

Wassermangel durch Klimawandel ?

Ein Praxis-Bericht zur natürlichen Wasserspeicherung und Reduzierung des Nitrat-Gehaltes im Grundwasser

von

Dr. Erich Koch, Altshausen

Zusammenfassung

Nach den aktuell vorliegenden Klimamodellen für die Zukunft in Deutschland ist mit verstärkten Extremwetterereignissen sowie wärmeren und trockeneren Sommern einerseits und milderem und feuchteren Wintern andererseits zu rechnen. Diese Phänomene sind derzeit überall in Deutschland und Mitteleuropa bereits zu beobachten. Unmittelbare Auswirkungen auf Landwirtschaft und Forstwirtschaft sowie Garten- und Weinbau sind die Folge. So werden die Bauern und Forstwirte, die Gärtner und Weinbauern mit einem zunehmenden Wasserdefizit während des Sommers konfrontiert. Dem gegenüber steht ein Wasserüberschuss im Herbst, Winter und Frühjahr. Im vorliegenden Bericht wird ein einfaches, naturnahes Verfahren beschrieben, wie einem zunehmenden Trockenstress in der Vegetationsperiode einerseits und den zunehmenden Niederschlägen im Winter andererseits in der Praxis begegnet werden kann.

Wasserbau und Kulturmaßnahmen

Gestern wie heute plant und führt der Mensch wasserbauliche Maßnahmen aus, um Wasser zu nutzen und sich gegen Hochwasser zu schützen. Doch er schafft dadurch neue Gefahrenherde und Risiken. Die größten Veränderungen im vergangenen Jahrhundert wurden im Rahmen des landwirtschaftlichen Wasserbaus durch den Ausbau der Gewässer III. Ordnung erzeugt. Ein Großteil der kleinen Flüsse, Bäche und sogar Rinnsale oder nur zeitweise wasserführenden Gräben wurde mit immensem Aufwand an Geld so ausgebaut, dass die Niederschlags- oder Sickerwasser **schnellstmöglich** ab- und in die großen Flüsse eingeleitet wurden („Beschleunigungsrinnen“). Dadurch laufen die Hochwasserwellen tendenziell erheblich schneller ab und bilden höhere Spitzen. Ein Großteil der Hochwasserschäden, die Ende des 20-ten 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 die 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.

Der Autor ermittelte in mühseliger Kleinarbeit die Gewässerstrecken der Gewässer III. Ordnung in Deutschland, um das riesige Potenzial an Gewässerläufen quantitativ abzubilden. Dabei wurden alle Gewässer mit einer Breite von einem halben Meter oder mehr bestimmt und das bei einer mittleren Wasserführung. Eine Gewässerstrecke von ca. 680 000 Kilometer der Gewässer III. Ordnung wurde für Deutschland ermittelt.

Dieses hochwasserverursachende Gewässer-Potenzial soll anhand der sog. „Elbeflut“ vom August 2002 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 das Potenzial von 680 000 Kilometer an Gewässerstrecke von Kleingewässern stets 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 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 Dresdner Hauptbahnhof hatte nichts mit dem Hochwasser der Elbe zu tun, sondern wurde durch die Weißeritz verursacht. Dieser Bach stand mit einem 100-jährlichen Abfluss von 350 m³/s zu Buche, der jetzt ankommende Scheitelabfluss lag bei 600 m³/s. Die Weißeritz, die im Stadtgebiet Dresdens heute teilweise unterirdisch fließt, war diesen Wassermassen nicht mehr gewachsen. Das überschießende Wasser suchte seinen alten Weg – und auf diesem steht mittlerweile Dresdens Hauptbahnhof.

