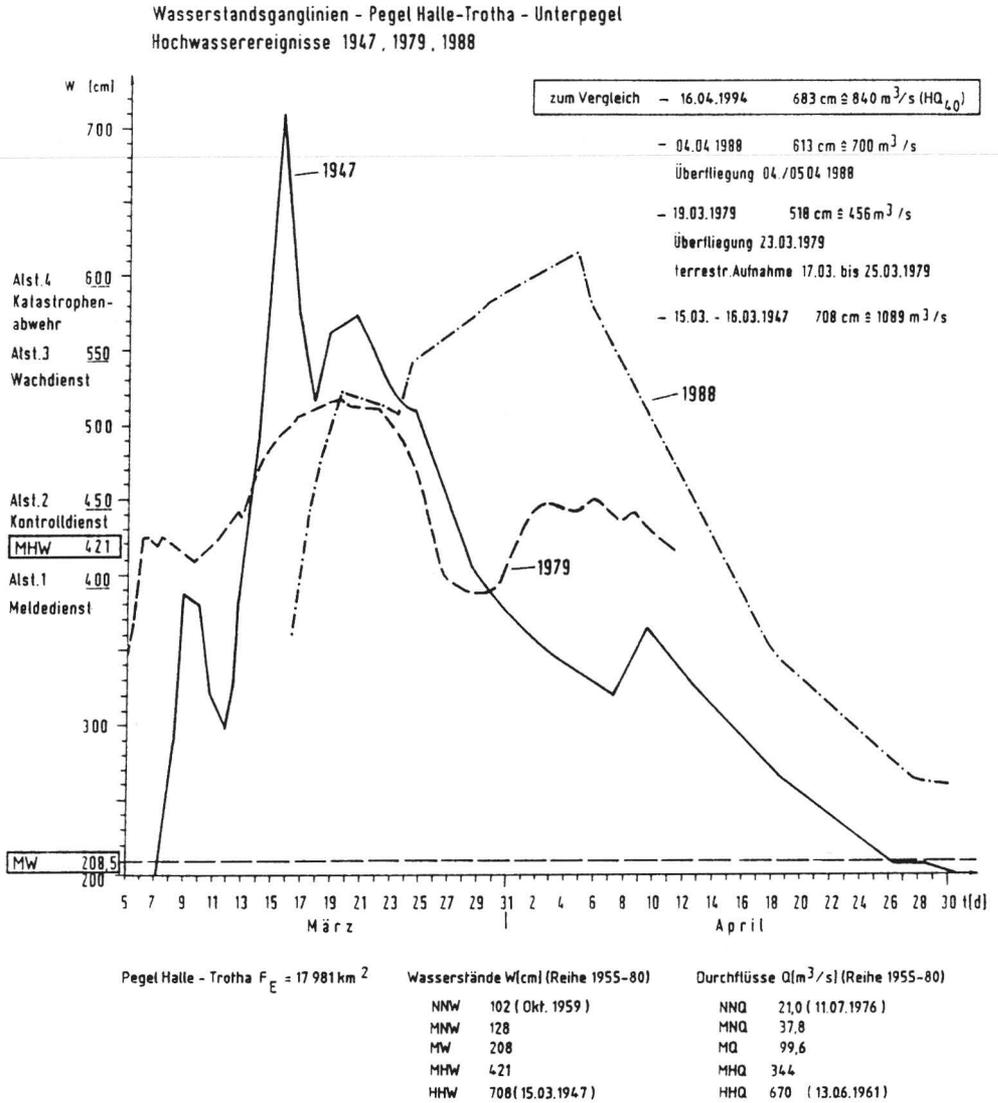


Abb. 4: Wasserstandslinien Pegel Halle-Trotha (Unterpegel) - HW 1947, 1979, 1988 im Vergleich zu 1994

Tatsächlich ist die Gesamtlänge der Saale von ursprünglich 442 km durch die zahlreichen Regulierungen auf 413 km verringert worden. Insgesamt sollte die Untere Saale nach den Ausbauplänen der 30er Jahre von 134 km auf 107,5 km Lauflänge verkürzt werden. Das neue Gefälle zwischen der Schleusentreppe Merseburg-Wüsteneutsch und Saalemündung sollte nur noch 37 m betragen. Die Sohlbreite sollte durchgehend auf 30 m, bei einer mittleren Wassertiefe von 2,25 m gebracht werden. Der Neubau von 11 Schleusen, von denen bisher 4 gebaut wurden, sollte die Passage von 1000 t-Schiffen gewährleisten. Von den auf der Gesamtstrecke der Unteren und Mittleren Saale vorgesehenen 34 Durchstichen sind bisher 28 realisiert worden. Man ist also dem Ziel den Fluß den Großschiffen anzupassen (und nicht etwa umgekehrt!) schon ein großes Stück näher gekommen (WEIMANN 1937, ZINKE 1995). Das betrifft nicht die im Jahr 1900 begonnene Ausflugschiffahrt auf der Saale mit Fahrzeugen geringer Tonnage. Diese trägt gerade heute zur touristischen Erschließung des Gebietes des Naturparkes bei.

Diese Uniformierung des Saalelaufes zeigt sich auch in kartographischen Detailaufnahmen (WECHSELBERGER 1988, GRUHN 1989). So zeigt sich für den Saalelauf ein stark begradigter, durchschnittlich 40 - 80 m breiter Lauf mit Hochwasserprofil und Böschung- bzw. Sohlenbefestigung mit Porphyrsplitt. Die Böschungen sind heute häufig übersteilt oder abgebrochen, das Abbruchmaterial als Sohlsediment teilweise mit hochkontaminiertem Schlamm vermischt oder unterlagert. Die Ufervegetation ist einförmig und besteht weithin aus einer Gras- und Krautschicht bzw. Hochstauden-, Hochgrassaum; Gebüsch- und hochstämmige Gehölze (vor allem Pappeln) sind dagegen selten. Zur Einförmigkeit der Aue in einigen Bereichen trägt die Acker- nutzung - obwohl wegen Hochwassergefährdung verboten - des an den Fluß angrenzenden Auenbereiches bei.

