

Dezentraler Hochwasserschutz durch naturnahen Wasserrückhalt in der Fläche

Expertise von Dr. Erich Koch, Altshausen

1. Vorwort

Wie so häufig, lassen sich nicht alle Probleme *allein* mit technischen Mitteln lösen. Der technische Hochwasserschutz durch Mauern, Deiche, Schöpfwerke oder Hochwasserrückhaltebecken kann die Nutzungsbedingungen am Gewässer zwar verbessern, die Hochwassergefahr als solche aber nicht beseitigen. Jeder technische Hochwasserschutz hat immer nur eine *sektorale Wirkung*. Es wird der lokale Hochwasserschutz verbessert, aber oftmals wird damit die Hochwasser-Problematik weiter flussabwärts verlagert.

Die Erfahrungen aus den Hochwasser-Katastrophen der letzten 30 Jahre brachten den eindeutigen Beweis, dass der technische Hochwasserschutz an seinen Grenzen angelangt ist. Wir können Hochwasser nur mindern helfen, wenn wir die natürlichen Funktionen des Wasserrückhaltes in der Fläche nachhaltig fördern. Extreme Hochwasser mit Sicherheit zu verhindern, ist letztlich unmöglich, doch die Hochwasserschäden *mit einem Bündel an dezentralen Maßnahmen zu begrenzen*, ist sehr wohl zu erreichen.

2. Hausgemachte Verschärfung der Hochwasserereignisse

Neben den natürlichen Hochwasserursachen wird das Hochwassergeschehen auch durch den Menschen beeinflusst. Durch die Eingriffe des Menschen laufen die Hochwasserwellen heute schneller ab und bilden höhere Spitzen. Dies ist unter anderem eine Folge der Flussbegradigung und Kanalisierung, durch die die Flüsse natürliche Rückhalteräume in Form von Überschwemmungsgebieten verlieren und die Fließgeschwindigkeit erhöht wird. Ebenfalls haben Deichbau, Baugebiete und Verkehrswege in Überschwemmungsgebieten die natürlichen Überflutungsflächen bis zu 4/5 reduziert und den Hochwasserablauf weiter beschleunigt.

Die weitaus größeren Veränderungen im Wasser-Kulturbau erzeugte jedoch der **Ausbau der Gewässer dritter Ordnung** (kleine Flüsse, Bäche, Gräben) im Rahmen des landwirtschaftlichen Wasserbaus. Generationen von Wasserbau-Ingenieuren haben daran gearbeitet, das Wasser immer schneller aus unserem Land herauszubringen. So wurde ein Großteil der kleinen Flüsse, Bäche und sogar Rinnsale oder auch nur zeitweise Wasser führenden Gräben mit immensem Aufwand an Geld so ausgebaut, dass das Niederschlags- oder Sickerwasser schnellstmöglich ab- und in die großen Flüsse eingeleitet wird („**Beschleunigungsrinnen**“). Damit erhöhte sich die Entwässerungsgeschwindigkeit von früher 1 m/h auf heute bis zu 4000 m/h, zusätzlich bedingt durch eine verringerte Wasseraufnahme-Kapazität von Böden und Wäldern sowie eine immer noch zunehmende Flächenversiegelung durch Siedlung, Gewerbe, Industrie und Verkehr.



Die Entscheidung liegt bei uns, ob wir das Wasser in kanalisierten Rinnen möglichst schnell an die Unteranlieger weiterleiten oder den Wasser-Rückhalt in der Fläche fördern und so einen Beitrag zur Eindämmung von Hochwasserschäden leisten.

Ein Großteil der Hochwasser-Schäden, die Ende des 20sten Jahrhunderts und vor allem in den letzten Jahren zustande gekommen sind, beruht auf diesen Maßnahmen. Für wenige Hektar hochwasserfrei angelegter Auen, die landwirtschaftlich genutzt werden können, haben die Anwohner flussabwärts und die Steuerzahler insgesamt unverhältnismäßig hohe Schäden abbekommen. Niederschläge normaler Größenordnungen, die keineswegs über Regenmengen früherer Jahrhunderte hinausgehen, schwellen zu nicht mehr kontrollierbaren Fluten an, weil praktisch alle Rinnsale, Gräben, Bäche und Flüsse das Wasser schnellstens ableiten. Die eingeschnürten Flüsse können diese Fluten natürlich nicht mehr fassen. Hinzu kommt oftmals ein weiteres Problem: Wenn sich die Hochwasserscheitel von Nebenflüssen mit dem des Hauptflusses ungünstig überlagern, dann führt dies zu einem Stauereffekt mit immer dramatischeren Überschwemmungen. Diesen Stauereffekt kann man beispielsweise jährlich in der bayrischen Donau-Stadt Passau beobachten. Denn hier fließen bekanntlich drei Flüsse aus drei Himmelsrichtungen zusammen: Donau, Inn und Ilz. Hier muss die Flut förmlich über die Ufer springen. Damit sind Hochwasser-Katastrophen oftmals von Menschen gemachte Schadenskatastrophen.

Geht man der Frage nach, wie viele Fließgewässer es in Deutschland gibt, und hierbei nur die natürlichen Gewässersysteme berücksichtigt, wie sie in den Topographischen Karten 1 : 25.000 enthalten sind, gibt es allein in Deutschland etwa 680.000 Kilometer Fließgewässerstrecken. Rechnet man die zahlreichen kleinen, künstlichen Fließgewässer wie Gräben, Kanäle usw. hinzu, kommt man auf eine Gewässerslänge von über einer Million Kilometern.

Dieses riesige Potenzial an unzähligen kleineren Fließgewässern mit ihren Regulierungen

(= „Beschleunigungsrinnen“) bewirkt in ihrer Akkumulation der Abflussmengen und Abflussgeschwindigkeiten die eigentlichen Hochwasser-Katastrophen.

