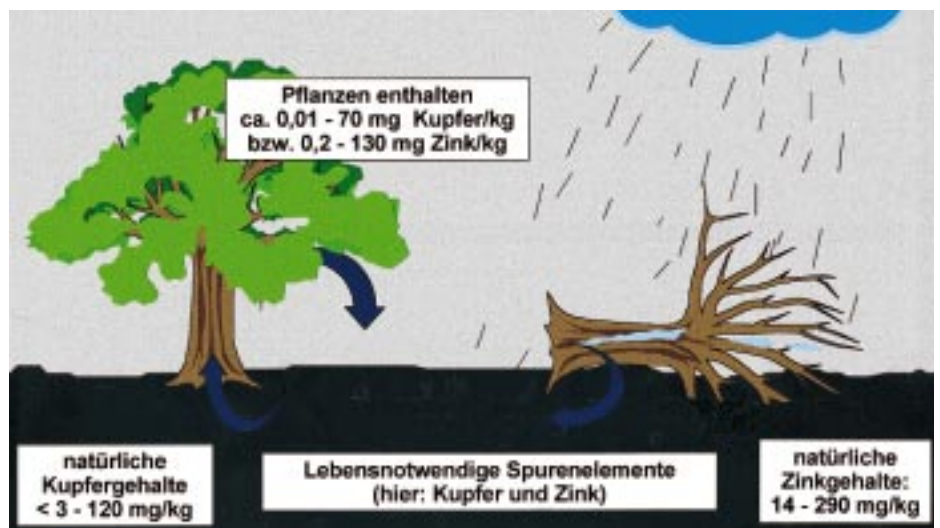


Versickerung von Dachablaufwasser

# Metallionen – Gefahr fürs Grundwasser?

Peter Arens\*

Auf Dachflächen lagern sich zahlreiche Stoffe ab, die mit dem Niederschlagswasser in den Boden gespült werden. Doch auch aus den Dachbekleidungsmaterialien – metallischen wie nicht metallischen – gelangen Teilchen in Abwasser und Boden. Welchen Einfluß dies auf die Umwelt hat, zeigt der Autor in diesem Beitrag auf.



Nährstoffkreislauf: Das Element, das im Mangel vorliegt, bestimmt das Wachstum. Zu den lebensnotwendigen Spurenelementen gehören Kupfer und Zink

Mehrwegflaschen, Einkaufstaschen aus Textil, chlorfreies Recycling-Papier, FCKW-freie Kühlmittel: Von wissenschaftlicher und politischer Seite werden nahezu alle vom Menschen genutzten Werkstoffe auf ihre Umweltverträglichkeit und weitere Einsetzbarkeit hin überprüft. Ziel unserer Gesellschaft muß es sein, unsere Umwelt auch für kommende Generationen zu erhalten.

## Im Blickpunkt des Interesses

Standen anfangs bei der Bewertung von Materialien und Produkten überwiegend giftige und/oder von Menschen geschaffene künstliche chemische Verbindungen im Blickpunkt des Interesses, so wurde das

Spektrum der zu beurteilenden Stoffe zunehmend erweitert. Neben einzelnen Bestandteilen von Kunststoffen, die in Verdacht geraten sind, störend ins Hormonsystem von Mensch und Tier einzugreifen, werden mittlerweile auch die lebensnotwendigen und natürlichen Metalle wie Zink und Kupfer bewertet.