Die erste Gesamtaufnahme des Flußlaufes der Unteren Saale durch eine Hochwasserspezialbefliegung erfolgte anlässlich des April/Maihochwassers 1970 im Auftrage der Wasserwirtschaftsdirektion Saale-Weiße Elster in Halle durch JÄNCKEL (1979).

Gegenwärtig wird an der Vorzugsvariante Ausbau der Unteren Saale von der Mündung bis zum Hafen Halle-Trotha auf 87 km für 1000t-Schiffe „gebastelt“, die aber wegen Geldknappheit und Dank der Aktivitäten umweltbewußter Saale- und Elbeanlieger (Naturschützer, Studenten, Naturwissenschaftler, Verbände, Anliegen der DENKSCHRIFT 1994) um 10 Jahre verschoben wurde. Sollte diese dennoch wieder aufgenommen werden, sei in aller Eindringlichkeit darauf hingewiesen, daß dieses zur Zerstörung der Saaleaue und damit dem ökologischen Rückgrat des Naturparkes „Unteres Saaletal“ führen könnte.

Neben ökonomischen Kritikpunkten an der Saale- Großschiffahrt (Besteht überhaupt die Notwendigkeit des Transportes von Produkten nach den Veränderungen der Produktionsstruktur? Sind andere Verkehrsmittel, gerade bei gebrochenem Verkehr nicht billiger?) sei vor allem auf folgende hydrologische und ökologische Gefahren hingewiesen:

- Jeder Flußausbau greift irreversibel in die hydrologischen und ökologischen Verhältnisse des Flusses und der Aue ein und zieht unberechenbare Folgen und Reparaturleistungen nach sich.
- Durch die Kanalisierung des Flußbettes und die Bedeichung der Aue verstärkt sich die Hochwassergefahr für die Unterläufe.
- Laufverkürzung und Strukturverarmung erhöhen Fließgeschwindigkeit, Sedimenttransport und Hochwassergefahr, sie vermindern das Retentions- und Selbstreinigungsvermögen und setzen die Grundwasserneubildung herab.
- Absenkungen des Grundwasserspiegels durch Tieferlegung der Flußsohle besonders durch Erosion

(bzw. Anhebung desselben durch Staustufen) führen zur Einschränkung/Veränderung intakter Feuchtbiotope der Aue, vor allem des Auewaldes und dessen „Wohlfahrtswirkungen“ und damit der Lebensräume für zahlreiche (z. T. bereits geschützte) Pflanzen- und Tierarten.

- Staubauwerke unterbrechen das Fließkontinuum und verhindern Wanderungen von Organismen, d.h. flußtypische Arten und Lebensgemeinschaften werden verdrängt.
- Durch die Einförmigkeit in der Gestaltung eines kanalisiertes Flußlaufes, durch die Abtrennung der Aue und Auenwälder mittels Deichen vom Fluß kommt es zur Einschränkung ökologischer Funktionen, der Erholungseignung sowie von Habitatwerten und landschaftsästhetischen und ethischen Werten (ZINKE 1994, 1996).

Im Naturpark Unteres Saaletal ist die Saale durch die kleinere Schleuse Trotha (1873-74/1980 erbaut) sowie die Großschleusen Wettin (1938/1954), Rothenburg (1932-1942), Alsleben (1886/1939) und Bernburg (1934) staureguliert worden. Der Mittelwasserspiegel der Saale wurde durch die Staubauwerke auf jeweils 2,80 m, der Niedrigwasserspiegel auf 2,30 m angehoben. Der Flußlauf ist hier insbesondere durch 17 Durchstiche begradigt, alle größeren Mäander beseitigt und der Durchfluß beschleunigt worden. Die ursprüngliche Ausdehnung des Hochwasserüberflutungsgebietes der Unteren Saale - dokumentiert durch die Hochwasseraußengrenze vom 24. 11. 1890 - ist aus der Abb. 2 ersichtlich. Die minimalen Überflutungsbereiche der Saaleaue werden im Friedeburger-Rothenburger-Duchbruchstal mit 200 m, die max. im Wettin-Friedeburger Salzspiegelstal mit 2 km erreicht. Hier erfolgt auch die Versinkung von Saalewasser in das Grubengebäude der Mansfelder Mulde (AURADA 1969). Zahlreiche ehemalige Saaleebnarne, Altwasserrinnen und Altwasserseen nach Durchstichen sind seither trocken gefallen. Mittels Hochwasserspezialbefliegungen lassen sich aus Luftbildern diese ehemaligen Strukturen besonders gut erkennen. (JÄNCKEL 1979, KUGLER/RIEDEL/VILLWOCK 1984). So zeigen sich z. B. zwischen Brachwitz und Schiepzig rechtssaalisch mindestens 5 alte Saaleabflußrinnen, zwischen Pfützhthal und Zschwitz linkssaalisch ca. 4, zwischen Wettin und Dobis rechtssaalisch 4 und zwischen Rumpin und Friedeburg ca. 5 solcher ehemaliger Saaleabflußrinnen, die bei Überflutung aktiviert werden. Noch im vorigen Jahrhundert vorhandene Standgewässer der Aue - zumeist Reste alter Saaleläufe - sind bereits verschwunden bzw. zeigen erhebliche Schrumpfungstendenz. Das gilt z.B. für den Saalealtarm Tafelwerder, die „Ilau-Teiche“, den Saalealtarm Alsleben (rechtssaalisch) und die Saalealtarme Zschwitz, Rumpin, Gnölbzig, Alsleben, Plötzkau und Aderstedt (linkssaalisch).