Das Fazit ist: **Kleine Gewässer - Große Wirkung!**

Eine der Hauptursachen für die Hochwasser-Katastrophen ist, dass man die im 19ten Jahrhundert begonnene Regulierung der Flüsse konsequent im 20sten Jahrhundert bis in die Quellbezirke der Gewässer zu Ende führte. Die davon ausgelösten Hochwasser-Katastrophen sind damit keine Folge einer in Gang gekommenen Klimaerwärmung, sondern hausgemachte Ergebnisse des landwirtschaftlichen Wasserbaus, dessen Verantwortung an den jeweiligen Flurstücken oder spätestens an den Grenzen des zuständigen Wasserwirtschaftsamtes endet. Weiterhin wurden und werden in der Bau- und

Landnutzungsplanung regelmäßig Fehler gemacht. Die Missachtung hydrologischer Bilanzierungen und ökologischer Sachverhalte sind oft die Ursachen für Schadenshochwässer mit teilweise verheerenden Auswirkungen.

Radikales Umdenken gefordert

Jährlich fließen Steuermittel von mehr als einer Milliarde Euro zu einem großen Teil den Flurbereinigungsbehörden zu, um vorhandene Wassergräben, Tümpel und Senken zu verfüllen sowie Flurgehölze, Brachland- und Feldgehölzinseln zu roden, damit größere Flächeneinheiten für landwirtschaftliche Großbetriebe geschaffen werden. Die Flurbereinigung dient primär dem Ziel, im Interesse der industriellen Landwirtschaft möglichst hohe Ertragssteigerungen zu erzielen. Deshalb strebt die Flurbereinigung an, das Oberflächenwasser auf direktem Wege rasch in Kanäle und andere Vorfluter abzuleiten.

Ähnliche Maßnahmen werden auch von den Wasserverbänden, Straßenbauämtern, Land- und Forstwirten sowie von Bauherren durchgeführt, um anfallendes Regenwasser direkt in den nächsten Vorfluter und diesen in die Täler abzuleiten. Um die Strömung der Bäche und Flüsse zu beschleunigen, werden Bachbette tiefer gelegt und zum Teil gepflastert. Weiterhin zählt zum üblichen Standard-Programm der Wasserbaumaßnahmen das Begradigen der Gewässer (sog. „Wasser-Rennstrecken“), ebenso die Verrohrung kleiner Fließgewässer. Uferbewuchs erscheint als unnötiges Hindernis und fällt den Ausbaumaßnahmen zum Opfer. Weiter flussabwärts führen diese Maßnahmen durch den Stau effekt immer wieder zu katastrophalen Verhältnissen und Überflutungen, welche immense Schäden in Milliardenhöhe zur Folge haben können.

Und hier muss radikal umgedacht werden. Was durch den Klimawandel erfolgt, wird ein Wassermangel in Mitteleuropa sein. Deshalb muss ein neues „hydrologisches Grundgesetz“ postuliert werden:

Das Wasser zurückzuhalten muss oberste Priorität haben.

Problemlösung: Natürliche Wasserspeicher nutzen

Die ehemaligen Auenlandschaften, in denen sich die Wasserfluten ausbreiten konnten, sind weg, zugebaut, verbraucht und können nicht mehr wieder zurück gewonnen werden. Wo kein Platz mehr ist, kann man keine Deiche rückverlegen, keine Auenlandschaften gründen und keine neuen Mäander-Strukturen schaffen. Der Gedanke an eine Renaturierung unserer Flussauen muss daher oftmals leider „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. Nur „zwischenrin“ Auewälder und Mäanderstrukturen für teures Geld zu errichten, bringen so gut wie nichts. Allgemein werden die Renaturierungsmaßnahmen 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 grundlegende sowie naheliegende Idee ist, das Niederschlagswasser nicht schnellstmöglich in kanalisierten Bachläufen abzuleiten („Beschleunigungsgräben“), sondern das Wasser, eines unserer wichtigsten Lebensgüter, von Anfang an und unmittelbar im Einzugsgebiet eines Gewässers unter optimaler Nutzung aller natürlichen und künstlichen Speichermöglichkeiten zurückzuhalten.

