



Ministerium für Umwelt und Forsten

## Hochwasserrückhalt

Schonende Bewirtschaftung von sensiblen Niederschlagsflächen und Bachauen







Wir können Hochwasser nicht abschaffen. Denn Hochwasser ist ein vom Wetter abhängiges natürliches Ereignis. Und Hochwasser entsteht nicht erst im Fluss. Hochwasser nimmt seinen Anfang überall auf der Fläche im Einzugsgebiet des Gewässers. Auf den Wiesen und Feldern, auf Straßen und Dächern und auch im Wald.

Wir haben lange Zeit unsere Gewässer und Landschaften vielfältig verändert und damit in den natürlichen Wasserhaushalt eingegriffen. Daraus resultiert ein hausgemachter Anteil am Hochwasser. Die Folgen sind ein schnellerer Abfluss und damit manche gefährliche Hochwasserspitze mit den oft entscheidenden Zentimetern.

Diesen Anteil können wir durch Wasserrückhalt an den Gewässern und auf den Flächen im Einzugsgebiet verringern. Das ist wichtig, für Bad Kreuznach, für Trier, für Mainz, für Koblenz, für Köln und besonders für Holland.

Wir können Hochwasser schon am Ort der Entstehung verringern und zurückhalten, den schnellen Abfluss bereits auf den Flächen vermeiden. Und wir können den Gewässern wieder mehr Raum geben, da wo sich Hochwasser schadlos ausbreiten könnte.

Dafür sind alle, die in einem Flussgebiet leben und wirtschaften, gemeinsam verantwortlich. Jeder in seiner Region und solidarisch für andere Regionen. Dies gilt um so mehr in den großen Flussgebieten von Rhein und Maas. Länderübergreifend, international.

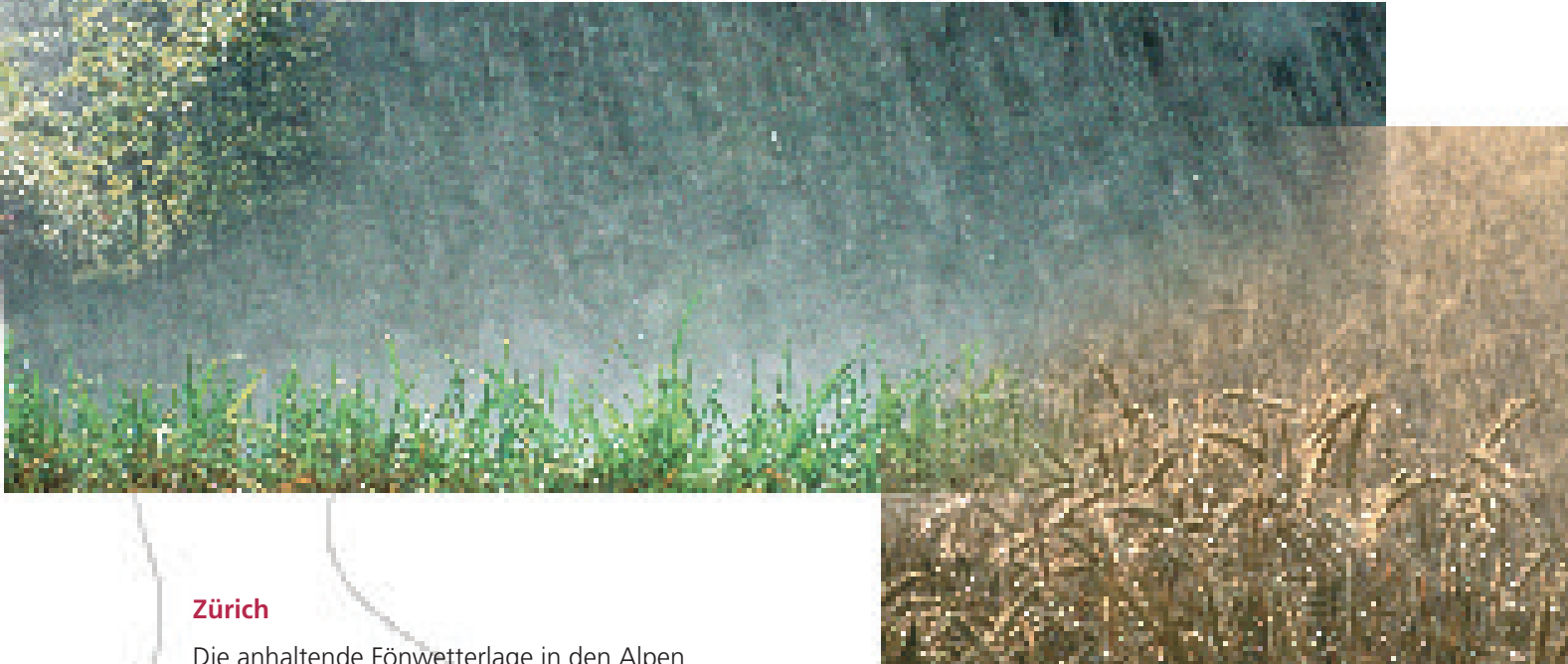
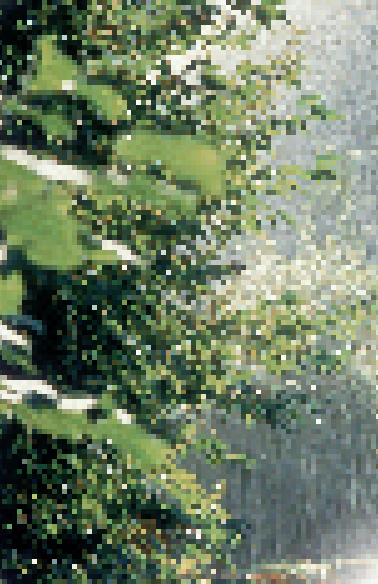
Deshalb wurde von der EU das Programm IRMA gestartet. IRMA – die *Interreg Rhein-Maas Aktivitäten* – sollen helfen, das Hochwasserrisiko in Zukunft zu verringern. Eine internationale Kooperation mit gemeinsamen Strategien. Das rheinland-pfälzische IRMA-Projekt zeigt Wege auf: Wasserrückhalt an Gewässern und auf land- und forstwirtschaftlich genutzten Flächen. Ein Informationssystem zeigt wo.