Dies ist insofern überraschend, da es sich bei diesen Metallen um natürliche und nicht künstliche Bestandteile unserer Umgebung handelt: Naturbelassene Böden enthalten beispielsweise zwischen circa 3 und 120

mg/kg Kupfer beziehungsweise zwischen circa 14 und 290 mg/kg Zink. Aber auch höhere Konzentrationen sind natürlicherweise möglich, wie die sogenannten Lagerstätten, vorgeschichtliche Ablagerungen dieser Metalle, zeigen. Das natürliche Vorkommen von Kupfer und Zink in der Erdkruste, im Wasser und in der Luft hat die Entstehung des Lebens, so wie wir es heute kennen, überhaupt erst ermöglicht. So verwundert es nicht, daß in allen Pflanzen (circa 0,01 bis 20 mg Kupfer/kg und 0,2 bis 130 mg Zink/kg), Tieren und gesunden



Unregelmässig reifendes Weizenfeld in Japan. Die grünen Partien sind von Kupfermangel betroffen [1]

\* Dipl.-Biologe Peter Arens ist technisch-wissenschaftlicher Mitarbeiter des Deutschen Kupfer-Instituts (DKI) in Düsseldorf. Er referierte zu diesem Thema anlässlich des 9. Deutschen Klempnertages 1998 in Kassel.



Das frühe Wachstumsstadium eines Weizenversuchsfeldes in Frankreich zeigt die Wirkung von Kupfergaben; rechts die mit Kupfer behandelte Parzelle [2]

Menschen (1,7 mg Kupfer/kg und 30 mg Zink/kg) diese Metalle natürlicherweise enthalten sind.

Bei einer Verarmung der Böden oder der Nahrung, beispielsweise an Kupfer und Zink, kommt es bei Pflanzen, Tieren und Menschen zu Mangelercheinungen. Diese können zu Ertragsminderungen bei der Ernte beziehungsweise bei Mensch und Tier bis zum Tod führen.

Andererseits können erhöhte Mengen einer Substanz in der Umwelt unter Umständen auch zu Beeinträchtigungen führen, wie dies beispielsweise auch von Medikamenten im Falle einer „Überdosierung“ bekannt ist. Bei Kupfer und Zink ist eine „Überdosierung“ in der Regel nicht möglich, da diese Metalle zum Beispiel in Böden und naturbelassenen Flüssen und Seen nur zu einem geringen Anteil bioverfügbar vorliegen. Der überwiegende Anteil dieser Metalle ist fest an Bodenpartikel oder Schwebstoffe gebunden.

Eine solche unerwünschte Beeinträchtigung läge beispielsweise dann vor, wenn natürliche oder künstliche Substanzen wie Vogelkot oder Pflanzenschutzmittel in nennenswerten Konzentrationen in das besonders reine Grundwasser gelangen könnten.

## Was kommt von unseren Dächern?

Zunächst einmal Wasser. Wasser ist allein schon durch die darin gelöste Kohlensäure sauer. Eine weitere – dann unnatürliche – Versauerung des Regenwassers kann bei-

spielsweise durch Anteile von Schwefeldioxid ( $\text{SO}_2$ ) und Schwefeltrioxid ( $\text{SO}_3$ ) in der Atmosphäre entstehen. Ferner können weitere Inhaltsstoffe der Luft gelöst beziehungsweise suspendiert vorliegen. Hierzu gehören beispielsweise organische und anorganische Stäube (wie Pflanzenschutzmittel, Abluftbestandteile, Sande), aber auch Bakterien und Pilze. Weitere Einflüsse auf die Zusammensetzung des Dachablaufwassers haben die relative Luftfeuchtigkeit sowie die Dauer und Häufigkeit der Niederschläge. Sie bestimmen, wie auch mechanische Faktoren durch Schnee und Eis oder in Meeresnähe die Chloridanteile der Luft, die Höhe der Abträge von den Dachmaterialien.



Extremes Kupfermangel führt bei Weizen zu „tauben“ (sterilen) Ähren (1.) [3]

Bei der Dachpassage kommen zusätzlich die dort abgelagerten Luftbestandteile und unter Umständen auch Vogelkot (einschließlich Bakterien und Parasiten) hinzu, aber auch Bestandteile des Dachmaterials selbst. Die Abträge vom Dachmaterial können in fast reiner Form vorliegen, wie dies zum



Komplexierung von Metall-Ionen im Wasser



Totalausfall in der Parzelle eines Versuches mit gelben Rüben auf Moorboden in Irland: Die Rüben links wurden mit 10 kg/ha Kupfersulfat gedüngt [4]

Beispiel bei Kupfer und Zink der Fall ist, oder als Mischung verschiedener Bestandteile wie bei Dächern aus Asbestzement (Asbestfasern!), Tonziegeln, Betonziegeln oder Bitumen. In dieser Aufzählung von Dachmaterialien nimmt das Bitumen eine Sonderstellung ein, da es neben organischen Verbindungen auch Substanzen wie Preventol abgeben kann. Diese Substanz soll nach Hydrolyse das Pflanzenwachstum auf dem Bitumen verhindern.