Die hohe Bedeutung gerade dieser kleinen Fließgewässer ist in der Vergangenheit ausnahmslos missachtet worden. Denn vor allem kleinere Gewässer mit einem hohen Anteil an versiegelten Flächen können sich innerhalb kurzer Zeit in reißende Flüsse verwandeln, bei denen der Wasserstand sich verzehnfacht, punktuell und bei Extremsituationen sogar mehr als verzwanzigfacht.

Anhand der so genannten „Elbeflut“ vom August 2002 und Mai/Juni 2013 soll dies verdeutlicht werden. Der Begriff „Elbeflut“ weist in eine völlig falsche Richtung, denn im Elbetal selbst entstand nur ein Bruchteil der Schäden. Die großen Verwüstungen traten an den Zuflüssen der Elbe auf, oft an kleinen Bächen und harmlos dahin plätschernden Rinnsalen, die in kürzester Zeit zu reißenden Strömen wurden. Und hier muss stets das immense Potenzial an Kleingewässern im Bewusstsein bleiben. Denn kleine Gewässer sind quantitativ und qualitativ die „Kinderstube“ der großen Bäche und Flüsse. Deshalb können diese immer nur so gut sein, wie es die vielen kleinen Gewässer im Einzugsgebiet zulassen.

So wurde die Stadt Grimma in Sachsen nicht durch die Elbe vier Meter hoch überflutet, sondern durch den Nebenfluss Mulde. Der Ort Weesenstein wurde durch das Flüsschen Müglitz regelrecht zerstört und selbst der Sturzbach durch den Dresdener Hauptbahnhof hatte nichts mit dem Hochwasser der Elbe zu tun, sondern wurde durch die Weißeritz verursacht.

Und so ist *eine* der Hauptursachen für die Hochwasser-Katastrophen, dass man die im 19ten Jahrhundert begonnene Regulierung der Flüsse konsequent im 20sten Jahrhundert bis in die Quellbezirke zu Ende führte.

Letztlich beeinflussen die kleinen Fließgewässer wesentlich die Qualität der großen und tragen durch den Rückhalt in der Fläche maßgeblich zum Hochwasserschutz bei. Wir benötigen deshalb vorbeugende und ökologisch integrative Maßnahmen als oberstes Ziel des Hochwasserschutzes und diese lauten: **So viel Wasser wie möglich, so lange wie möglich auf der Fläche zu halten. Jeder Kubikmeter Wasser, der nicht sofort zum Abfluss kommt, entlastet beim Hochwasser und ist darüber hinaus ein Gewinn für den Natur- und Wasserhaushalt.**

3. Eine salomonische Lösung:

Den Drainagegraben zum Wasserspeicher ausbauen

Die notwendige Rückverlegung von Deichen, verbunden mit einer möglichst weitgehenden Rückgewinnung von verlorenem Retentionsraum (Gewässerauen) mit natürlicher Überflutungsdynamik, bleibt oftmals nur Wunschdenken. Der Raum, den die Flüsse und Bäche im unregulierten Zustand einnahmen, ist längst anderweitig genutzt und oft nicht mehr zurück zu gewinnen.

Für eine realistische Lösung der gesamten Hochwasserproblematik im Binnenland gibt es nur einen Weg, nämlich die Wasserrückhaltung in der Landschaft des gesamten Einzugsgebiets eines Gewässers. Denn der Anteil des Niederschlags, der direkt abflusswirksam ist, ist für die Hochwasserentstehung verantwortlich. Das Abflussgeschehen wird durch die Wechselwirkungen vieler verschiedener Faktoren bestimmt. Dazu gehören sowohl natürliche Gegebenheiten wie das Wasserspeichervermögen der Böden oder die zeitliche wie räumliche Verteilung der auftreffenden Regenmassen, als auch vom Menschen beeinflusste Veränderungen wie Bebauung und Nutzung der Flächen oder Gestaltung der Wasserläufe und Auen.

Wie groß der Anteil dieses Direktabflusses ist, hängt von dem Rückhaltevermögen des Einzugsgebietes ab. Maßgebend für diesen so genannten Gebietsrückhalt und damit für die Abflussbildung sind die Speichermedien Bewuchs, Boden, Gelände und Gewässernetz einschließlich der Gewässerauen. Dabei ist der Boden das leistungsfähigste Speicherelement. So weist die Bodenmatrix von Grünlandstandorten die günstigsten Infiltrations- und Speichereigenschaften auf.

Ein weiteres Speicherelement kann mit einfachen Mitteln durch die bereits millionenfach vorhandenen Drainagegräben geschaffen werden. Der Drainagegraben ist bekanntlich ein Zweckbau im Sinne eines Entwässerungsgrabens, welcher Bodenwasser, Grundwasser,

Hangwasser oder Quellwasser sammelt und in einen anderen Graben oder Bach (Vorfluter) abführt. Sein Verlauf ist meistens gestreckt, allenfalls leicht gekrümmt. Die Breite reicht von wenigen Dezimetern bis zu mehreren Metern und sein Profil ist meist kasten- oder trapezförmig. Vielfach markieren solche Gräben die Grenzen von landwirtschaftlichen Flurstücken.

Zweckbau heißt, dass ökologische Überlegungen oder die Überlegung, möglichst naturnah zu gestalten, beim Bau überhaupt keine Rolle gespielt haben. So hat der Drainagegraben primär eine technisch-ökonomische Bedeutung und dient der Sicherstellung eines hinreichenden Wasserabflusses (Dränung). Für eine erfolgreiche Dränung wird eine gesicherte Vorflut (= Graben, Bach, Fluss) vorausgesetzt, das heißt, der Drainagegraben muss genügend Gefälle zum abführenden Gewässer besitzen. In der Praxis wird meist ein Gefälle von 1 bis 2 % angelegt.

