

Wasserspeicher für unsere Wälder schaffen

Kleinrückhaltespeicher können das Regen- und Dränagewasser für Waldstandorte sinnvoll nutzen, bilden zusätzliche Lebensräume und fördern die Vitalität des Waldes

Von Dr. Erich Koch, Altshausen

Wald und Wasser werden zu Recht häufig zusammen genannt, stehen doch beide in enger Beziehung zueinander. Und vor dem Hintergrund eines sich abzeichnenden Klimawandels lohnt es sich, darüber nachzudenken, inwieweit Dränagesysteme als Wasserspeicher für Waldflächen genutzt werden können und zusätzlichen Lebensraum für Tiere und Pflanzen schaffen. Eine Idee zu den Top-Themen der Umweltdiskussion: Klimawandel und Biodiversität.

Die Rolle von Dränagen

Die Dränung wird vor allem in der Land- und Forstwirtschaft eingesetzt, damit Standorte mit Stau- oder Haftwasser früher abtrocknen können und ein Vegetationszeitgewinn entsteht. Sie bewirkt eine Verbesserung der Belüftung des Bodens. Dadurch trocknen die Böden im Frühjahr früher ab und bleiben im Herbst länger trocken. Die Vegetationszeit wird somit merklich verlängert. Das Ziel der Dränung ist, möglichst deutliche Mehrerträge zu erhalten.

Die Dränung wird auf Flächen durchgeführt, die ohne Dränage überhaupt nicht land- oder forstwirtschaftlich nutzbar wären. Dies ist vor allem unter zunehmendem Maschineneinsatz wichtiger geworden, da ein Befahren bei zu hoher Wassersättigung des Bodens zu erhöhter Bodenverformung führt. Extreme Fahrspuren sind die sichtbare Folge, weiterhin die Zerstörung der Porenkontinuität durch Scherung und die Homogenisierung durch „Kneten“.

Für eine erfolgreiche Dränung wird eine gesicherte Vorflut (= Graben, Bach, Fluss) vorausgesetzt, das heißt, der Dränagegraben muss genügend Gefälle zum abführenden Gewässer besitzen. In der Praxis wird meist ein Gefälle von 1 bis 2 % angelegt. Dadurch wird die Wasserbewegung innerhalb des Grund- und Stauwassers in Richtung auf den nächsten Wasserlauf beschleunigt und die Fließzeit verkürzt. Für die volle Wirksamkeit eines Dränsystems sind die Dräntiefe und der Dränabstand entscheidend.

Noch vor rund 50 Jahren wurden etwa 10 000 Hektar allein in Westdeutschland jährlich neu dräniert. Vor dem Hintergrund der aktuellen Klimamodelle muss man die bisherige Rolle des Dränagegrabens kritisch hinterfragen. Wärmere und trockenere Sommer sowie mildere und feuchtere Winter sind schon heute zu beobachten. Damit ist die Forstwirtschaft im Sommer einem zunehmendem Wasserdefizit ausgesetzt. Sind die seit

rund 200 Jahren auf den Kulturflächen millionenfach angelegten Drainagegräben noch richtig konzipiert? Während der Sommermonate, also genau zur Hauptvegetationszeit unserer Wälder, führen die offenen Drainagegräben meistens kein Wasser und in den niederschlagsreichen Monaten werden sie zur Drainung und Durchlüftung des Bodens nicht optimal genutzt.

Eine salomonische Lösung: Den Drainagegräben zum Wasserspeicher ausbauen

Die nahe liegende wie einfache Idee ist, das Niederschlags- und Dränwasser nicht durch ein Gefälle der Grabensohle zum Fließgewässer (Vorfluter) hin schnellstmöglich abzuleiten, sondern das Wasser zu speichern, indem das Gefälle „gekippt“ und der Entwässerungsgraben zum *Grabenspeicher* ausgebaut wird. Durch das „Kippen“ des Gefälles im Grabensystem erhalten die Drainagegräben ein „negatives“ Gefälle und werden zu Senken ausgebaut. Hiermit wird eine natürliche Wasserspeicherung im Gewässersystem selbst erreicht. Die Sohle eines solchen Grabenspeichers liegt damit grundsätzlich tiefer als die Sohle des Fließgewässers. Die Absenkung soll mindestens 0,2 % Gefälle gegenüber der Bachsohle betragen, bei geeigneten hydrotopographischen und geomorphologischen Verhältnissen mehr (> 1 m). Damit ist gewährleistet, dass der ehemalige Wasserabzugsgraben ganzjährig mit Wasser gefüllt ist und dadurch eine Anbindung an das größere Fließgewässer bei allen Abflusssituationen gegeben ist. Neue Lebensräume von höchster Qualität können sich dadurch entwickeln.