Der ehemals vorhandene, mäanderriche Saalehauptlauf sowie weitere vorhandene ehemalige Saaleläufe, Inseln und Werder sowie die vorhandenen Wüstungen, die auf den Wasserreichtum (Fischerei, Flößerei, Schifffahrt, Wassermühlen) hinweisen, wurden von GRÖSSLER et SCHRÖTER (1897, Abb. 5) dargestellt. Auch auf dem Urmeßtischblatt Halle-Nord, 1851 von VON WEDELL wird dieser Sachverhalt deutlich. Die anthropogenen Veränderungen des Saalelaufes von den Anfängen bis zur Gegenwart sind von ZINKE 1995 dargestellt worden.

Auf die für alle ökologisch relevanten Prozesse im Flußlauf und in der Aue wichtigen Gewässergütekriterien der Saale sei hier nur kurz hingewiesen. Ausführlich wurde dazu vom Verfasser 1993 Stellung genommen.

Die sehr positive Veränderung der Wassergüte der Saale von den Güteklassen 4 bis 5 (DDR-Klassifizierung) zur Klasse II bis III (neue Klassifizierung) seit der Wende soll durch die Tabelle 3 erläutert werden.

Es bleibt jedoch eine hochgiftige Belastung der Saale durch toxisch wirkende Schlämme. Diese wurden von Zeit zu Zeit vor der Wende aus der Schifffahrtsrinne ausgebaggert und in Saalealtarme, Kolke u.ä. der Saaleaue verspült. Die Entfernung dieser Hg-, Zn-, Cu-, Ni-, Pb-, Cr-, Cd-Schlämme ist dringend notwendig. Insbesondere die organische aber auch die anorganische Belastung der Saale verringerte sich seit der Wende erheblich.

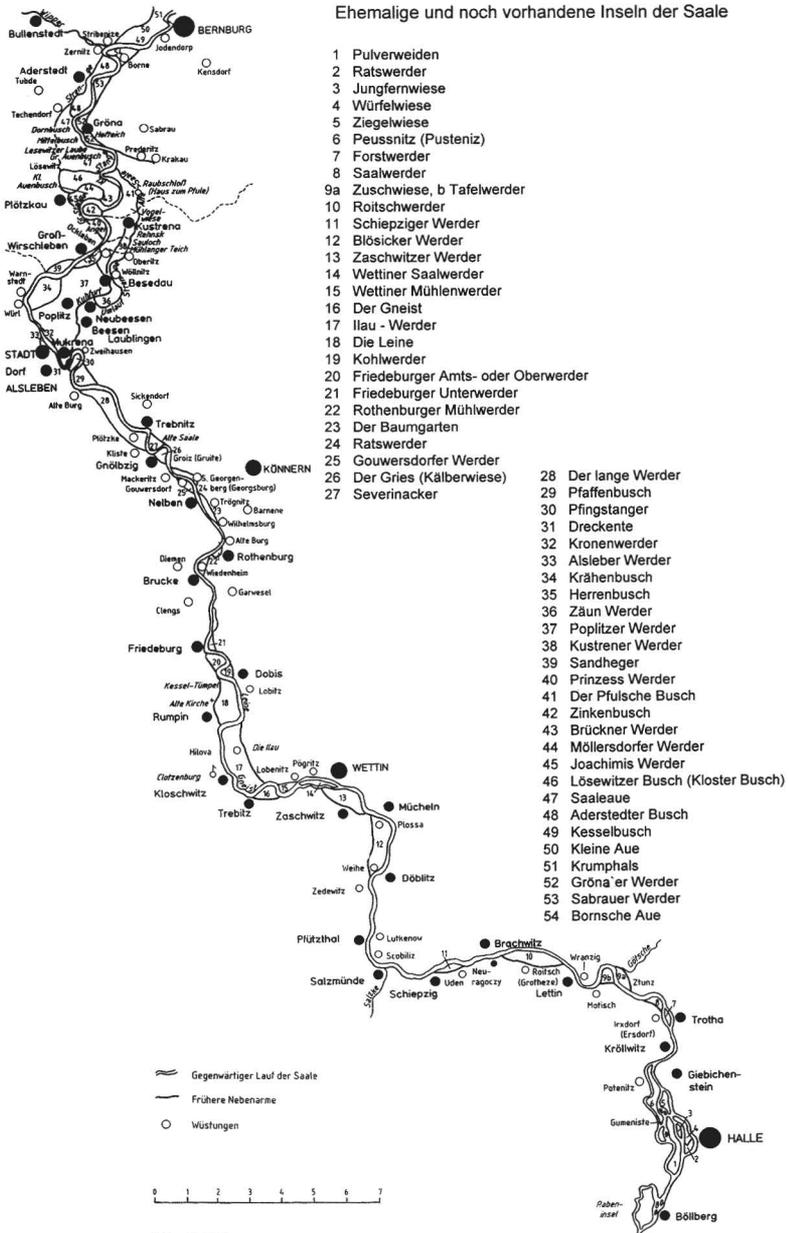


Abb. 5: Der Lauf der Saale zwischen Halle und der Wippermündung und die an demselben gelegenen Wüstungen (nach H. GÖSSLER 1897, O. SCHROETER 1897) - Südteil und Nordteil

Durch die Stilllegung der Anlagen der Karbochemie (vor allem Böhlen und Espenhain), der Karbidproduktion (Buna), und Teilstilllegungen der Petrochemie (Leuna, Zeitz-Tröglitz), der Papier- und Zellstoffproduktion (Merseburg) sowie das Rückfahren der Braunkohlenförderung- und -brikettierung sowie die Aufgabe der Kaliproduktion konnte die Belastung der für das Untersuchungsgebiet wichtigen Hauptwasserläufe deutlich gesenkt werden (Saale-Sanierungskonzept der Grünen Liga 1991).