Dabei muss jede Region ihren Beitrag leisten. Für einen gemeinsamen Hochwasserschutz und für eine gemeinsame Zukunft in Europa.

*Margit Conrad*  
Staatsministerin für Umwelt und Forsten  
des Landes Rheinland-Pfalz

# H

*es regnet, es regnet ...*



## **Zürich**

Die anhaltende Föhnwetterlage in den Alpen führt zu starker Schneeschmelze.

Die Nullgradgrenze liegt bei 2.200 m.

Wintersport ist nur noch in den Hochlagen der Alpen möglich.

## **Mainz**

Der Ausläufer eines Tiefs erreicht morgen den Südwesten Deutschlands.

Es werden ergiebige Niederschläge erwartet.

Am Oberrhein ist mit Gewittern und zeitweilig wolkenbruchartigem Regen zu rechnen.

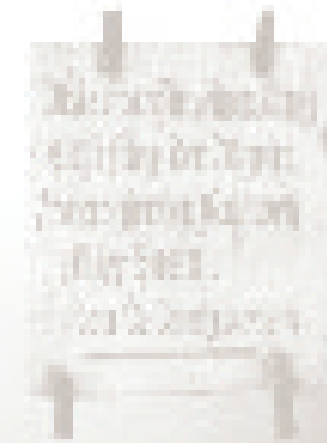
# T

# 2



*... die Erde wird nass ...*

***mach mich nicht nass,  
mach mich nicht nass ...***



TRIL HOE VINDGRUES DEKSTEL  
KWAHIN FOS DE VMEERS

### **Koblenz**

Die Schneeschmelze in den Alpen und die Regenfälle im Westen Deutschlands haben an Rhein und Mosel zu hohen Pegelständen geführt. Die Schifffahrt auf Rhein und Mosel wurde bis auf weiteres eingestellt. Das Deutsche Eck und Teile der Kölner Altstadt sind überflutet. In den nächsten Tagen wird die Hochwasserwelle in Holland erwartet.



*...mach nur die bösen Kinder nass ...?*

5



*Nicht mehr im Fluss:  
Hochwasser plagt die Menschen und  
verursacht erhebliche Sachschäden.*

## *Hochwasser*

*Innerhalb von 13 Monaten verursachten  
die Hochwasser im Dezember 1993  
und Januar 1995 in den Anrainerstaaten  
von Rhein und Maas Schäden in  
Milliardenhöhe. In den Niederlanden  
drohten die Deiche zu brechen. Mehrere  
hunderttausend Menschen wurden vor-  
sorglich evakuiert. Überflutete Städte und  
überschwemmte Auen machten den  
Menschen das Leben schwer.*



### Warum?

Weil Hochwasser Teil des natürlichen Wasserkreislaufes ist. Weil wir die Entstehung und den Abfluss von Hochwasser in der Landschaft beeinflussen. Weil wir in die Überschwemmungsgebiete der Flüsse gebaut haben.



*Laufsteg:  
Leben mit Hochwasser*

### Natürliche Ursachen

Ursache für Hochwasser sind starke und lang anhaltende Niederschläge. Maßgebend für die Höhe des Hochwassers ist neben dem Niederschlag die Speicherwirkung von Boden, Bewuchs, Geländeform, Landschaftsstruktur und Gewässernetz.