Natürliche Speicher sind Waldungen, Moore, Seen, Tümpel, Weiher, Senken und Überschwemmungsgebiete.

Dränage- und Wassergräben, welche bislang üblicherweise mit einem **Gefälle** zum Vorfluter hin verlaufen, erhalten ein „negatives“ Gefälle. Sie werden zur **Senke** ausgebildet, um die Wasserspeicherkapazität gegenüber einem konventionellen Dränagegraben signifikant zu erhöhen. Die Sohle eines solchen Grabens, hier **Speichergraben** genannt, liegt damit grundsätzlich tiefer als die Sohle des Vorfluters. Die Absenkung soll bei mindestens 0,2 % Gefälle gegenüber der Bachsohle (= Vorfluter) liegen, bei geeigneten hydrotopographischen oder geomorphologischen Verhältnissen größer.

Der Autor dieses Berichtes möchte aufgrund seiner rund 40jährigen Erfahrung allen Bauern, Forstwirten, Gärtnern und Weinbauern Mut machen, bisherige Dränagegräben und Rinnsale zu reaktivieren und sie als Speichergraben auszubauen, um möglichst ein Maximum an Rückhaltevolumen, sog. Retentionsräumen, zu erreichen. Ebenso können Mulden, Senken, Tümpel, Rigolen, Weiher, Mühlen- und Fischteiche für eine natürliche Speicherung des Niederschlagswassers benutzt werden. Die hydrologische **Vernetzung der Speicherräume** mit dem Vorfluter, eine Grundvoraussetzung, muss geschaffen werden. Weiterhin ist zu prüfen, ob alle Maßnahmen zur Verzögerung des Wasserabflusses erfolgt sind. Denn zugespülte Weiher, verschlammte Gräben und Teiche oder vermurte Bäche sind nicht mehr für einen Wasserrückhalt wirksam.

Künstliche Wasserspeicher wären Stauseen-Ketten, aber auch Mühlen- und Fischteiche. Es ist vorhersehbar, dass Stauseen-Ketten mit entsprechend

großen Flutungsflächen die Natur zukünftig mitprägen werden. Die besten natürlichen Vorbilder für eine solche Stauseen-Kette sind unter anderen der Bodensee, Genfer See und Chiemsee.

Durch die vorstehend beschriebenen Maßnahmen wird ein **breitflächiges Retentionsnetz** an Kubaturen aufgebaut, um den überwiegenden Teil von Niederschlägen zu speichern. Die teilweise Entleerung dieser Rückhalteräume erfolgt, wenn wieder ausreichend Kapazität im Vorfluter gegeben ist. Dann wirken die Speicherräume als **Wasserspender**.

Die Nährstoffauswaschung wird reduziert

Die gezielte Speicherung von Niederschlägen oder Hochwasser dient dem Landbau zur Bewässerung, der Wasserwirtschaft zur **Grundwasseranreicherung** (Infiltration) und wirkt als **präventiver Hochwasserschutz**, indem die Flutwelle im Vorfluter gekappt und in die Breite abgeleitet wird. Die Wiederherstellung natürlicher Wasserverhältnisse in verschiedenen grundwasserbeeinflussten Ökosystemen wird gefördert.

Die Speichergräben sowie allgemein das Retentionsnetz bewirken eine erhebliche Verminderung der Fließgeschwindigkeit des Drän- und Oberflächenwassers und leisten damit einen deutlich messbaren Beitrag zur **Verringerung der Auswaschungsverluste von Nährstoffen** in die Fließgewässer. Insbesondere wird der Nitrat-Eintrag durch die Selbstreinigungsvorgänge im Retentionsnetz reduziert. Wasserorganismen, Protozoen und Wasserpflanzen nehmen das im Wasser gelöste Nitrat auf, bauen es als körpereigenen Stoff ein und im Stoffwechsel wird das Nitrat zu Eiweißsubstanzen umgewandelt und fixiert.