Die nahe liegende, wie einfache Idee ist, den bisherigen Drainagegraben als Wasserabflussgraben in einen Wasserspeichergraben (= **Grabenspeicher**) umzubauen, indem sein Gefälle „gekippt“ wird. Die Drainage- und Wassergräben verlaufen bislang mit einem Gefälle zum Vorfluter, um das Sicker- und Niederschlagswasser schnellstmöglich in den Vorfluter abzuleiten. Durch das „Kippen“ des Gefälles im Grabensystem erhalten die Drainagegräben ein „negatives“ Gefälle und werden zu **Senken** ausgebildet, um das Wasser von Anfang an und unmittelbar im Einzugsgebiet eines Gewässers zurückzuhalten. **Hiermit wird eine natürliche Wasserspeicherung im Gewässersystem selbst erreicht.**

Die Sohle eines solchen Grabens, hier **Grabenspeicher** genannt, liegt damit grundsätzlich tiefer als die Sohle des Vorfluters. Die Absenkung soll bei mindestens 0,2 % Gefälle gegenüber der Bachsohle liegen, bei geeigneten hydrotopographischen oder geomorphologischen Verhältnissen mehr (> 1m). Damit ist gewährleistet, dass der Grabenspeicher ganzjährig mit Wasser gefüllt und die Wasserspeicherkapazität gegenüber einem konventionellen Drainagegraben signifikant erhöht ist.

Das Ziel sollte sein, bisherige Drainagegräben und Rinnsale zu reaktivieren und sie als Grabenspeicher auszubauen, um möglichst ein Maximum an Rückhaltevolumen, so genannten Retentionsräumen, zu erreichen. Ebenso können Geländehohlformen (Kubaturen) wie **Mulden, Senken, Nasswiesen, Tümpel, Rigolen, Sölle, Schlatts, Teiche** und **Weiher**, welche mit dem Vorfluter **vernetzt** sein müssen, für eine natürliche Speicherung des Niederschlagswassers genutzt werden. Durch die vorstehend beschriebenen Maßnahmen wird ein breitflächiges Retentionsnetz an Kubaturen aufgebaut, um einen Großteil der Niederschläge und des Hochwassers zu speichern. Die **hydrologische Vernetzung** der Speicherräume (Kubaturen) mit dem Vorfluter ist eine Grundvoraussetzung. Das bedeutet einen permanenten Kontakt mit dem Fließgewässer. Die teilweise Entleerung dieser Rückhalteräume erfolgt, wenn wieder ausreichend Kapazität zur Wasseraufnahme im Vorfluter gegeben ist. Dann wirken die Grabenspeicher als **Wasserspender**. Das Retentionsnetz ist mit einer „Wasserschaukel“ vergleichbar.

Die Schemazeichnung „*Gewässer-Systeme*“ soll die grundlegende Idee des *Kubaturen-Modells* zur naturnahen Wasserspeicherung verdeutlichen. Die Idee beruht auf dem physikalischen Gesetz verbundener Gefäße (Kubaturen). Das Gesetz besagt, dass in allen kommunizierenden Gefäßen (= vernetzte Gefäße) die Oberflächen einer ruhenden Flüssigkeit in einer Ebene liegen. Für das Konzept des Retentionsnetzes (*Kubaturen-Modell*) bedeutet dies, dass alle natürlichen und künstlichen Wasserspeicher (Kubaturen) wie Mulden, Senken, Tümpel, Weiher, Teiche u.ä.m. durch ein vernetztes Grabensystem mit dem Fließgewässer (Vorfluter) verbunden sein müssen. Dann ist der Wasserspiegel im gesamten Retentionsnetz gleich hoch. Hiermit wird eine natürliche Wasserspeicherung im Gewässersystem selbst erreicht.

Gewässer-Systeme

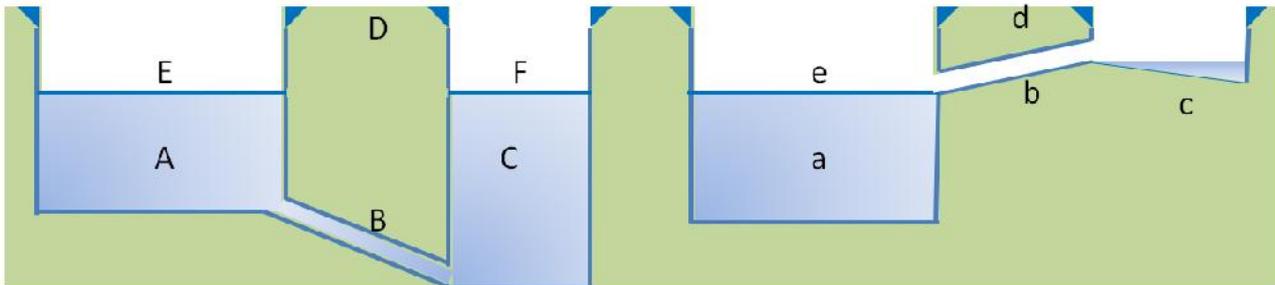
Anwendung des physikalischen Gesetzes verbundener Kubaturen

Ökologisches System (= Wasserspeicherung)

Ausführung:
Grabenspeicher, Grabenteich
Hydraulisch mit
dem Vorfluter vernetzt

Klassisches System (= Wasserableitung)

Ausführung:
Drainagegraben, Tümpel
Hydraulisch **nicht** mit dem Vorfluter
vernetzt



Erläuterung der Symbole

A, a : Vorfluter

B : Grabenspeicher, offen
(= **Wasserspeicherung**)

b : Drainagegraben
(= **Wasserableitung**)

C : Grabenteich
(= **permanente
Wasserspeicherung**)

c : Tümpel (= **temporär**)

D, d : Uferkante und Flur

E, e : Wasseroberfläche Vorfluter

F : Wasseroberfläche Grabenteich,
identisch mit Vorfluter E und e

Um ein frühzeitiges Ausuferen des Fließgewässers bei Hochwasser in die Grabenspeicher zu ermöglichen, wurden schmale **Gehölzstreifen als Drosseln** in die Uferböschung des Fließgewässers gepflanzt. Als vorherrschende Holzart verwendete man die Schwarz- oder Roterle (*Alnus glutinosa*) sowie einige Baumweiden wie Bruchweide (*Salix fragilis*), Fahlweide (*Salix rubens*) und Silberweide (*Salix alba*). Auf reicheren Böden eignen sich als Ufergehölze die Esche (*Fraxinus excelsior*) und Traubenkirsche (*Prunus padus*). Zu ihnen gesellen sich Sträucher wie Hasel (*Corylus avellana*), Pfaffenhütchen (*Euonymus europaeus*), Heckenkirsche (*Lonicera xylosteum*) und Bluthartriegel (*Cornus guinea*).