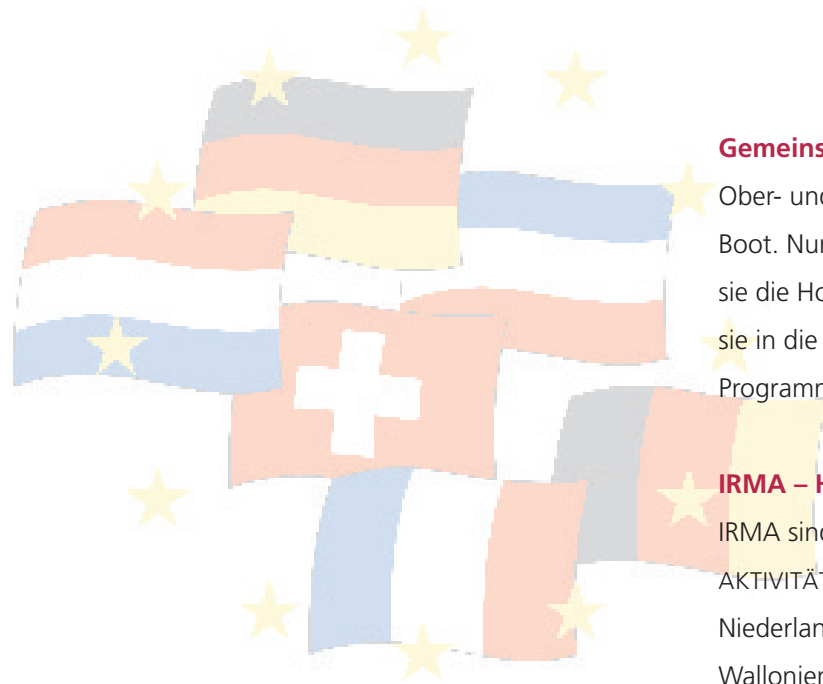
### Das Zünglein an der Waage

Der Abfluss der Wassermassen wird deshalb auch von unserer Landbewirtschaftung und unserem Gewässerausbau geprägt. Wir selbst sind damit oft das Zünglein an der Waage, denn die Hochwasserspitzen werden verschärft durch:

- Naturfernen Ausbau der Gewässer und der Bachauen
- Flächenversiegelung und Überbauung
- Nicht standortangepasste Bewirtschaftungsformen in der Land- und Forstwirtschaft



*Gefahr: Werden die Deiche überspült drohen sie zu brechen.*



## Wasser ohne Grenzen

*Flüsse kennen keine Grenzen. Sie durchfließen von der Quelle bis zur Mündung oft viele Staaten und Bundesländer. Auch die Flüsse Rhein und Maas.*

### Gemeinsame Sache

Ober- und Unterlieger sitzen im gleichen Boot. Nur mit gemeinsamer Strategie können sie die Hochwassersituation verbessern. Damit sie in die gleiche Richtung steuern, hilft das Programm IRMA.

### IRMA – Hochwasser international

IRMA sind die INTERREG-RHEIN-MAAS-AKTIVITÄTEN der Europäischen Union. Die Niederlande, Luxemburg, Flandern und Wallonien, Frankreich, Deutschland und auch die Schweiz machen bei IRMA mit. 419 Millionen Euro werden investiert. Viele Projekte sind Baumaßnahmen, wie beispielsweise Deichrückverlegungen. Einige Projekte dienen der Verbesserung des gemeinsamen Kenntnisstandes und der internationalen Zusammenarbeit.

### IRMA in Rheinland-Pfalz

Wir in Rheinland-Pfalz sind mit acht Projekten dabei. Auch an zwei grenzüberschreitenden Projekten mit unseren luxemburgischen Nachbarn sind wir beteiligt.

### Das Projekt

Hochwasser entsteht nicht im Fluss. Hochwasser entsteht auf der gesamten Fläche im Einzugsgebiet des Flusses. Gegenstand dieser Broschüre und dieses IRMA-Projektes ist deshalb die schonende Bewirtschaftung von Niederschlagsflächen und Bachauen.

### Wasserrückhalt auf der Fläche

In Rheinland-Pfalz nutzen Land- und Forstwirtschaft insgesamt 84% der Landesfläche – und damit auch 84% der Niederschlagsfläche, auf der Hochwasser entstehen kann. Der Wasserrückhalt auf diesen Flächen steht im Mittelpunkt des Projektes. Für Siedlungsflächen sind bereits entsprechende Bewirtschaftungskonzepte in Anwendung.