## Möglichkeiten der Versickerung

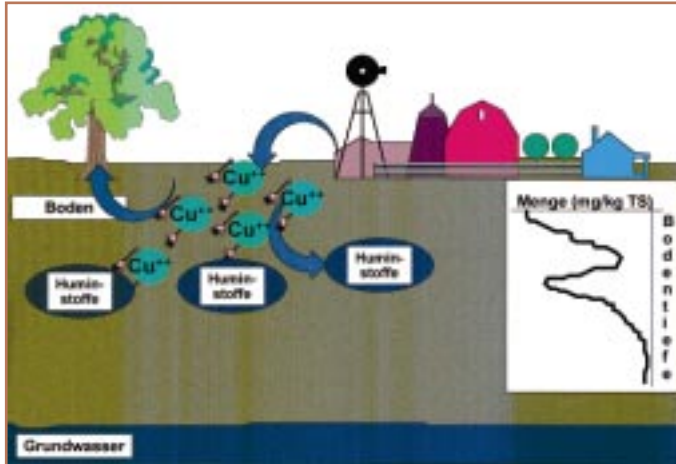
Regenwasser kann immer dann versickert werden, wenn durch die Art der Versickerung der Schutz des Grundwassers sichergestellt ist. Dazu gehört, daß keine für die Umwelt schädlichen Substanzen in nennenswerten Konzentrationen ins Grundwasser gelangen. Dabei unterscheidet man zwischen dem Versickerungsschacht und der Muldenversickerung.

Beim Versickerungsschacht erfolgt die Filtration im allgemeinen über Sand und Feinkies, während bei der Muldenversickerung die vergleichsweise höhere Filtereigenschaft des Oberbodens genutzt wird. Da die Versickerung von Dachablaufwasser im Vergleich zu der natürlichen Regenwasserversickerung immer lokal auf einer begrenzteren Fläche erfolgt, kommt es hier auch zu einer Anreicherung der Inhaltsstoffe des Dachablaufwassers. Um dennoch die Regenwasserversickerung zu ermöglichen, unterliegt beispielsweise in der Schweiz der Bereich, in dem das Regenwasser versickert wird, nicht den Bodenschutzzielen.

Um dennoch die Regenwasserversickerung zu ermöglichen, unterliegt beispielsweise in der Schweiz der Bereich, in dem das Regenwasser versickert wird, nicht den Bodenschutzzielen.



Verhalten von Kupfer in Böden



## Welche Versickerungsmaßnahme bei welchem Boden?

Ob nun der Versickerungsschacht oder die Muldenversickerung bevorzugt werden sollte, hängt neben der zur Verfügung stehenden Fläche auch von den geologischen Gegebenheiten vor Ort ab. Bei sandigen Böden und hochstehendem Grundwasser sollte – soweit es die räumlichen Bedin-

gungen zulassen – die Muldenversickerung durch einen etwa 30 cm dicken Oberboden der Schachtversickerung vorgezogen werden. Eine Filterschicht aus Sand und Feinkies ist bei einem konventionell aufgebauten Versickerungsschacht nur in begrenztem Umfang in der Lage, organische Verbindungen (wie Pflanzenschutzmittel), Luftverunreinigungen, aber auch Kupfer oder Zink zurückzuhalten. Durch die Verwen-