Durch den ingenieurb biologischen Uferverbau wurde ein natürliches Profil mit Drosselfunktion in das Fließgewässer eingebaut, um ein Gleichgewicht zwischen dem Abfluss im Fließgewässer und der Wasserspeicherung im Retentionsnetz herzustellen. Sobald der Wasserstand über die Mittelwasserlinie hinaus ansteigt, wird das Fließgewässer eingestaut und die Retentionsräume (Grabenspeicher) in der Aue aktiviert. Die hydrologische Wirkung ist damit vergleichbar der eines ungesteuerten Hochwasserrückhaltebeckens, jedoch ein äußerst kostengünstiges Ausführungsmodell und insbesondere **naturnah**. So ist beispielsweise bei dem hier vorgestellten Retentionssystem die Durchgängigkeit für Fische und Wirbellose ins Fließwasser stets gewährleistet.

4. So kann die technische Umsetzung aussehen

Auf zahlreichen landwirtschaftlichen Flächen sind bereits Drainagegräben vorhanden, meist entlang von Parzellengrenzen, dann vielfach auch in Waldstandorten, jedoch meistens mit einem Gefälle zum Vorfluter hin ausgebaut und nicht als Senke ausgelegt. Diese bereits millionenfach vorhandenen Drainagegräben beanspruchen in der Regel ca. 2 % der land- und forstwirtschaftlich genutzten Flächen und können mit einfachen technischen Mitteln, zum Beispiel einem mittelschweren Bagger, zu Senken (= Grabenspeicher) ausgebaut werden. Die Kosten für das Anlegen eines Grabenspeichers liegen bei durchschnittlich ca. 2 Euro pro lfd. Meter. Alle 10 bis 12 Jahre muss eine Entschlammung der Grabenspeicher sowie der anderen Rückhalteräume durchgeführt werden.

Als Grabenprofil hat sich die Trapezform bewährt. Die Grabenbreite an der Grabenkronen soll mindestens 2 Meter, an der Grabensohle etwa 1 Meter betragen. Am Beginn oder je nach Grabenlänge, kann beispielsweise alle 100 Meter durch Aufweiten und Vertiefen des Grabenprofils ein kleiner Teich (= **Grabenteich**) entstehen, um zusätzliche Wasserkapazitäten zu speichern, aber ebenso auch gebaut für eine Wasserentnahme in Trockenzeiten. Bewährt haben sich abgeflachte Ufer, dann Wasserflächen von 20 bis 200 Quadratmetern und einer Tiefe von zwei und mehr Metern. Die Grabenlängen können oftmals bei mehreren hundert Metern liegen, bestimmt durch die hydrographischen oder geomorphologischen Verhältnisse.



Ein Beispiel für einen Grabenspeicher. Seine Länge von rund 200 m wird durch den natürlichen Uferbewuchs überdeckt. Hier können bis zu 400 m³ an Hochwasser gespeichert werden. Und „ganz nebenbei“ entsteht ein neues Biotop für die Aquafauna und -flora.

5. Grabenspeicher mit bivalenter Funktion: Wasserspeicher und Wasserspender für die Land- und Forstwirtschaft

Bei Wasserüberschuss im Herbst, Winter und Frühjahr oder bei extremen Niederschlägen (Hochwasser) wirkt der zur Senke ausgebaute Grabenspeicher als **Wasserspeicher**. Zum Beispiel können bei Hochwasser von 1 m über Normalnull in solchen Grabenspeichern, je nach Länge und Profil, mehrere tausend Kubikmeter an Wasser gespeichert werden. Und ein Teil dieser Wassermengen stehen den Feldern und der Vegetation ganzjährig zur Verfügung, insbesondere während den Trockenperioden. Auch der Wasserüberschuss aus den Wintermonaten kann während der Vegetationsperiode in den Sommermonaten für eine natürliche Bewässerung sinnvoll genutzt werden. Die konstante, ganzjährige Wasserversorgung durch die Grabenspeicher schafft die Voraussetzung für eine der Jahreszeit und Vegetation angepassten Transpiration und Evaporation aufgrund des kapillaren Wasseraufstiegs im Boden. Bei den bisherigen konventionellen Drainagegräben bricht dieses wichtige Wasserversorgungssystem durch den kapillaren Aufstieg insbesondere in den Sommermonaten aufgrund von Wassermangel zusammen, was zu einer Austrocknung des Oberbodens führt, wie zum Beispiel an der Krume von Ackerböden oder dem durchwurzeltten Horizont bei Grünlandböden.

Damit übernimmt der Grabenspeicher in den Sommermonaten überwiegend die Funktion eines **Wasserspenders**, indem Wiesen und Äckern sowie dem Waldboden das so wichtige Bodenwasser durch den kapillaren Aufstieg zugeführt wird. Durch die potenzielle Wasserzufuhr wird das Wachstum der Pflanzen in trockenen Sommerzeiten gefördert. Dies ist dann besonders wertvoll, wenn Niederschlagsarmut in der Zeit nach der Heuernte auftritt und der Boden bei starker Sonneneinstrahlung und geringem Schutz durch die Pflanzendecke besonders schnell austrocknet. Landwirte und Agrar-Experten kennen die Bilder aus den Grünlandgebieten, wo in solchen Fällen über Wochen hinweg fast keine Phytomasse-Entwicklung stattfindet.