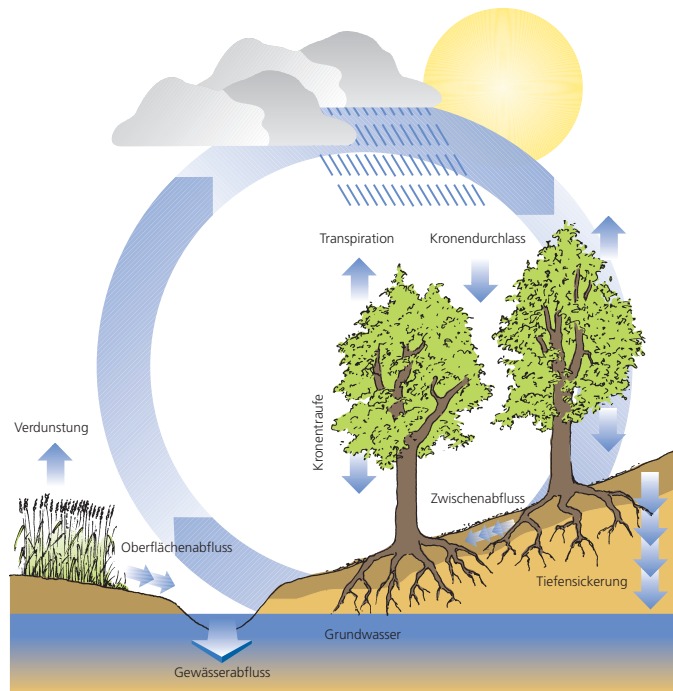
### Wasserrückhalt an Gewässern

Aber auch an den kleineren Gewässern, im weitverzweigten Gewässernetz und in den Auen werden Flächen gesucht, auf denen gefahrlos und wirkungsvoll Wasser zurückgehalten werden kann.



# Die Anfänge von Hochwasser

*Die Quellen des Hochwassers sind Regen und Schmelzwasser. Für den weiteren Abfluss von der Fläche zu den Flüssen sind Bewuchs, Boden, Geländeform und das Netz der kleineren Gewässer von besonderer Bedeutung.*



## Große Oberfläche

Der Regen bleibt zuerst an den Pflanzen hängen. Wald speichert etwa doppelt soviel Niederschlag wie Grasland. Aufgrund der Oberflächenvergrößerung durch den Bewuchs verdunstet der Niederschlag teilweise wieder. Auf den Äckern fehlt der Bewuchs zeitweise, vor allem in den Wintermonaten, wenn die Hochwassergefahr hoch ist.

## Poren und Krumen

Der restliche Niederschlag erreicht den Boden. Der Boden verhält sich wie ein Schwamm. Er nimmt zunächst sehr viel Wasser auf. Ist er jedoch gesättigt, ist die Speicherkapazität

erschöpft. Das Wasser fließt dann an der Bodenoberfläche oder in den oberen Bodenschichten ab.

## Berg und Tal

Den weiteren Abfluss bestimmt dann die Oberflächenform der Landschaft. Steiles Gelände bietet wenig Rückhalt. Das Wasser fließt schnell ins Tal. Aber auch die kleinen Ausformungen des Geländes, wie beispielsweise Mulden, sind von Bedeutung.

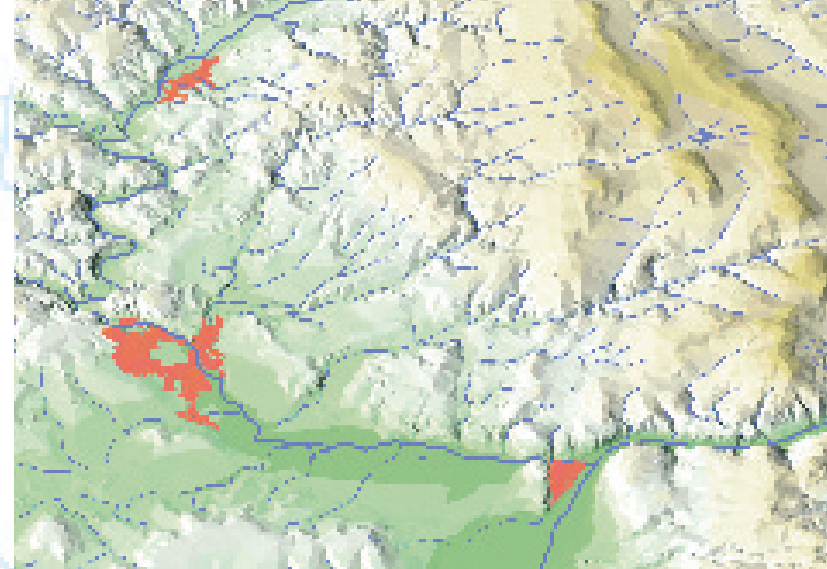
## Deshalb

Der Hochwasserrückhalt auf der Fläche wird ganz wesentlich durch die Art der Bewirtschaftung unterstützt. Dichter, ganzjähriger Bewuchs, schonende Bewirtschaftung, gesunde Böden und eine strukturreiche Landschaft fördern den Wasserrückhalt.



## Wasser im Netz

*Alles Wasser, das nicht in den Speichern von Bewuchs, Boden und Gelände zurückgehalten wird, sammelt sich erst in Rinnsalen und fließt dann in Bächen und kleineren Flüssen zu den großen Strömen.*



*Ist der Bodenspeicher gefüllt, bestimmen die Strukturen von Gewässernetz und Landschaft den weiteren Abfluss.*

### Weitverzweigt

Dieses oft weitverzweigte Gewässernetz bietet weiteren Raum für Rückhaltung. Je natürlicher und struktureicher diese Gewässer sind, um so gedämpfter fließt das Wasser ab. Darf das Gewässer ausufern, wird auch der Speicher im Tal und in der Aue genutzt.