Tabelle 3: Übersicht über die Haupt-Abwassereinleiter bzw. Haupt-Abwasserverursacher der Saale dargestellt auf der Basis von Einwohnergleichwerten (EGW) (n. BILLWITZ 1972), Dienststellenrecherchen und UMWELTBERICHTEN des Bezirkes Halle 1989 bzw. des Landes Sachsen-Anhalt 1990)

Betrieb/Einrichtung	Entwicklung		
	EGW 1970	EGW 1990	EGW 1992
Leunawerke	1,17 Mio.	0,6 Mio.	0,4 Mio.
Papier- und Zellstoffwerke Merseburg	1,1 Mio.	1,0 Mio.	-
KA Merseburg	10 T	10 T	10 T
Bunawerke	2,1 Mio.	1,1 Mio.	450 T
Gesamtlast der Weißen Elster	1,4 Mio.	0,3 Mio.	0,3 Mio
KA Halle-Süd	-	70 T	100 T
KA Halle-Nord	16 T	120 T	120 T
KA Tafelwerder	206 T	85 T	320 T
	7 Mio.	3,2 Mio.	2,0 Mio.

Zahlreiche Auenbiotope konnten somit von Amphibien, Reptilien, Vögeln und Insekten zurückerobert werden. Die Saale und ihre Altarme beleben bereits wieder 28 autochthone und 6 allochthone Fischarten (EBEL 1994). SCHRÖDER (1991) weist in seiner ersten kartographischen Darstellung des Naturparkes „Unteres Saaletal“ ca. 6 solcher ökologisch bedeutsamen, naturwissenschaftlich interessanten und untersuchungswürdigen Feuchtbiotope der Saale aus.

3. Übersicht über das der Saale tributäre Gewässernetz im Naturpark „Unteres Saaletal“ (nach der Begrenzung des Naturparkes - Etappe II)

Das Gewässernetz des Gebietes läßt hierarchischen Charakter erkennen, es entspricht mit einer Gewässernetzdichte zwischen 0,1 - 1,7 km/km² dem Typus des Altmoränenhügellandes sowie dem Hügelland im Vorland der Mittelgebirge bzw. der großen Flußauen. Die geschilderte Situation der Lage im „Mitteldeutschen Trockengebiet“ führt zu einem klimatisch bedingten insgesamt relativ dünnen Fließgewässernetz mit kurzen, z. T. stark eingetieften Flußchen und Bächen, die teilweise nur episodischen Abfluß zeigen. Kurzen Hochwasseranschwellungen nach sommerlichen Starkniederschlägen, teilweise auch im Spätwinter/Frühjahr stehen länger anhaltende sommer-/herbstliche Niedrigwasserperioden, die sogar zum Trockenfallen der Bäche

che führen können, gegenüber. Zum Wasserverlust bzw. Austrocknen von Bächen führt auch die Versinkung von Wasser im Bereich der verkarsteten Zechsteinsedimente der Halleschen Störung, besonders im Grenzbereich des Wettin-Friedeburger Salzspiegeltales (Salzspiegel in ca. 150 m Teufe) und der Halle-Hettstedter Gebirgsbrücke. Andererseits zeigen sich neben dem normalen Schichtquellentyp besonders im wasserführenden Buntsandstein eine Reihe stärker schüttender Quellen, vor allem die Solquellen am Ausgang des Holzgrundes bei Kloschwitz (1851 erbohrt), die Quellen des Hirtenberggrundes, des Pfaffengrundes, des Saalberggrundes und des Teufelsgrundes (rechtssaalisch) sowie die Quellen des Kühlbaches und Fienstedter Baches (linkssaalisch).

Außerdem läßt sich eine deutliche Asymmetrie des Gewässernetzes erkennen. Die rechtssaalischen Zuflüsse sind weniger zahlreich (nur 9), nur 2 von ihnen haben Einzugsgebiete von über 10 km² und nur das einzige Fließchen, die Götsche, erreicht mit 14 km eine größere Lauflänge. Die meisten Bäche sind nur 3 - 5 km lang. Die linkssaalischen Zuflüsse sind zahlreicher (16). 5 von ihnen erreichen Einzugsgebiete von > 10 km² und 6 von ihnen Lauflängen > 10 km. Deutlich abzuheben von den nur 2 - 5 km kurzen Bächen sind die 3 Flüsse Salzke/Weida (43,5 km), Schlenze (16,3 km) und Harzwipper (81 km). Der Charakter der Flüsse des „Mitteldeutschen Trockengebietes“ im Lee des Harzes wird auch in der geringen mittleren Wasserführung der Salzke/Weida mit 1,21 m³/s und Schlenze mit 0,64 m³/s sichtbar. Nur die aus dem etwas stärker beregneten Unterharz kommende Wipper erreicht mit einem mittleren Durchfluß von 2,5 m³/s einen höheren Wert. Insbesondere die wasserreicheren Nebenflüssen der Saale haben kräftig in den Festgesteinsuntergrund erodiert und kurze, gefällereiche, steilhängige und bis zu 80 m tiefe Schluchten („Gründe“) geschaffen. Diese Täler stellen aufgrund ihres geologisch-geomorphologisch-edaphischen Habitus und ihrer Wirkung als Feuchtbiotope gegenüber den trockenen Hochflächen und Abhängen hydrologische, floristische und faunistische Refugien mit hoher Schutzwürdigkeit dar. Demgemäß sind auch zahlreiche von ihnen bereits unter Naturschutz gestellt worden bzw. sind zur Unterschutzstellung vorgesehen. Hierzu gehören: rechtssaalisch (von Süden nach Norden): Morler Bach, Brachwitzer Bach, Bornsberggrund, Gimritzer Bach (Teichgrundbach, NSG seit 1990), Lettewitzer Bach (Lauchengrundbach, NSG seit 1990), Scharmgrund (NSG seit 1990), Pfaffenmagd (NSG seit 1990), Nußgrund (FND), Schachtberggrund, Dobiser Grund (NSG seit 1967), Langer Grund Dobis, Gerillgrund Dobis, Saalberggrund, Teufelsgrund (NSG seit 1967), Nelbener Grund und Georgsburg (NSG seit 1967).