In Dürrezeiten kann das gespeicherte Wasser ebenso für eine künstliche Bewässerung oder Beregnung der Kulturlächen (Äcker, Wiesen, Wald) eingesetzt werden.



Hier das Beispiel eines naturnah geschaffenen Wasser-Rückhalteraumes durch Vertiefung und Aufweitung des Profils eines Grabenspeichers zu einem Grabenteich. Neue Biotope für bestandsgefährdete Pflanzen- und Tierarten werden geschaffen, ebenso neue Fischhabitate.

6 Was unterscheidet den Drainagegraben vom Grabenspeicher?

Die wichtigsten Unterschiede zwischen Drainagegraben und Grabenspeicher liegen im Wasserhaushalt und dem Wasserspeichervermögen begründet, weiterhin in der ökologischen Bedeutung.

Während der Grabenspeicher sich durch eine permanente Wasserspeicherung auszeichnet (perennierendes Gewässer), liegen beim Drainagegraben stärkere Wasserstandsschwankungen und gelegentliches, im allgemeinen periodisches, längeres Trockenfallen vor (temporäres

Gewässer). Das Wasserspeichervermögen im Grabenspeicher kann je nach Bauart um bis zu Faktor 20 höher sein als im konventionellen Drainagegraben. Die teilweise Entleerung dieser Rückhaltespeicher erfolgt, wenn wieder ausreichend Kapazität zur Wasseraufnahme im Fließgewässer gegeben ist. Dann wirken die Grabenspeicher als **Wasserspender** bis hin zur Milderung der Austrocknung von Bächen und Flüssen in Trockenzeiten. Aufgrund der Klimaerwärmung wird die Häufigkeit und Verlängerung von Trockenperioden zunehmen und damit die Wahrscheinlichkeit von Niedrigwasserständen.

Der Grabenspeicher führt als perennierendes (ganzjähriges) Gewässer ausdauernd Wasser und ist somit in der Lage, eine dauerhaft eigenständige aquatische Lebensgemeinschaft zu beherbergen. Aquatische Pflanzen mit einer längeren, teilweise mehrjährigen Entwicklung im Wasser kommen nur hier vor und fehlen weitestgehend in den periodisch austrocknenden Drainagegräben. Analoges gilt auch für die Aquafauna. So ist die Durchgängigkeit für Fische und Wirbellose vom Retentionsraum ins Fließgewässer stets gewährleistet. Dies sind Gründe für die hohe ökologische Bedeutung der Grabenspeicher.

7 Die Nährstoffauswaschung wird reduziert und das Bodengefüge verbessert

Das erhöhte Wasserspeichervermögen durch das Retentionsnetz und die dadurch reduzierte Wasserpermeabilität in Böden wirkt erniedrigend auf die Sickerwassermenge und somit verringern auf die Auswaschung von Nährstoffen in die Fließgewässer. Darüber hinaus werden aufgrund des ganzjährig potenziellen kapillaren Wasseraufstiegs Schrumpfungsvorgänge im Bodenkörper vermieden und somit präferenzielle (bevorzugte) Fließwege eliminiert. Dadurch werden Auswaschungen an Nährstoffen wie Nitrat und auch Pflanzenschutzmitteln ins Grundwasser oder Fließgewässer ebenfalls reduziert, was zu einer allgemeinen Verbesserung der Wasserqualität beiträgt.

Weiterhin führt der hier seit mehr als 40 Jahren aus der Praxis heraus entwickelte Speichergraben zu einer **Verbesserung der Dränung** und damit besseren **Durchlüftung** des Bodens, weil die Absenkungstiefe des Speichergrabens über die gesamte Länge konstant bleibt im Gegensatz zum konventionellen Drainagegraben, bei welchem die Absenkungstiefe aufgrund des Gefälles der Grabensohle kontinuierlich abnimmt und am Grabenbeginn gegen Null geht. Dabei ist die Luft im Boden ein wesentlicher Wachstumsfaktor und ebenso wichtig wie das Wasser. Die Atmung der Pflanzenwurzeln, das bedeutet Aufnahme von Luftsauerstoff, ist eine elementare Vorbedingung für die Aufnahme von Wasser und Nährstoffen durch die Pflanze.

Die erhöhte Durchlüftung des Bodens führt auch zu einer Verbesserung des Wärmehaushaltes. Entwässerte Böden sind wärmer, einerseits wegen des geringeren Wärmeentzugs durch Verdunstung, wie andererseits durch eine verringerte Wärmespeicherkapazität. Damit in Zusammenhang steht eine erhöhte Aktivität von Bodenorganismen und insgesamt eine Gefügeverbesserung des Bodens.

8 Präventiver Hochwasserschutz

Die ehemaligen Auenlandschaften, in denen sich die Wasserfluten ausbreiten konnten, sind zugebaut, verbraucht und können nicht mehr wieder zurück gewonnen werden. Wo kein Platz mehr ist, kann man keine Deiche zurückverlegen, keine Auenlandschaften gründen und keine neuen Mäander-Strukturen schaffen. Der Gedanke an eine Renaturierung unserer Flussauen muss leider in den meisten Fällen „Naturromantik des 18ten Jahrhunderts“ bleiben.

Die gebetsmühlenartig geforderte Herstellung von Auenwäldern und Mäanderstrukturen ist nur dann für den Hochwasserschutz und die Anreicherung von Grundwasser wirksam, wenn diese das Gewässer von der Quelle bis zur Mündung begleiten. Es bringt so gut wie nichts, nur „zwischenrin“ Auenwälder und Mäanderstrukturen für teures Geld zu errichten. Allgemein werden die Renaturierungsmaßnahmen und das Mäandrieren in ihrer Wirksamkeit überschätzt oder falsch dargestellt. Sie können in der Regel kein wirkliches Katastrophen-Hochwasser verhindern, es

sogar oft nicht einmal signifikant mindern. Dazu sind die Wassermassen einfach zu riesig, die an den großen Flüssen bei Extremereignissen anfallen.