### Im Netz gespeichert

In ausgedehnten, struktureichen Überflutungsaue ist die Speicherwirkung des Gewässernetzes am größten. Der Gewässer-

speicher beeinflusst die Höhe und vor allem die Laufzeit des Hochwassers.

### Funktionsverlust

Unsere Gewässer wurden über Jahrzehnte hinweg ausgebaut und begradigt. Sie sind deshalb meist strukturarm und eingetieft. Sie haben ihre natürliche Speicherfunktion verloren. Gerade, tiefe Gerinne ufern kaum aus. Sie leiten das Hochwasser viel zu schnell weiter. Weg von der Bachaue, in der es sich schadlos ausbreiten könnte. Hin zu den Flüssen und Strömen, wo die Siedlungen liegen.



# Landbewirtschaftung

*Die Leistung der Wasserspeicher Bewuchs, Boden und Landschaftsstruktur wird unmittelbar von der Art unserer Landbewirtschaftung geprägt. Diese Leistungsfähigkeit können wir steuern.*



*84 Prozent der Landesfläche werden land- und forstwirtschaftlich genutzt.*

## Wo und wie?

Das im Projekt entwickelte Informationssystem RETENT zeigt, wo der Einfluss der Bewirtschaftung besonders zu beachten ist. Das System informiert, wie das Abflussverhalten der Niederschläge und der Bodenabtrag auf bestimmten Flächen verändert werden kann.

## Entscheidend

Mit den Ergebnissen können Entscheidungen über die Art von Nutzung und Bewirtschaftung der Flächen sachgerecht vorbereitet werden. Sie sind wichtige Grundlagen für die Entwicklung der Flächennutzung, aber auch für land- und forstwirtschaftliche Förderprogramme.

## Es geht

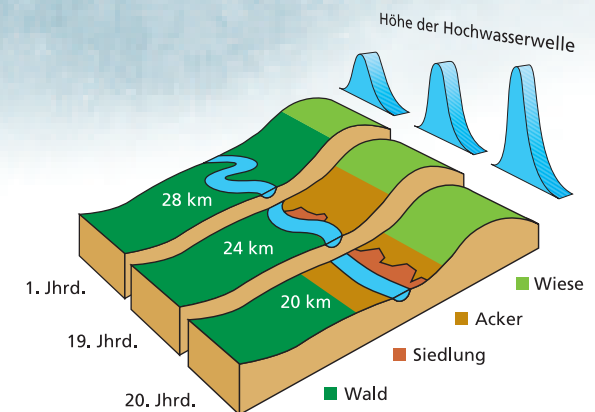
Bereits heute gibt es im Rahmen der guten landwirtschaftlichen Praxis anwendungsreife Bewirtschaftungsformen, die Flächennutzung und Hochwasserschutz unter einen Hut bringen. Schonende Flächenbewirtschaftung bedeutet auch wirksamen Schutz vor Bodenverlust.

## Darauf kommt es an

Das heißt nicht, dass wir unsere Nutzungen wesentlich einschränken müssten. Wir können aber die Bewirtschaftung so gestalten, dass der Wasserrückhalt besonders sensibler Flächen verbessert wird und damit einen Beitrag zur Entschärfung der Hochwassersituationen leisten.

## Auf den Weg

Die Erkenntnisse sind zugleich Empfehlung an Politik und Planung. In guter Zusammenarbeit sollen Wasserwirtschaft, Landwirtschaft und Forstwirtschaft die Projektergebnisse nutzen. Für einen nachhaltigen Wasserrückhalt in der Zukunft.



*Die intensivere Landnutzung sowie die Begradigung und Verkürzung der Gewässer haben die Hochwasserwellen schneller und höher werden lassen.*





# Ursachen erkennen

Den Wasserrückhalt auf den Nutzflächen verbessern.

Das ist von den Standorteigenschaften der Flächen abhängig. Die Fragen lauten: Auf welchen Flächen wird schnell und viel Abfluss gebildet?

Welche Flächen sind erosionsgefährdet? Was ist zu tun?

## Wege verfolgen

Niederschlagswasser gelangt auf verschiedenen Wegen zu den Bächen und Flüssen. Verschieden schnell. Das ist bei der Hochwasserentstehung entscheidend. Deshalb werden vorherrschende Abflusstypen unterschieden:

- Oberflächenabfluss

Das Niederschlagswasser fließt auf der Bodenoberfläche ab. Folge: Sehr schnelle Hochwasserbildung. Auf manchen Flächen wird dadurch auch Bodenerosion verursacht.