Ziele des **Natur- und Landschaftsschutzes** werden unterstützt und als solche besonders im Sinne der Wasserrahmenrichtlinien nachhaltig verfolgt.

Die **Vielfalt an Pflanzen und Tieren** wird durch den Aufbau eines solchen Retentionsnetzes erheblich zunehmen. Denn stehende Kleingewässer, wie Tümpel und krautreiche Gräben, sind Heimat und Lebensgrundlage für weit über 1 000 Tierarten, besonders Fische, Vögel, Amphibien (z.B. Frösche, Kröten, Molche), darunter viele Kleintiere, und für über 200 Pflanzenarten.

Auch wird eine **soziale Verantwortung** hinsichtlich Hochwasserschäden gegenüber den Anwohnern flussabwärts wahrgenommen. Denn Schadenshochwässer zu vermeiden gebietet die Menschlichkeit.

Technische Realisierung

Auf zahlreichen landwirtschaftlichen Flächen sind bereits Drainagegräben vorhanden, teilweise auch in Waldstandorten, jedoch mit einem Gefälle zum

Vorfluter ausgebildet und nicht als Senke ausgelegt. Diese bereits vorhandenen Drainagegräben, welche meist entlang den Parzellengrenzen verlaufen, beanspruchen in der Regel ca. 1 bis 2% der land- und forstwirtschaftlich genutzten Flächen und können mit einfachen technischen Mitteln, z.B. einem Minibagger, zu Senken (= Speichergräben) ausgebaut werden. Die Kosten für das Anlegen eines Speichergrabens liegen bei durchschnittlich ca. 4 Euro pro lfd. Meter. Alle 10 bis 12 Jahre muss eine Entschlammung der Speichergräben 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 1 Meter betragen. Am Ende des Speichergrabens kann ein kleiner Weiher für eine eventuelle Wasserentnahme in den Sommermonaten entstehen. Der Weiher kann nicht leerlaufen, weil er stets mit dem Fließgewässer vernetzt ist. Bewährt haben sich Größen von 20 bis 100 Quadratmetern für den Weiher und einer Tiefe von 1 bis 2 Metern. Sehr schnell wird ein solcher Tümpel mit seinen abgeflachten Ufern von Wasserfauna und Wasserflora besiedelt und ohne Zutun des Menschen bildet sich bald ein „Froschweiher“, eine sogenannte „Natur aus zweiter Hand“. Wasservögel besuchen ein solches Biotop stundenweise, zum Teil wird auch gebrütet und selbst Bachforellen gehen dort auf Froschfang.

Bei Hochwasser von 1 m über Normalnull können in solchen Speichergräben, je nach Länge, mehrere 100 Kubikmeter an Wasser gespeichert werden. Und ein Teil dieser Wassermengen stehen den Feldern und der Vegetation ganzjährig zur Verfügung. Der Wasserüberschuss aus den Wintermonaten kann jetzt während der Vegetationsperiode in den Sommermonaten für eine Bewässerung sinnvoll genutzt werden.

Die konstante, ganzjährige Wasserversorgung durch die Speichergräben bedingt eine weitgehend geregelte Evapotranspiration 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 (Krume bei Ackerböden, durchwurzelter Horizont bei Grünlandböden). Deshalb darf die Frage erlaubt sein, ob die seit rund 200 Jahren auf den land- und forstwirtschaftlichen Kulturlächen millionenfach angelegten Drainagegräben richtig konzipiert sind, wenn sie während den Sommermonaten, also genau zur Hauptvegetationszeit, meistens kein Wasser führen.

Klimawandel

Unstrittig ist, dass bei einem Temperaturanstieg die Atmosphäre mehr Wasserdampf aufnehmen kann und es demzufolge grundsätzlich auch zu höheren Regenmengen kommt. Ebenso hat sich auf breiter wissenschaftlicher Front die Erkenntnis durchgesetzt, dass der beobachtete weltweite Temperaturanstieg von etwa 0,7 °C in den letzten hundert Jahren zu einem wesentlichen Teil vom Menschen verursacht ist. Wir stehen allerdings erst am Anfang einer wirklich bedrohlichen Entwicklung mit einem globalen Temperaturanstieg innerhalb dieses Jahrhunderts um voraussichtlich bis zu 6 °C, auch wenn die internationale Politik bemüht ist, den Temperaturanstieg auf 2 °C bis zum Jahre 2050 zu begrenzen.