Die wirkungsvollste Möglichkeit, Hochwasserschäden zu begrenzen, ist der Rückhalt von Hochwasserspitzen bereits im Einzugsgebiet von Bächen und Flüssen unter optimaler Nutzung aller natürlichen und künstlichen Speichermöglichkeiten. Natürliche oder naturnahe Speicher sind Waldungen, Moore, Seen, Tümpel, Weiher, Senken und Überschwemmungsgebiete sowie die vorstehend beschriebenen **Grabenspeicher**. Das Ziel sollte sein, jeden bisherigen Drainagegraben oder jedes Rinnsal zu reaktivieren und als Wasserspeicher auszubauen, um möglichst ein Maximum an Rückhaltevolumen, sog. Retentionsräumen, zu erreichen. Die Rückhalteräume müssen mit dem Vorfluter (= Bach, Fluss) hydraulisch vernetzt sein. Durch diese Maßnahmen wird ein Retentionsnetz aufgebaut, um die Flutwelle im Bach oder Fluss zu kappen und in die Breite abzuleiten. Dadurch wird der Wasserabfluss räumlich und zeitlich entzerrt. Der Aufbau einer gefährlichen Flutwelle wird vermieden und verheerende Überflutungsschäden werden in der Regel ausbleiben. Ein „normales“ Hochwasser als völlig natürliche Erscheinung ist die Folge.

9 Hochwasserschutz und Naturschutz verbinden

Sehr schnell werden solche Grabenspeicher und Grabenteiche von Wasserfauna und Wasserflora besiedelt, ebenso können neue Habitate für spezielle Kleinfischarten entstehen. Und ohne Zutun des Menschen bildet sich bald ein „Froschweiher“, eine so genannte „Natur aus zweiter Hand“. Für Amphibien und für viele Wasserpflanzen wie untergetauchte, schwebende, aufrechte und an der Oberfläche schwimmende, sind diese ökologisch ausgebauten Grabenteiche mit ihrem fast stagnierenden Wasser ein exzellenter Lebensraum.

Aufgrund der hydraulischen Vernetzung ist gewährleistet, dass die Grabenspeicher und Grabenteiche ganzjährig mit Wasser gefüllt sind und dadurch eine Anbindung an das größere Fließgewässer bei allen Abflusssituationen gewährleistet ist. Die Erfahrung zeigt, dass ein permanent anstehender Wasserspiegel in den Grabenspeichern die Voraussetzung ist für die Entwicklung von Lebensräumen mit hoher ökologischer Qualität. Die Schaffung und der Schutz solcher neuen Lebensräume sichern vielen Tieren und Pflanzen das Überleben. Es wird hiermit auch ein wichtiger Beitrag zur Sicherung der Biodiversität geleistet, weil hier oftmals in kleinräumiger Abfolge limnische, nasse, sickerfeuchte, wechselfeuchte, wechselrockene, nährstoffreiche und nährstoffarme Kleinlebensräume aneinander stoßen, sog. Mikrohabitate.

Ein weiterer gewichtiger Vorteil wird sein, dass diese vernetzten Kleingewässer als Konzentrationspunkte eines vielfältigen pflanzlichen und tierischen Lebens auch inmitten einer durchaus als monoton und uniform zu bezeichnenden Kulturlandschaft zu liegen kommen.

10 Laichgründe entstehen

Es ist offenkundig: Die meisten Bäche und Flüsse in Europa haben trotz vielfach verbesserter Wasserqualität weder ihren früheren Artenreichtum, noch ihre einstige Produktivität wiedererlangt. Bereits in den 1970er Jahren wurde deutlich, dass eine gute, chemisch zu messende Wasserqualität nicht ausreicht. Die bisherige Nutzung der Bäche und Flüsse hat diese früher reich besiedelten Lebensräume vielerorts in verödete, unbewohnbare „Linien in der Landschaft“ verwandelt. Fische wurden daran gehindert, aufwärts zu ihren Laichplätzen zu wandern und früher gewundene Gewässer verwandelten sich zu eintönigen Kanälen, die unnötig hart unterhalten werden. Die Zerstörung von Lebensräumen im und am Gewässer ist offenkundig. Die einst reiche Natur der Gewässer verarmte.

Und so kommt gerade den kleineren Gewässern eine besondere Bedeutung zu, das heißt den Bachoberläufen mit ihren verzweigten Grabensystemen und den kleineren Flüssen für die Vernetzung der Landschaft aufgrund ihrer sehr großen Streckenlänge.

Durch den möglichen Umbau der ehemaligen Drainagegräben zu Grabenspeichern, Grabenteichen und kleinen Weihern wird ein Netz an naturnahen Wasserrückhaltespeichern für Mensch und Technik, aber ebenso für Natur und Landschaft entstehen. Dieses kleinmaschige Gewässernetz aus krautreichen Gräben und Grabenteichen schafft eine ökologisch wertvolle Biotopvernetzung, welche den Graslaichern hervorragende Möglichkeiten bietet, ihren Laich abzulegen. Die ausgeschlüpften Brütlinge von Hecht, Barsch und Cypriniden finden dann ideale Habitate in solchen Grabensystemen.

Diese seichten und vielfach auch gut strukturierten Kleingewässer eignen sich auch deshalb als hervorragende Laichplätze, weil sich in solchen Gewässernetzen die Brutfische, geschützt vor Hochwasser und Fraßdruck, ungestört entwickeln können um dann, wenn sie größer werden, ins Hauptgewässer abzuwandern.