Linkssaalisch sind dies (von Süden nach Norden): Brandberggraben (NSG seit 1991), Bach aus Fienstedt, Bach aus Zömitz (Kühlbach), Kloschwitzer Bach, Saalgrund, Mordgrund (FND) und Holzgrund Kloschwitz, Zickeritzer Bach (NSG seit 1961), Große Göle (Nelbener Grund), Gnölbziger Bach, Schackstedter Bach und Plötzkauer Bach (NSG).

Die Wassergüte der Saalenebenbäche ist im allgemeinen gut. Diejenigen Bäche (vgl. Tabelle 4), die noch durch kommunale Abwässer belastet sind, sind langfristig zu sanieren.

Eine Übersicht über alle Zuflüsse zur Saale im Naturpark „Unteres Saaletal“ findet sich in den Tabellen 4 und 5. Neben Namen (auch Synonyma), Einzugsgebietsgröße, Lauflänge, Quelle, Mündung und Mittelwasserdurchfluß (soweit bekannt) finden sich in der Rubrik „Bemerkungen“ Hinweise auf den Landschaftscharakter, die ökologischen Verhältnisse, eventuelle Ausbaumaßnahmen oder anderweitige anthropogene Veränderungen, Habitatwert, Unterschutzstellungen u. ä.

Ein Gesamtresümee ergibt, daß sich im Bereich des Naturparkes „Unteres Saaletal“ - weit mehr als gemeinhin bekannt - eine Fülle reizvoller, naturnaher Fließchen und Bäche mit interessanten und ruhigen Tälern befindet. Ihre Vielfältigkeit und hohe Schutzwürdigkeit rechtfertigen auch aus hydrographisch-hydrologischer Erkenntnis die Einrichtung eines Naturparkes.

Tabelle 4: Übersicht über die linkssaalischen Zuflüsse im Naturpark "Unteres Saaletal"

Lfd. Nr.	Name	F _E [km ²]	L [km]	Quelle [m NN]	Mündung [m NN/Saale-km]	MQ [m ³ /s]	Bemerkungen
1	Kröllwitzer Bach	1,5	0,8	90	71,4/87,8		reguliert, im Oberlauf verrohrt
2	Brandberggraben	2,2	1,5	92	71,2/86,8		anthropogen überformt, AW-belastet, NSG
3	Hechtgraben	8,2	3,9	96	71,0/85,2		anthropogen verändert durch Lage im Neubaugebiet Heide-Nord
4	Salzke/Weida	564,8	43,5	265	70,9/79,2	1,21	belastet durch AW, VA 1972/74
5	Bach aus Fienstedt	4,8	3,2	135	70,6/77,4		naturnah: Quellen, reizvolles Engtal
6	Bach aus Zörnitz (Kühlbach)	3,8	3,8	133	68,2/70,0		natürlich: Quelle, bis 70 m tiefes Engtal
7	Kloschwitzer Bach (Saalgrundbach)	9,2	5,7	188	67,9/67,8	0,025	natürlich bes. im Mittel- und Unterlauf, bis 80 m tiefes Engtal, ehem. 2 Wassermühlen
8	Schlenze	113	16,3	165	67,8/63,0	0,64	reguliert: VA 1973-77, AW- und Salzwasser (Schlüsselstollen)-belastung
8 a	Fleischbach	26	8,0	195	78,8/-		reguliert, bis 50 m eingetieftes Sohlental
9	Bach aus Zickeritz	1,8	1,1	135	67,4/60,8		naturnah, reizvolles Engtal, NSG
10	Große Göle (Nelbener Grund)	1,6	1,0	115	64,9/57,6		natürlich, reizvolles Engtal
11	Gnölziger Bach	4,7	2,9	122,5	64,8/-	0,01	anthropogen überformt, Oberlauf naturnah
12	Bach aus Strenznaundorf	6,2	2,9	137,5	64,7/54,5	0,015	anthropogen überformt, abwasserbelastet
13	Schlackenbach (Alslebener Bach)	20	6,4	125	64,5/51,2	0,08	teilweise reguliert, sonst naturnah
14	Schackstedter Bach	10,2	6,7	127,5	61,1/49,8	0,02	teilweise reguliert, sonst naturnah
15	Plötzkauer Bach	5,8	5,7	110,4	60,7/-		naturnah bes. im Unterlauf, NSG
16	Wipper	606	81	450	60,2/37,6	2,5	reguliert, HW-gefährdet

Tabelle 5: Übersicht über die rechtssaaligen Zuflüsse im Naturpark "Unteres Saaletal"

Lfd. Nr.	Name	F _E [km ²]	L [km]	Quelle [m NN]	Mündung [m NN/Saale-km]	MQ [m ³ /s]	Bemerkungen
1	Götsche	46,9	14,0	152,5	72,7/85,8	0,156	VA Mündungsbereich, als NSG geplant
2	Morler Bach	8,6	7,6	132	71,5/84,5	0,02	VA Oberlauf 1986/87, NSG
3	Brachwitzer Bach	3,9	2,8	110	71,1/82,0	0,01	natürl. Habitate, NSG
4	Gimritzer Bach (Teichgrundbach)	6,2	3,0	155	70,7/74,3	0,015	60 m eingetieftes reizvolles Tal, NSG
5	Lettewitzer Bach (Lauchengrundbach)	3,7	3,0	141,5	70,6/74,0	0,007	60 m eingetieftes reizvolles Tal, NSG
6	Neutz-Lettewitzer-Bach (Luisenbach Wettin)	9,8	5,8	143	70,5/71,7	0,025	stark anthropogen überformt, besonders in OL Wettin
7	Bach aus Könnern	2,6	2,2	85	65/57,0		anthropogen überformt, z. T. verrohrt
8	Kuhfurbach	9,5	7,8	68,9	60,6/43,2		naturnah mit Altwasserabschnitten, HW-gefährdet, z. T. episodisch fließend
9	Angergraben (mit Plötze)	10,5	8,7	66	60/42,6		meliorativ überformt, HW-gefährdet