Die gebräuchlichen Dränagesysteme sorgen zwar dafür, dass überschüssiges Wasser schnell aus dem Wald abtransportiert wird. Nach dem Abfluss bleibt das wertvolle Wasser jedoch vollkommen ungenutzt.

Das Ziel sollte sein, bisherige Wasserabzugsgräben 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, Tümpel, Rigolen, Sölle, Schlatts, Teiche und Weiher, welche mit dem Vorfluter vernetzt sein müssen, für eine natürliche Speicherung des Niederschlags- und Sickerwassers genutzt werden. Durch die vorstehend beschriebenen Maßnahmen wird ein breitflächiges Retentionsnetz aufgebaut, um einen Großteil der Niederschläge, des Sickerwassers und auch des Hochwassers zu speichern. Mit der Aktivierung des Waldes als Wasserspeicher kann man sich den Bau von teuren Hochwasser-Rückhaltebecken ersparen.

Die hydrologische Vernetzung der Speicherräume 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

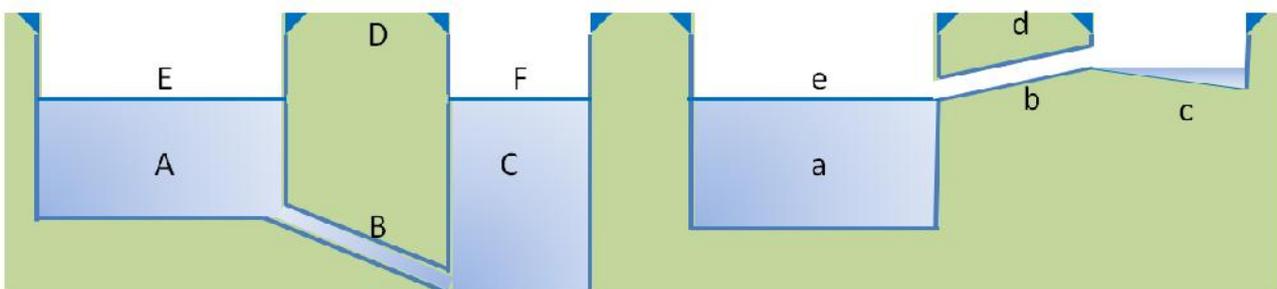
Anwendung des physikalischen Gesetzes verbundener Kubaturen

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
(= **Wasserzuführung**)
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

So kann die technische Umsetzung aussehen

Auf zahlreichen land- und forstwirtschaftlich genutzten Flächen markieren die offenen Drainagegräben seit Generationen die Flurgrenzen. Dieses bestehende Grabensystem beansprucht in der Regel ca. 1 bis 2 % der Bewirtschaftungsfläche. Jedoch sind die meisten Drainagegräben mit einem Gefälle zum Fließgewässer hin ausgebildet und nicht als Senke ausgelegt. Mit einem Minibagger oder mittelschweren Bagger können die Drainagegräben zu Senken (= Grabenspeicher) ausgebaut werden. Die Kosten für die Aufwertung eines solchen Drainagegrabens zu einem ökologisch höherwertigen Grabenspeicher liegen bei durchschnittlich ca. 4 Euro pro lfd. Meter. Und es reicht, alle 10 bis 12 Jahre eine Entschlammung des Grabenspeichers durchzuführen.

Als Grabenprofil hat sich die Trapezform bewährt. Die Grabenbreite an der Grabenkronen soll mindestens 2 Meter, an der Grabensohle etwa 1 Meter betragen. Die Grabenlängen können oftmals bei mehreren hundert Metern liegen, angepasst an die hydrographischen oder geomorphologischen Verhältnisse.

Und hier ist der Bagger nicht als naturzerstörende Technik anzusehen, sondern als willkommenes Hilfsmittel des Naturschutzes, um gewisse „ökologische Sünden“ der Vergangenheit wieder auszugleichen.



Ein Beispiel für einen Grabenspeicher. Seine Länge von rund 200 m wird durch den natürlichen Uferbewuchs überdeckt. Hier können bis zu 1000 m³ Wasser gespeichert werden, welche ganzjährig zur Bewässerung von Kulturen oder als

Löschwasser bei Bränden zur Verfügung stehen. Und „ganz nebenbei“ entsteht ein neues Biotop für die Aquafauna und -flora.

Aus alten Gräben entstehen neue Biotope

Am Anfang eines Grabenspeichers kann, falls möglich, durch Aufweiten und Vertiefen des Grabenprofils ein kleiner *Grabenteich* geschaffen werden. Dies verbessert die Lebensverhältnisse der Limno-, Amphibien- und Avifauna. Sehr schnell wird ein solcher Grabenteich von Wasserfauna und Wasserflora besiedelt, ebenso können neue Habitate für spezielle Kleinfischarten entstehen.