Nur die Herstellung von Laichgründen, verbunden mit der Wiederherstellung von geschützten Jungfischhabitaten, kann die verloren gegangene Selbstreproduktion wieder zurückbringen.

11 Rückzugsräume und Teilhabitate für Fische werden geschaffen

Würde man alle bereits jetzt vorhandenen Drainagegräben zu Grabenspeichern und Grabenteichen als perennierende (ausdauernde) Gewässer ausbauen, so entstünde ein Netz an kleinen Fließgewässern mit einer Gesamtlänge von etwa einer Million Kilometern. Eine unermesslich große Zahl an spezifischen Fischhabitaten würde entstehen, einschließlich der Teilhabitate wie Laichplätze, Jungfischhabitate, Nahrungsgründe und Einstände (Winter-, Hochwasser- und Jungfischeinstände). Sind diese Habitat-Typen in ausreichender Zahl und Größe vorhanden sowie funktional sinnvoll mit dem Hauptgewässer vernetzt und erreichbar (*biologische Durchgängigkeit*), genügen sie den oft sehr spezifischen Ansprüchen natürlich vorkommender Fischarten. So wachsen Jungfische nach, die sich natürlich anpassen können. Sie stammen aus dem Gewässer, sie lernen vor Feinden zu flüchten, Deckung zu suchen, die richtige Nahrung zu fressen und mit der Strömung umzugehen. Eigenschaften, an die sich Besatzfische aus der Zucht erst umständlich gewöhnen müssen.

12 Grabenspeicher für die Löschwasserversorgung

Durch die hydrologische Vernetzung des Grabenspeichers sowie der anderen Retentionsräume (Kubaturen) mit dem Fließgewässer (Bach, Fluss) ist ein permanenter Wasserspeicher gewährleistet (perennierendes Gewässer), was bei den bislang vorhandenen Drainagegräben und Wassergräben nicht gegeben ist. Diese sind deshalb für eine Wasserspeicherung nicht geeignet, weil sie im Allgemeinen periodisch und vor allem in den Sommermonaten über einen längeren Zeitraum trockenfallen (temporäres Gewässer).

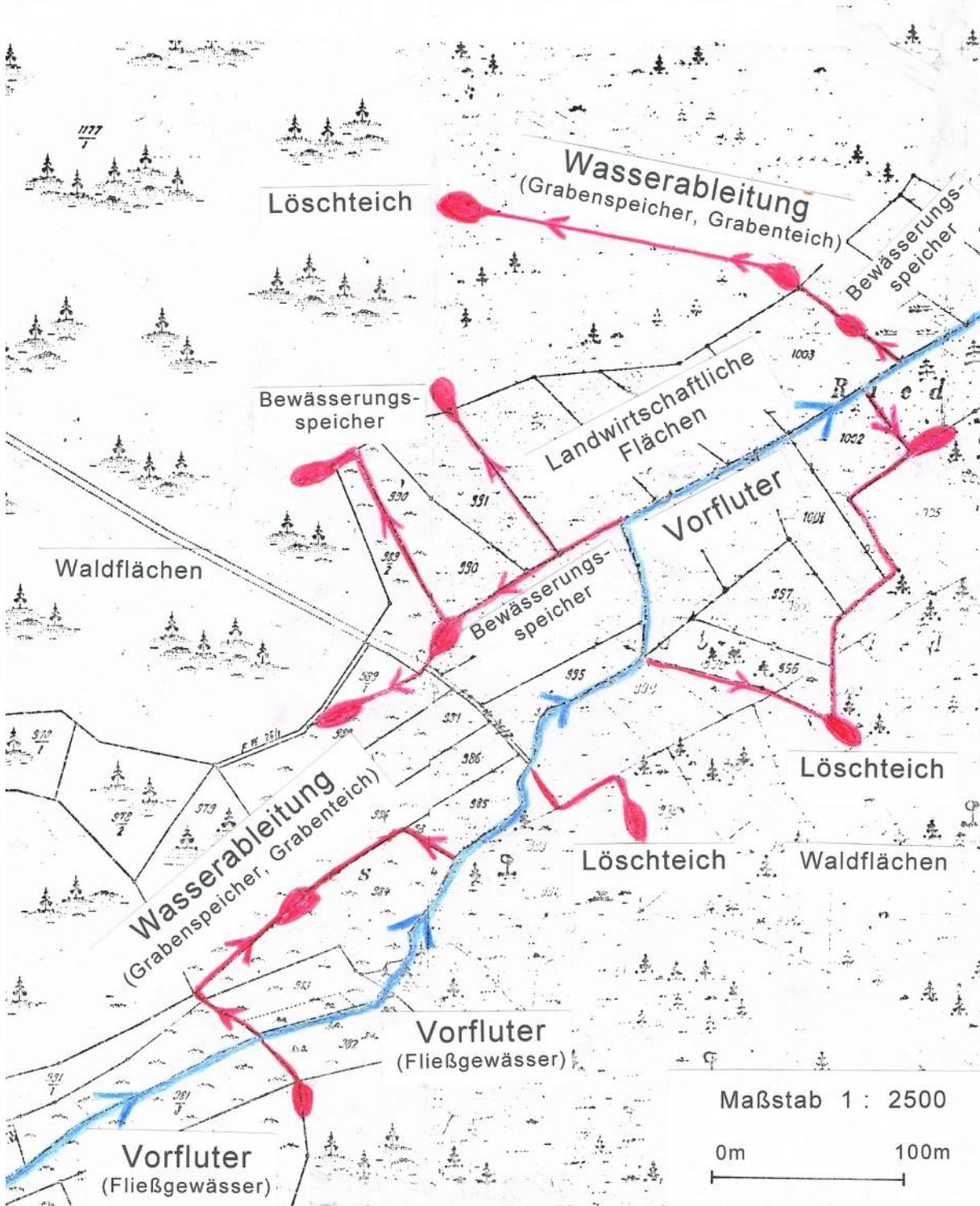
Die Grabenspeicher und Grabenteiche sowie anderen Retentionsräume führen als perennierendes Gewässer deshalb ganzjährig Wasser, weil deren Sohle grundsätzlich tiefer liegt als die Sohle des Vorfluters (Fließgewässer), also des Baches oder Flusses (siehe hierzu Kapitel 3 und 4).