- Zwischenabfluss

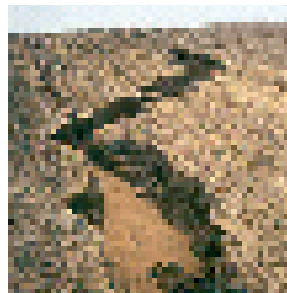
Das Niederschlagswasser fließt in den obersten Bodenschichten ab. Folge: Schnelle Hochwasserbildung

- Tiefenversickerung

Das Niederschlagswasser versickert im Boden bis zum Grundwasser. Folge: Sehr geringe Hochwasserbildung.

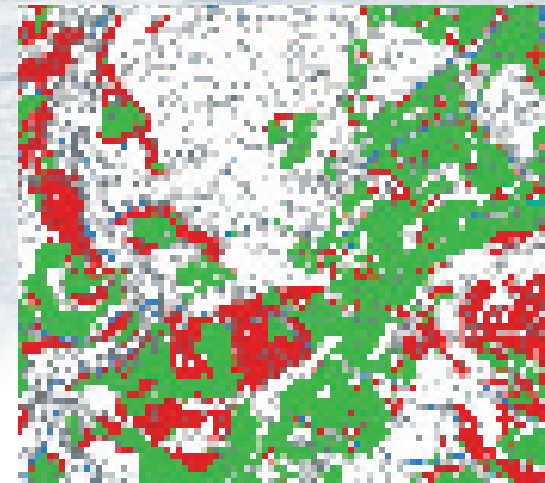
## Verschiedene Typen

Verschiedene Standorttypen, verschiedene Wege, unterschiedliche Maßnahmen. Gewusst wo und gewusst wie. Auf diese Kenntnisse kommt es an.



Neigt der Standort zu hohem Oberflächenabfluss und nimmt die Bewirtschaftung darauf keine Rücksicht, wird Boden abgeschwemmt.

## Karte des Abflussverhaltens



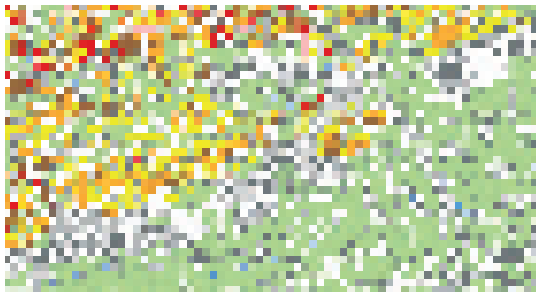
Standorttyp: Hoher Oberflächenabfluss (rot)  
Maßnahme: Schonende Bodenbewirtschaftung mit Mulchsaat im Ackerbau bzw. standortgerechter Baumartenauswahl im Wald.

Standorttyp: Hoher Zwischenabfluss (grün)  
Maßnahme: In der Landwirtschaft bei bewirtschaftungsbedingter Bodenverdichtung Boden lockern und anschließend schonende Bewirtschaftung. In der Forstwirtschaft Förderung eines aktiven Bodenlebens, Pflanzung tief wurzelnder Baumarten, keine flächige Befahrung.

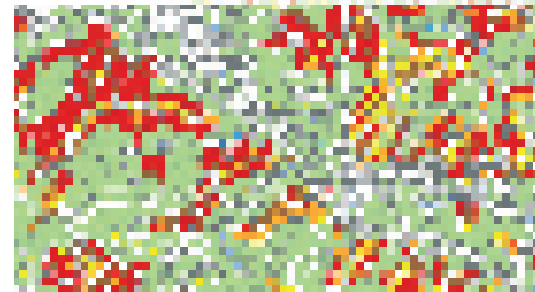
### Information für alle

Die Projektergebnisse stehen beim Landesamt für Wasserwirtschaft und im Internet bereit. Der Stand des Wissens. Alle wichtigen Informationen sind für Landwirtschaft und Forstwirtschaft zusammengetragen. Im Informationssystem RETENT sind landesweit fast flächendeckend Informationen über Abflussverhalten und Erosionsgefährdung der Flächen verfügbar. Die Informationen stehen für Flächennutzer und Planer bereit. Für nachhaltige Entscheidungen.

### Karte des Bodenabtrags



Standorttyp: Geringe Bodenabtragsgefahr (grün)  
Maßnahme: Gute fachliche Praxis



Standorttyp: Hohe Bodenabtragsgefahr (rot)  
Maßnahme: Konservierende Bodenbearbeitung mit Mulchsaat im Ackerbau

### Wenn Boden fließt

Wenn die Standorte zu hohem Oberflächenabfluss neigen, kommt auch der Boden in Schwung. Boden im Fluss ist verloren.

Rund 60% der Ackerflächen in Rheinland-Pfalz neigen zu Oberflächenabfluss und hohem Bodenabtrag. Mit schonender Bewirtschaftung kann der Anteil auf 10 % verringert werden. Teilweise ist die Bewirtschaftung schon darauf eingestellt.