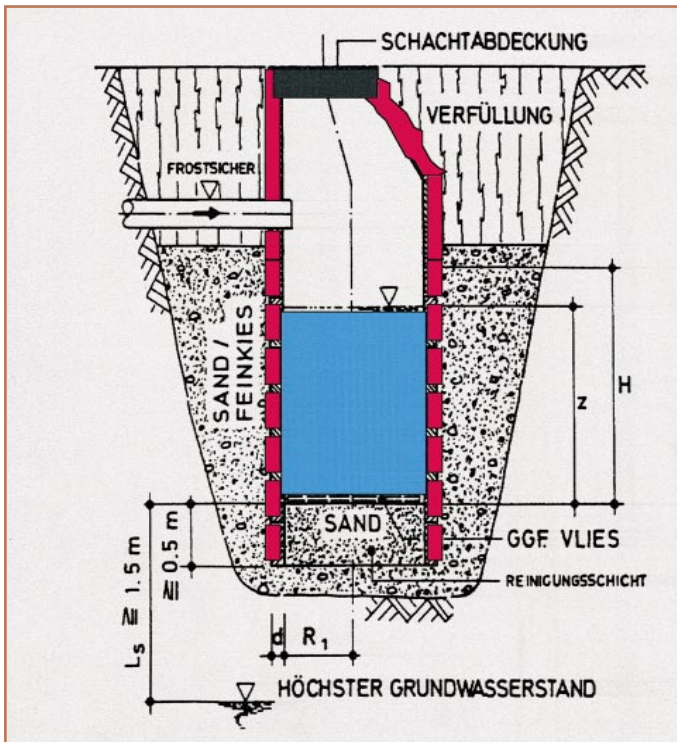
dung von speziellen Filtermaterialien im Schacht ist es zwar denkbar, die Filterleistung eines Versickerungsschachtes zu erhöhen. Doch wissenschaftliche Untersuchungen zu dieser Thematik sind noch nicht abgeschlossen. Oberstes Ziel muß stets der Schutz des Grundwassers sein.

Über die Luft und von allen heute gebräuchlichen Dächern gelangen verschiedenartige, zum Teil unerwünschte Substanzen und Verbindungen ins Dachablaufwasser.

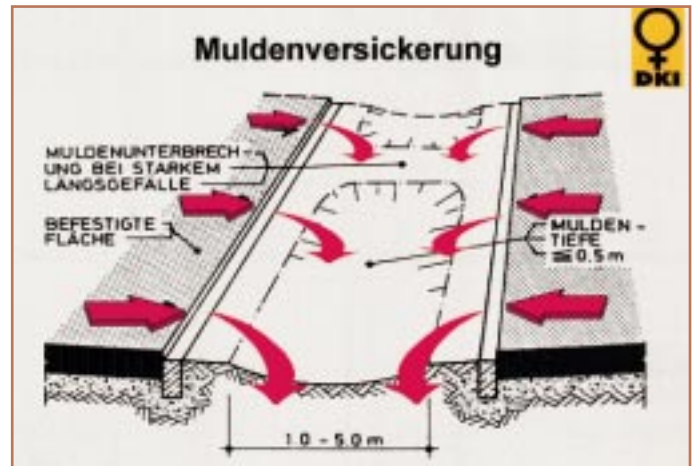
Vor diesem Hintergrund ist es weniger eine Frage des Dachmaterials, als vielmehr die Notwendigkeit eines generellen Grundwasserschutzes und der geologischen Verhältnisse, die zur Auswahl des Versickerungsverfahrens führen sollte. □

### Bildnachweis

- [1] N. Mizuno, Hokkaido, Agricultural Experiment Station, Japan
- [2] J.M. Deterre, G.R.C.E.T.A.-Aube, Troyes, Frankreich
- [3] J.F. Loneragan, Murdoch University, Western Australia
- [4] F. MacNaeidhe, An Foras Taluntais, Johnstown Castle Research Centre, Irland



Beim Versickerungsschacht erfolgt die Filtration über Sand und Feinkies...



... während die Muldenversickerung die Filtereigenschaften des Oberbodens nutzt