Anmerkungen: F_E = Fläche des oberirdischen Einzugsgebietes, L = Fluß-/Bachlänge, OL = Ortslage, HW = Hochwasser, (für Tab. 4 und 5) MQ = Mittelwasserdurchfluß, VA = Vorflutausbau, AW = Abwasser, NSG = Naturschutzgebiet

4. Übersicht über die Standgewässer des Naturparkes „Unteres Saaletal“ (nach der Begrenzung des Naturparkes Etappe II)

Recherchen von SZÉKELY UND ZINKE 1989 in dem insgesamt 753 km² großen Raum der Stadt Halle und des Saalkreises erbrachten den Nachweis für die Existenz von etwa 350 Standgewässern. Davon liegen 76 im 125 km² großen ehemaligen Stadtkreis Halle, 9 im 10 km² ehemaligen Stadtkreis Halle-Neustadt und etwa 265 im 618 km² großen Saalkreis. Es handelt sich um fast ausschließlich anthropogen entstandene Standgewässer, da natürlich - etwa glazial - entstandene Seen im Altmoränengebiet der Anzapfung durch die Flüsse, der Talerosion oder der Zuschwemmung und der biogenen Verlandung bereits zum Opfer gefallen sind. Trotz der Rückläufigkeit der Zahl von Teichen und kleinen Ackerhohlformen, verursacht durch Verfüllung oder Trockenlegung im Zuge von Hydromeliorations- und Bebauungsmaßnahmen oder durch bergbauliche Einflüsse hat sich die Anzahl der Standgewässer seit der Jahrhundertwende in diesem Raum nahezu verdoppelt. Ursachen hierfür sind der im halleischen Raum zwischen 1826 und 1958 umgegangene Braunkohlentiefbau, durch den nachträglich zahlreiche Einbruchshohlformen entstanden, sowie der um 1895 einsetzende und 1992 aufgegebenen Braunkohlentagebau, zu dessen Hinterlassenschaften kleinere und große Tagebaurestlochseen gehören. Daneben sind zahlreiche Steinbruch- und Grubenseen Zeugen eines lebhaften oberflächigen Abbaues von Steinen und Erden, vor allem von Porphyry, Muschelkalk, Sand, Kies, Lehm, Ton und Kaolin. Im Gebiet des Naturparkes „Unteres Saaletal“ sind deutlich die Konzentrationsgebiete ehemaligen Bergbaues als kleine „Seenplatten“ auf den Hochflächen erkennbar.

Hierzu gehört das Kaolinabbaugebiet von Morl (vor 1910-1958) auf dem Neutz-Möderaer bzw. Wettiner Plateau sowie das Formsandabbaugebiet von Beidersee (vor 1910-1967) ebenfalls auf dem Neutz-Möderaer bzw. Wettiner Plateau.

Daneben treten vor allem Tongrubenseen im Bereich Beesenlaublingen und Gröna, Porphyry-Steinbruchseen im Gebiet Görbitz/Wettin auf. Zahlreiche weitere Sand-, Kies-, Lehm- und Tongrubenseen ergänzen das Bild. Außerdem kommt den 16 Altwasserseen in der Saaaleue des Naturparkes, entstanden durch die Regulierungsarbeiten am Fluß vor allem in den 30er Jahren, größere Bedeutung zu. Diese sind in das hydrologische Geschehen der Aue integriert und werden bei Hochwasser überflutet bzw. fallen im Extremfall bei Niedrigwasser trocken; sie weisen einen unterschiedlich hohen Verlandungsgrad auf. Der überwiegende Teil der wassergefüllten Hohlformen erreicht nur Größen unter 1 ha. Dennoch haben die meisten von ihnen - auch bedingt durch die Nachbarschaftslage und Biotopvernetzung - Habitatwert (auch wenn das in der Tabelle nicht immer ausdrücklich ausgewiesen ist), z. T. auch Erholungswert und für die trockenen Hochflächen auch ökologische - hydrologische Bedeutung. Ein kleiner Teil ist leider als Müll-, Bauschutt- oder Gülledeponie mißbraucht und damit weithin irreversibel geschädigt worden.

Die Altwasserseen der Saaaleue sind durchweg über einen Hektar groß. Sie erreichen z. T. sogar Größen von 6,4 ha (Dobis, Aderstedt, Plötzkau), 6,7 ha (Gnölbzig) und 15,2 ha (Plötzkau).

Diese Seen haben trotz fortschreitender Verlandung durchweg Mehrfachfunktion. Dies sind: Habitat, DAV-Nutzung, Baden, Wassersport, Camping, Naturerlebnis. Es sind dies die schützenswerten Oasen in der Saaaleue (bereits als LSG geschützt), die entweder bereits unter Naturschutz gestellt worden sind (Saalwerder Wettin - FND, Dobis - GLB, Gnölbzig - FND, Plötzkau - NSG) oder für eine Unterschutzstellung vorgesehen sind (Tafelwerder, Trebitz, „Stollen“ Rumpin, Zschwitz, Gnölbzig, Aderstedt).