# Boden als Speicher

*Boden ist der leistungsfähigste Wasserspeicher unserer Landschaft. Je nach Zusammensetzung können Böden bis zur Hälfte ihres Volumens mit Wasser füllen.*

## Speicherraum

Die Funktionen der Böden im Wasserkreislauf werden durch Bewirtschaftungsfehler beeinträchtigt. Wichtig für die Wasserspeicherung ist die Erhaltung der Bodenstruktur, das Verhältnis von Festsubstanz und Hohlräumen.

## Weniger ist mehr

Jede Schädigung der Bodenstruktur verringert den Wasserrückhalt. Schädlich wirken die Verschlammung der Bodenoberfläche und die Zerstörung der Bodenstruktur. Beides sind Folgen fehlerhafter Bodenbearbeitung.

## Bodenleben

Die Leistung der Böden im Wasserhaushalt wird vom Bodenleben geprägt. Bodenorganismen zerkleinern Pflanzenreste und wandeln sie zu Nährstoffen und Humus um. Bodentiere wie der Regenwurm schaffen Hohlräume und Gangsysteme. Das verbessert den Wasserrückhalt.

## Belastbar

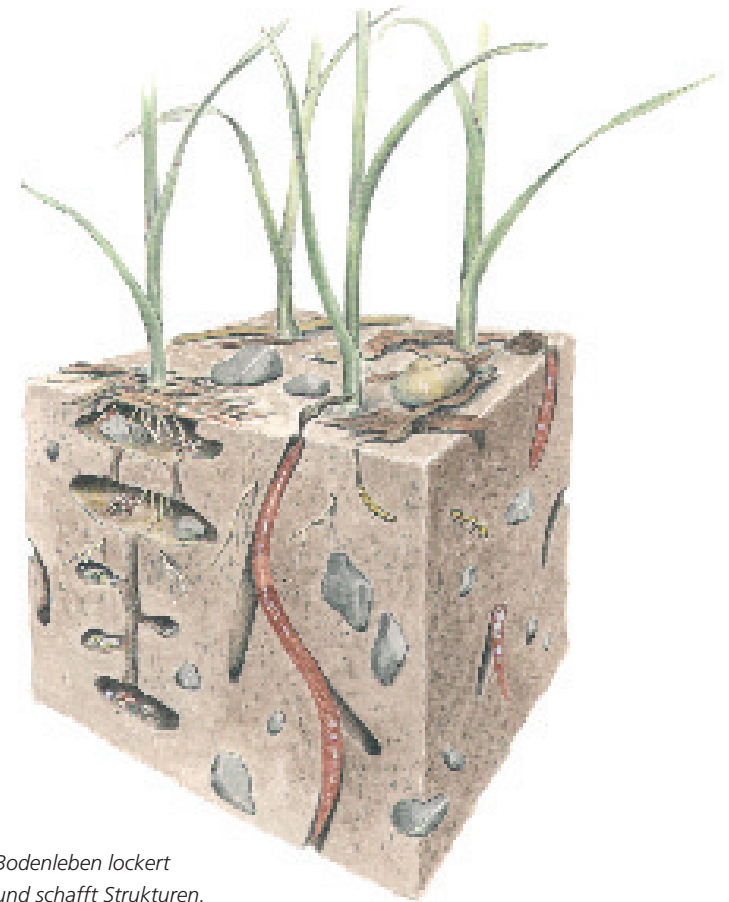
Böden reagieren auf mechanische Belastungen durch Bearbeitung und Befahrung elastisch. Sie können die Belastung zuerst schadlos kompensieren. Bis zu einem gewissen Punkt. Diese Belastbarkeit ist abhängig von der Bodenfeuchte und der Bodenart.

## Zusammengebrochen

Werden die Lasten zu hoch, oder ist der Boden für die Belastung zu nass, dann bricht er zusammen. Durch diese Verdichtung geht Speicherraum verloren. Auch die Versickerung in das Grundwasser wird behindert. Die Folge ist beschleunigter Abfluss.

## Schonend

Land- und Forstwirtschaft verfügen vor allem über zwei Möglichkeiten, um den Wasserrückhalt zu verbessern: Schonende Bodenbewirtschaftung und an den Standort angepasste Fruchtfolgen und Baumarten.



*Bodenleben lockert und schafft Strukturen.*



# Schonende Landwirtschaft

*Wasserrückhalt mit der Landwirtschaft. Da kommt es auf Bodenbedeckung und Bodenbearbeitung an. Praxiserprobte Verfahren stehen zur Verfügung. Damit können Wasserabfluss, Bodenerosion und Bodenverdichtung reduziert werden.*



*Blühender Öllein*

## Warme Decke

Den Boden vor Wind und Wetter schützen. Dafür gibt es praxiserprobte Möglichkeiten. Auf Äckern ist der Boden nicht das ganze Jahr von der Hauptfrucht bedeckt. Nach Ernte und Bodenbearbeitung ist die Ackeroberfläche dem Aufprall der Regentropfen ausgesetzt. Ungeschützt. Deshalb gibt es Bewirtschaftungsverfahren, die auch dann den Boden schützen. Damit Oberflächenabfluss und Bodenerosion vermieden werden.