Für die landwirtschaftliche Produktion bedeutet dies:

- Konstanz an Sonnenlicht
- Zunahme an Wärme
- Abnahme an Wasser
- Abnahme an Bodenfruchtbarkeit.

Eine intensive landwirtschaftliche Nutzung kann nur erfolgen, wenn alle vier Faktoren überreich vorhanden sind. Bei Mangel einer der vier Faktoren, bricht bereits nach wenigen Jahren eine Überschussproduktion zusammen. Wollen wir auch zukünftig ernten um uns ernähren zu können, so muss alles getan werden, fruchtbaren Boden zu erhalten und zu mehren sowie Wasser zu speichern. Machen wir uns bewusst, dass lediglich 0,3 % des Wasservorrats der Erde uns zur Verfügung stehen. Deshalb ist es töricht, ein solch kostbares Lebensgut in kanalisierten Bach- und Flussläufen auf schnellstem Wege abzuleiten. Nach kurzer Zeit ist das wertvolle Süßwasser als Salzwasser „verbraucht“. Deshalb muss es oberstes Ziel sein, so viel Wasser wie möglich so lange wie möglich in der Fläche zu halten.

Das Lebelement Wasser steht dabei stellvertretend für alle natürlichen Rohstoffe. Wir müssen lernen, mit unseren Lebensgrundlagen vernünftig und haushälterisch umzugehen.

Eigene Publikationen zum Thema Wasserrückhaltung

- [1] Koch, E.: Drainagegraben als Wasserspeicher nutzen. Stuttgart: BW-agrar, Landwirtschaftliche Wochenzeitung, Jg. 61, Heft 36, S. 17 – 18, 2009.
- [2] Horst, K.; Koch, E.; Stamm, R.A.: Zur biologischen und landschafts-ökologischen Bedeutung der Hecken in schutzwürdigen Teilen der Lüneburger Elbmarsch. Lüneburg: Jahrbuch Naturwiss. Verein Fürstentum Lüneburg, Bd. 35, S. 77 – 142, 1981.
- [3] Koch, E.: Neue Methode der Kontrolle der Stickstoffdüngung. Linz/Österreich: Praktische Landtechnik, Nr. 6, S. 187 – 188, 1983.
- [4] Koch, E.: Stickstoffmessung im Boden, Wirtschaftsdünger und in der Pflanze. Gelsenkirchen: Der Kartoffelbau, 38. Jg., 1987.
- [5] Koch, E.: Der Nitrat-Test aus dem Koffer. N-min-Untersuchung mit dem eigenen Labor. DLG-Mitteilungen, Heft 2, S. 74 – 75, 1984.
- [6] Koch, E.: Nachhaltiger Hochwasserschutz. Düsseldorf: Springer-VDI-Verlag, Heft 10-11, S. 77, 2009.
- [7] Koch, E.: Wassermangel durch Klimawandel? Offenbach/Main: AFZ-fischwaid, Heft 6, S. 18-19, 2009.
- [8] Koch, E.: Kleingewässer: Oasen in unserer Landschaft. Offenbach/Main: AFZ-fischwaid, Heft 1, S. 13-14, 2010.
- [9] Koch, E.: Wasser – Die wichtigste Ressource der Menschheit? Lüneburg: Edition Erlebnispädagogik, ZfE, 30. Jahrgang, Heft 1, S. 20-31, 2010.
- [10] Koch, E.: Drainagewasser sinnvoll nutzen. Frankfurt/Main: DLG-Mitteilungen, Heft 12, S. 92-93, 2010.