Die Verteilung der Standgewässer ist außer den wenigen Dorfteichen und den Altwasserseen immer unmittelbar an den erfolgten Abbau des betreffenden Rohstoffes gebunden. Die nachträgliche Wasserfüllung der

Grube bzw. des Steinbruches erfolgte fast immer ohne oberirdische Zuflüsse, also nur durch Grund- und Niederschlagswasser. Obwohl weite Teile der Hochflächen keinerlei stehende Gewässer aufweisen, konnten im Naturpark „Unteres Saaletal“ rechtssaalisch 70 und linkssaalisch 17 Standgewässer, insgesamt also 87, erfaßt und in den Tabellen 6 und 7 dargestellt werden. Zur Charakteristik werden verwendet: Name/Bezeichnung/Gewässerart, Lage/Höhenlage, Größe, abgebautes Material, gegenwärtige Funktion/Nutzung (nicht für alle Standgewässer konsequent erfaßbar) und sonstige Bemerkungen. Durch Letztere erfolgen insbesondere Hinweise auf erfolgte Saaleregulierungen, Verlandungs-, Eutrophierungserscheinungen, Beeinflussung durch Deponien u.ä.

Ein Gesamtresümee ergibt, daß sich im Bereich des Naturparkes „Unteres Saaletal“ - weit mehr als bisher bekannt oder vermutet - eine Vielzahl reizvoller Stillgewässer mit ökologisch wertvollen Uferzonen befindet. Erhalt, Sanierung, Abstimmung der Mehrfachnutzung bzw. Unterschutzstellung tragen zur Aufwertung dieses Gewässerpotentials des Naturparkes „Unteres Saaletal“ bei und sollten auch vom Naturpark her koordiniert werden.

5. Zusammenfassung

ZINKE, G.: die hydrographisch-hydrologischen Verhältnisse des Naturparkes „Unteres Saaletal“. - *Hercynia* N.F. 30 (1997): 195-214.

Der vorliegende Beitrag widmet sich einleitend der Darstellung der Entwicklungsetappen und Ziele bei der Einrichtung des Naturparkes „Unteres Saaletal“ seit 1990.

Er behandelt in 3 Hauptkapiteln auf der Basis umfangreicher Geländeerhebungen und -kartierungen ausführlich die hydrographisch - hydrologischen Verhältnisse der Unteren Saale und ihrer Aue unter besonderer Berücksichtigung der Hochwasserverhältnisse und eines geplanten Saaleausbaues.

Daneben werden 25 Saalenebenbäche sowie 87 Standgewässer vorgestellt und hinsichtlich ihrer Bedeutung für einen zu errichtenden Naturpark untersucht.

6. Literatur

- AEROCART CONSULT GMBH (1994): Naturräumliche, strukturelle und wirtschaftliche Entwicklung des Naturparkes „Unteres Saaletal“. - Delitzsch/Halle.
- AURADA, K. D. (1969): Hydrologie und Wasserwirtschaft des Schlenzgebietes und ihre Beeinflussung durch die Wasserhaltung des Kupferschieferbergbaues in der Mansfelder Mulde. - Diss., Martin-Luther-Univ. Halle-Wittenberg.
- AUTORENKOLLEKTIV (1972): Halle und Umgebung. - Geographische Exkursionen. Geographische Bausteine N.R. 12, Gotha/Leipzig.
- BIBLIOGRAPHIE ZUM SAALETAL UNTERHALB VON HALLE (1995) (Herausgegeben von P. BLISS, K. SCHNEIDER, H. SCHÖPKE UND M. WALLASCHEK). Halle.
- EBEL, F.; SCHÖNBRODT, R. (1993): Pflanzen und Tierarten der Naturschutzgebiete im Saalkreis. Teil 1 (1988), Teil 2 (1988), erster Ergänzungsband (1991), zweiter Ergänzungsband (1993), Halle.

- EBEL, G. (1994): Ichthyofaunistische Untersuchungen in der Saale im Gebiet von Sachsen-Anhalt. - Naturschutz Land Sachsen-Anhalt. **31**, 2: 49-54.
- GRÖSSLER, H. (1897): Urkundliche Nachweise über den Lauf der Saale zwischen Halle und der Wippermündung und die an demselben gelegenen Wüstungen. - Mitt. Ver. Erdk. Halle: 1-27.
- GRÜNE LIGA HALLE/ARBEITSKREIS WASSER IM BUNDESVERBAND BÜRGERINITIATIVEN UMWELTSCHUTZ (Hrsg. 1991): Öko-Saale '91: Saale-Broschüre. Halle.
- HAFERMALZ, H.-J.; NEEF, W. (1993): Naturschutzstation Saale. - Naturschutz Land Sachsen-Anhalt **30**, 1: 36 - 41.
- INITIATIVE GEGEN SAALEAUSBAU (Hrsg. 1993): Saale-Broschüre. Wenn man den Fluß einem Schiff anpaßt. Eine Ausstellung über Flüsse. Halle.
- JÄNCKEL, R. (1979): Bericht über die Auswertung von Luftbildern einer Hochwasserbefliegung der Saale vom April/Mai 1970. Martin-Luther Univ. Halle-Wittenberg, Sektion Geographie. Halle. - unveröff. Forsch.-Ber.
- JÄNCKEL, R.; ZINKE, G. (1987): Methodische Hinweise zur Nutzung von Luftbildern für die Erfassung von Hochwassersituationen in Flußniederungen dargestellt am Einzugsgebiet der mittleren Saale. - Peterm. Geogr. Mitt. **136**, 1: 51-59.
- KRUMBIEGEL, G.; SCHWAB, M. (Hrsg. 1974): Saalestadt Halle und Umgebung. Ein geologischer Führer. 2 Bde., Halle.
- KRUMBIEGEL, G.; VORTHMANN, P. (1982): Geschützte und schützenswerte geologische Objekte im Bezirk Halle. - Naturschutzarb. Bez. Halle - Magdeburg **19**, 2: 4 - 24.
- KUGLER, H.; RIEDEL, C.; VILLWOCK, G. (1984): Landschaftsanalyse mit multispektralen Luftbildern in der Umgebung von Halle (Saale). - Geogr. Ber. **29**, 3: 165 - 184.
- LAUER, D.; SEIDEL, P.; ALBRECHT, A. (1993): Kollenbey. Umweltstudie des Naturraumes Kollenbey in der Chemieregion Buna/Schkopau. Schkopau.
- MARTIN-LUTHER-UNIVERSITÄT (Hrsg. 1994): Denkschrift für eine bessere Bewertung der natürlichen Ressourcen in den neuen Bundesländern. Halle.
- MINISTERIUM FÜR UMWELT UND NATURSCHUTZ (Hrsg. 1994): Landschaftsprogramm des Landes Sachsen-Anhalt. Magdeburg.
- RAT DER STADT HALLE (Hrsg. 1982): Natur und Umwelt. Das Saaletal in Halle. Geschichte und Gegenwart. Halle.
- REGIERUNGSPRÄSIDIUM HALLE (Hrsg. 1993): Regionales Entwicklungsprogramm für den Regierungsbezirk Halle. Halle.
- SCHRÖDER, H. (1991): Arbeiten aus dem Naturpark „Unteres Saaletal“. H. 1, Halle.
- SCHROETER, O. (1897): Betrachtungen über die Laufveränderungen der Saale zwischen Halle und der Wippermündung bei Bernburg. - Mitt. Ver. Erdk. Halle: 28-39.
- SCHWAB, M. (1963/1964): Der geologische Aufbau des Halleschen Porphyrokompleses. - Hercynia N. F. **1**: 167 - 185.