Bewährt haben sich abgeflachte Ufer, dann Wasserflächen von 20 bis 200 Quadratmetern und einer Tiefe von zwei und mehr Metern. Bei Grabenlängen von mehreren hundert Metern können beispielsweise alle 100 Meter durch Aufweiten und Vertiefen des Grabenspeichers weitere Grabenteiche gebildet werden.

Und ohne Zutun des Menschen bildet sich aus dem Grabenteich 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, ein Mosaik unterschiedlichster Funktionsräume auf engstem Raum. Das begründet die Artenvielfalt (Diversität) und die Individuendichte (Abundanz).

Aufgrund der hydraulischen Vernetzung ist gewährleistet, dass die Grabenspeicher und Grabenteiche ganzjährig mit Wasser gefüllt sind und dadurch eine Anbindung an das Fließgewässer bei allen Abflusssituationen gegeben ist. Die so wichtige biologische Durchgängigkeit zum Fließgewässer für die Aquafauna, wie Fische und Wirbellose, ist ebenfalls gewährleistet.

Die Schaffung und der Schutz solcher neuen Lebensräume nach ökologischen Gesichtspunkten sichern vielen Tieren und Pflanzen das Überleben. Es wird auch ein wichtiger Beitrag zur Sicherung der Biodiversität geleistet, weil hier oftmals in kleinräumiger Abfolge limnische, nasse, sickerfeuchte, wechselfeuchte, wechselflockene, nährstoffreiche und nährstoffarme Kleinlebensräume, sog. Mikrohabitate, aneinanderstoßen.



Ein naturnah geschaffener Wasserrückhalteraum durch Aufweitung und Vertiefung des Profils eines ehemaligen Wasserabzugsgrabens zu einem Grabenteich. Neue Biotope für bestandsgefährdete Pflanzen- und Tierarten werden geschaffen, ebenso neue Fischhabitats. Durch den Wasserrückhalt wird weiterhin ein wichtiger Beitrag zur Eindämmung von Hochwasserschäden geleistet.

Grabenspeicher mit bivalenter Funktion: Wasserspeicher und Wasserspender für die 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 einem solchen Grabenspeicher, je nach Länge und Profil, tausend und mehr Kubikmeter an Wasser gespeichert werden. Und ein Teil dieser Wassermengen stehen den Waldflächen und der Vegetation ganzjährig zur Verfügung, insbesondere während den Trockenperioden. Auch der Wasserüberschuss aus den Wintermonaten wird gesammelt und kann während der Vegetationsperiode in den Sommermonaten für eine natürliche Bewässerung sinnvoll genutzt werden. Die konstante, ganzjährige Wasserversorgung durch die Grabenspeicher

schaft die Voraussetzung für eine der Jahreszeit und Vegetation angepassten Transpiration und Evaporation aufgrund des kapillaren Wasseraufstiegs im Boden. Der kapillare Aufstieg ist der umgekehrte Vorgang der Infiltration. Das Wasser stammt aus dem Grabenspeicher und bewegt sich nach oben.

Ein in den Sommermonaten periodisches, längeres Trockenfallen der konventionellen Drainagegräben lässt dieses wichtige Wasserversorgungssystem durch den kapillaren Aufstieg zusammenbrechen, was zu einer Austrocknung des Oberbodens führt. Im Gegensatz dazu übernimmt der Grabenspeicher als perennierendes Gewässer in den Sommermonaten die Funktion eines Wasserspenders, da hier dem Waldboden (Vadose-Zone) das so wichtige Bodenwasser durch den kapillaren Aufstieg kontinuierlich zugeführt wird. Man erkennt den Aufstieg des Kapillarwassers im Boden am Aufwärtsverlegen der Befeuchtungsfront.

Durch die potenzielle Wasserzufuhr wird das Wachstum der Pflanzen in trockenen Sommerzeiten gefördert. In Dürrezeiten kann das gespeicherte Wasser ebenso für eine künstliche Bewässerung von Kulturlächen eingesetzt werden.

Aufgrund der Klimaerwärmung wird die Häufung und Verlängerung von Trockenperioden zunehmen und damit die Wahrscheinlichkeit von Niedrigstwasserständen in den Fließgewässern. Das Retentionsnetz wirkt hier ebenfalls als stabilisierender Faktor für den Landschaftswasserhaushalt bis hin zur Milderung der Austrocknung von Bächen und Flüssen (Ausgleich von Trockenzeiten).