Selbst bei einer stunden- oder tagelang anhaltenden Wasserentnahme für eine Brandbekämpfung würde die Löschwasserversorgung nicht zusammenbrechen, weil einmal ständig Wasser aus dem Bach, Fluss, Strom oder See nachfließt und zum anderen wegen der stetig vorhandenen hohen Wasserkapazität im Retentionsnetz selbst. Die Schemazeichnung „*Anlage eines Retentionsnetzes*“ soll die grundlegende Idee zur naturnahen Wasserspeicherung verdeutlichen und die hydrologische Vernetzung der Kubaturen mit dem Fließgewässer wiedergeben.

Die Wasserkapazität des Grabenspeichers kann dadurch erhöht werden, dass am Beginn oder in der Mitte durch Aufweiten und Vertiefen des Grabenprofils ein **Grabenteich** für die Wasserentnahme zur Bewässerung landwirtschaftlich genutzter Felder oder für die Löschwasserentnahme im Brandfall entsteht. Bewährt haben sich, wie im Kapitel 4 ausgeführt, Wasserflächen von 20 bis 200 Quadratmetern und einer Tiefe von zwei und mehr Metern.

Anlage eines Retentionsnetzes

Schematische Darstellung der Anlage von Lösschteichen und Bewässerungsspeichern anhand einer Flurkarte



Maßstab 1 : 2500
0m 100m

Die weitergehende Vernetzung und der Ausbau mit bereits natürlich vorhandenen Retentionsräumen wie Mulden, Senken, Tümpeln, Rigolen, Sölle, Teiche und Weiher schaffen zusätzliche Wasserspeicherkapazitäten, um selbst gegen größere Naturkatastrophen wie Dürren, Feld-, Wald- und Torfbrände in einer professionellen Weise angehen zu können.

13 Vielfältige Synergien für Natur, Landwirtschaft und Mensch

Den permanent mit Wasser gefüllten Grabenspeichern und Grabenteichen sowie allgemein den Retentionsnetzen lassen sich noch weitere Vorteile zuschreiben.

Die gezielte Speicherung von Sickerwasser, Niederschlägen und Hochwasser in den Grabenspeichern, Grabenteichen und kleinmaschigen Retentionsnetzen dient dem **Landbau** zur **Bewässerung** seiner Kulturflächen, der **Wasserwirtschaft** zur **Grundwasseranreicherung** (Infiltration) und nimmt insgesamt als stabilisierender Faktor einen positiven Einfluss auf den **Wasserhaushalt**. So bleibt beispielsweise bei extremen Niedrigwasserzeiten der Fließcharakter des Baches (Vorfluters) weitgehend erhalten, weil aus dem Retentionsnetz Wasser für das Fließgewässer gespendet wird.

Es wird ein wichtiger Beitrag zum **präventiven Hochwasserschutz** geleistet, indem die Flutwelle im Vorfluter gekappt und in die Breite abgeleitet wird. Dadurch wird der Wasserabfluss räumlich und zeitlich entzerrt. Hier wird eine **soziale Verantwortung** gegenüber den Anwohnern flussabwärts wahrgenommen, indem Schadenshochwasser vermieden oder wenigstens gemindert werden.

Weiterhin werden Ziele des **Natur- und Landschaftsschutzes** unterstützt. Der Aufbau eines kleinmaschigen Retentionsnetzes trägt zur **Stabilisierung des Naturhaushaltes einer Landschaft** bei. Die Vielfalt an Pflanzen und Tieren wird aufgrund der Schaffung neuer Biotope und der Biotop-Vernetzung erheblich zunehmen (**Biodiversität**). Eine unermesslich große Zahl an Fischhabitaten könnte entstehen.

Es gibt wohl keine schönere und beglückendere Möglichkeit, technische Funktionen wie den vorsorgenden Hochwasserschutz mit der Schaffung vielfältigster naturnaher Lebensräume zu verknüpfen. Mensch und Natur werden es uns danken.

14 Ausblick

Die Hochwassergefahr können wir nie ganz bannen, doch die Schäden lassen sich begrenzen, wenn jeder seinen Beitrag leistet, um sich und andere zu schützen. Denn Hochwasserschutz darf nicht nach dem *Hydrologischen Sankt-Florians-Prinzip* erfolgen, sondern kann nur dann effektiv organisiert werden, wenn institutionelle und räumliche Grenzen überwunden werden. So ist die Gründung eines **nationalen Bachprogrammes** zwingend notwendig. Darüber hinaus ist eine nationale Grenzen überschreitende **Hochwasserschutz-Ökoallianz** für die großen Flüsse und Ströme zu gründen und auszubauen.

Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes sind in der Regel mit aufwändigen Planungen und hohen Kosten in Baumaßnahmen verbunden. Im Gegensatz dazu bietet das hier vorgestellte, seit 40 Jahren auf eigenen Flurstücken der Land- und Forstwirtschaft praktizierte Modell die große Chance, mit einfachsten Mitteln rasch und nachhaltig Hochwasserschäden zu begrenzen oder ganz auszuschließen. Dies gilt auch für Maßnahmen zur Reduzierung von Gefahren, die durch Starkregenereignisse verursacht werden.

Darüber hinaus können mit den eingesetzten Mitteln gleichzeitig auch andere Ziele erreicht werden, wie zum Beispiel ein verbesserter Naturschutz oder ein Beitrag zur Erfüllung der EU-Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRRL 2000) und der EU-Hochwasserrisikomanagementrichtlinie (EU-HWRM-RL 2007).