- SCHWARZE, C. (1975): Güteprobleme der Gewässernutzung im Agglomerationsraum Halle-Merseburg. *Hercynia N.F.* **12**, Leipzig 2: 121-129.
- SZÉKELY, S.; ZINKE, G. (1989): Ein Beitrag zur Methodik der Erfassung und Bewertung stehender Gewässer, dargestellt an Beispielen aus dem halleischen Raum. - *Hall. Jb. Geowiss.* **14**: 107-121.
- ULE, W. (1896): *Zur Hydrographie der Saale*. Stuttgart.
- UMWELTBERICHT DES BEZIRKES HALLE 1989 (1990). Halle.
- UMWELTBERICHTE SACHSEN-ANHALT 1990-1995 (1991-1996). Magdeburg.
- VERBAND ZUR LANDSCHAFTSPFLEGE UND EINRICHTUNG EINES NATURPARKES „UNTERES SAALETAL E. V.“ (Hrsg. 1993/94): *Wanderrouten im Naturpark „Unteres Saaletal“*. H. 1. Halle.
- WEIMANN, G. (1937): *Die geographischen Grundlagen der Entwicklung der Saale zum Großschiffahrtsweg*. - *Mitt. d. Sächs.-Thür. Ver. Erdk.* Halle, Beih. 6.
- ZINKE, G. (1991): *Studie zur Saalesanierung. Saale von der Luppemündung bis zur Göttschemündung. Die natürlichen Verhältnisse*. Univ. Halle, Inst. f. Geogr. - unveröff.
- ZINKE, G. (1993): *Ökologische Probleme von Fließ- und Standgewässern in der Stadtregion Halle*. *Ber. dt. Landeskunde* **67**, 1: 101- 104.
- ZINKE, G. (1994): *Der Saale auf den Grund gegangen. Interview zur Hochwasserproblematik mit der Calendula*. *Calendula - Hallesche Umweltblätter*, Juni-H.: 7-9.
- ZINKE, G. (1995 a): *Altes und Neues zur Hochwasserproblematik*. *Calendula - Hallesche Umweltblätter*, März-H.: 21-24.
- ZINKE, G. (1995 b): *Anthropogene Veränderungen der hydrographischen Verhältnisse der Saale im Stadtgebiet von Halle unter besonderer Berücksichtigung der Hochwasserproblematik*. - *Hall. Jb. f. Geowiss., R. A.* **17**: 21-33.

Außerdem wurden verwendet:

Diplomarbeiten sowie Beleg-/Praktikumsarbeiten angefertigt an der Sektion Geographie/dem Institut für Geographie der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg: Diplomarbeiten Fließgewässer: GRUHN, A. (1989). Diplomarbeiten Standgewässer: KRÄHMER, T. (1989); SZÉKELY, S. (1987); WOLKE, B. (1987). Belegarbeiten Fließgewässer: BERKNER, A. (1982); BOSE, S. (1986); FENNERT, A. (1982); GOLNIK, K. (1982); NAUMANN, T. (1990); SCHADE, A. und K.-H. ROTHE (1971); WECHSELBERGER, T. (1988); WERNICKE, M./DROSIHN, D. (1994). Belegarbeiten Standgewässer: DITTRICH, H. (1988); KRAMER, H. und O. HOSSE (1987); MATTERN, K. und A. WOLF (1987).

SCHWARZ-WEIß - LUFTBILDER (1989). Maßstab 1 : 10 000. STROMKARTEN DER SAALE (1973). Maßstab 1 : 2 000. TOPOGRAPHISCHE KARTEN (1989). Maßstab 1 : 10 000. URMEßTISCHBLÄTTER (1851). Maßstab 1 : 25 000, Blatt Halle-Nord von v. WEDELL und Blatt Halle-Süd von SCHERBENING.

Manuskript angenommen: 16. Juni 1997

Anschrift des Verfassers: Dr. Günter Zinke, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg Fachbereich Geowissenschaften, Institut für Geographie, Heinrich-und-Thomas-Mann-Str. 26, D-06108 Halle (Saale).