Auch das Kleinklima kann von diesen Bedingungen beeinflusst und nachhaltig verändert werden. Spätfrostschäden treten häufiger auf, wenn die frostmildernde Wirkung der Wasserspeicher in den Waldstandorten fehlt. Die Pflanzen sind stärkeren Schwankungen ausgesetzt und sie werden dadurch anfälliger.

Bodengefüge und Waldwachstum wird verbessert

Weiterhin führt der hier seit mehr als 40 Jahren aus der Praxis heraus entwickelte Grabenspeicher (*Kubaturen-Modell*) 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. Am Grabenbeginn ist beim herkömmlichen Drainagegraben die Absenkungstiefe gleich Null, am Grabenende befindet sich der tiefste Punkt, welcher den Übergang des Grabens in den Vorfluter bildet.

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.

Werden vor allem grund- oder staunasse Böden entwässert, so führt dies zu einer verbesserten Durchlüftung, sodass Pseudovergleyung und Vergleyung gehemmt werden und Grundwasserböden in Landböden für eine Aufforstung überführt werden können.

Mit einer Meliorationsmaßnahme ist im Allgemeinen nicht nur eine Verbesserung des Lufthaushaltes verbunden, sondern für viele Waldpflanzen ebenso eine Vergrößerung des Wurzelraumes. Hierdurch steigt indirekt auch die Wasserspeicherfähigkeit an.

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

Der positive Einfluss der Grabenspeicher auf das Baumwachstum konnte über einen Zeitraum von 40 Jahren ausnahmslos beobachtet werden. Die Messergebnisse zeigen am Waldbestand eindeutige Wuchssteigerungen und Holzzuwächse im Vergleich zu den Referenzflächen. Eine deutliche Zunahme des Brusthöhendurchmessers (BDH) konnte insbesondere bei 20-jährigen Roterlen (*Alnus glutinosa*) festgestellt werden. Dieser lag bei Baumreihen entlang der Grabenspeicher um mehr als das Doppelte höher im Vergleich zu Beständen abseits der Grabenspeicher. Das sind handfeste wirtschaftliche Gründe, die für den Grabenspeicher sprechen. So wäre es für die Forstwirtschaft eher ein Segen, sich vom konventionellen Drainagegraben als technische Entwässerungs- und Wasserbeschleunigungsrinne zu verabschieden und dafür mit dem Wasser haushälterisch umzugehen: *Das Wasser zurückzuhalten, muss oberste Priorität haben.*

Und bei einer Einschätzung der wasserwirtschaftlichen Funktion des Waldes darf schließlich nicht der qualitative Faktor vergessen werden: Waldboden liefert bestes Grundwasser, vor allem weil hier im Allgemeinen nicht chemische Düngemittel und Biozide eingesetzt werden.

Grabenspeicher als Feuerprävention

Durch die hydrologische Vernetzung des Grabenspeichers sowie der anderen Retentionsräume (Kubaturen) mit dem Fließgewässer (Bach, Fluss) ist ein permanenter Wasserspeicher gewährleistet, was bei den bislang vorhandenen Drainage- 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. Damit eignen sich diese Wasserrückhaltespeicher auch für eine Löschwasserversorgung bei einem Waldbrand. Selbst bei einer stunden- oder tagelang anhaltenden Wasserentnahme für eine Brandbekämpfung würde die Löschwasserversorgung nicht zusammenbrechen, einmal wegen der permanent vorhandenen hohen Wasserkapazität im Retentionsnetz selbst und andererseits fließt wegen der hydraulischen Vernetzung stetig Wasser aus dem Bach, Fluss, Strom oder See nach.

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 vorgehen zu können.

Wasser – das Leberelement der Erde

„*Ohne Wasser kein Leben.*“ Diese Kurzformel hebt die unvergleichbare Bedeutung des Wassers als Leberelement hervor. Wasser ist die Grundlage allen Lebens auf der Erde. Pflanzen, Tiere und Menschen könnten ohne Wasser nicht existieren, wären ohne Wasser nie entstanden.

Da uns insgesamt nur 0,3 % des weltweiten Wasservorrates zur Verfügung stehen, ist ein haushälterischer und vernünftiger Umgang mit einer unserer wichtigsten Lebensgrundlagen gefragt. Eine „*Wasser-Ökoallianz*“ ist anzustreben. Grabenspeicher und Grabenteiche bieten mit einer ganzen Reihe von Vorteilen für den Wald und dessen Ökosysteme eine Möglichkeit dafür. Damit würden die Ziele des Natur- und Landschaftsschutzes unterstützt und als solche im Sinne der EU-Wasserrahmenrichtlinie nachhaltig verfolgt.

Wenn in den nächsten Jahren über eine neue Verteilung der EU-Gelder auch für Umweltmaßnahmen nachgedacht wird, wäre dies eine lohnende Option.