## Für zwischendurch

Diese Zeit ist kritisch: Zwischen Ernte und Folgefrucht. Zeit für Zwischenfrüchte. Zwischenfrüchte wachsen schnell. So schützen sie den Boden vor Verschlammung. Und das Niederschlagswasser fließt nicht so schnell ab.



*In Mulch gesät ... ... und gut aufgegangen.*

### **Mulchsaat**

Noch besser: Die Aussaat der Folgefrucht in die Erntereste der vorangegangenen Hauptfrucht oder in den abgestorbenen Pflanzenbestand der Zwischenfrüchte. Dadurch bleibt der Boden durch Pflanzenreste, sogenannten Mulch geschützt. Auch in der Phase zwischen Aussaat und Reihenschluss der Ackerfrüchte ist dann der Boden geschützt.

### **Besondere Kulturen**

Die Bodenbedeckung erhöhen. Auch in Sonderkulturen und im Weinbau. In Regionen mit viel Weinbau an steilen Hängen, wie an der Mosel, ist das besonders wirkungsvoll. Die Zwischenzeilen begrünen. Mulchen mit Stroh oder Baumrinde. Das bietet sich an.



# Boden schonen

*Boden ist ein kostbares und zerbrechliches Gut.  
Boden ist leicht zerstörbar. Er erneuert sich nur  
in geringem Umfang. Bodenschutz ist vorsorgend.  
Bevor es zu spät ist.*

## Konservieren

Konservierende Bodenbearbeitung schützt den Boden. Der Pflug wird selten oder gar nicht mehr eingesetzt. Je nach Standort und Ansprüchen der Kulturpflanzen. Statt dessen werden die Böden flacher bearbeitet. Mit lockernden Geräten wie Grubber und Kreiselegge. Die Anzahl der Bearbeitungsgänge wird möglichst reduziert. Die Bestellung der Hauptfrüchte erfolgt im Mulchsaatverfahren. Vor allem bei erosionsfördernden Kulturen wie Zuckerrübe, Mais, Kartoffel oder Feldgemüse.

## Das wirkt

Geringe mechanische Belastung, gesundes Bodenleben, ganzjährige Bodenbedeckung. Das stärkt und lockert die Bodenstruktur, schützt die Bodenoberfläche. Verbessert den Wasserrückhalt.

## Druck verteilen

Breitreifen oder Terrareifen begrenzen die Bodendruckbelastung. Die breitere Aufstandsfläche dieser Reifen verteilt die Massen auf eine größere Bodenfläche. Wird die Fahrzeug- und Gerätemasse durch Modernisierung größer, hebt sich der Vorteil allerdings wieder auf.



Terrareifen

## Wind und Wetter

Die mechanische Belastbarkeit der Böden beachten. Bei jedem Arbeitsgang. Bei jedem Wetter. Sind Böden zu nass, muss auf Bodenbearbeitung oder Befahrung verzichtet werden.



## Überfahrt

Bearbeitungsgänge zusammenlegen. Das reduziert die Anzahl der Überfahrten und die mechanische Belastung der Böden. Leerfahrten vermeiden. Die Bunkerkapazitäten der Erntefahrzeuge nicht voll ausschöpfen. Leichte Fahrzeuge und Geräte nutzen.



*Auch im Weinbau kann mehr Wasser zurückgehalten werden.*



*Zu schwere Geräte auf zu nassem Boden verursachen Verdichtungen. Schonende Bodenbearbeitung und Mulchsaat schützen den Boden vor Verdichtung und Verschlammung.*

## Das liebe Vieh

Auch Grünlandböden können verdichtet werden. Wenn der Viehbesatz zu hoch oder der Boden zu nass ist. Die Viehhaltung in Rheinland-Pfalz hat geringe Viehbesatzdichten. Das ist vorbildlich.

## Hohe Intensität

Der Anbau von Wein und Sonderkulturen ist durch hohe Bearbeitungs- und Befahrungintensität gekennzeichnet. Die Bodenbelastung

im Weinbau kann zum Beispiel durch folgende Maßnahmen begrenzt werden:

- Möglichst wenige Bodenbearbeitungsgänge
- Boden bevorzugt lockern statt wenden
- Leichtere Fahrzeuge und Geräte einsetzen
- Zuladung nicht voll ausschöpfen
- Seilzuganlagen oder bodenschonende Laufwerke

# Schonende Waldwirtschaft

*Die Pflanzen der Waldes verbrauchen und verdunsten Wasser. Unbelasteter Waldboden hält in seinem Porensystem viel Wasser zurück. Der Wasserabfluss wird stark verzögert. Schonende Waldwirtschaft fördert diese positiven Wirkungen des Waldes.*



*Reich strukturierter Mischbestand*

## Stabile Wälder

Reich strukturierte Mischwälder sind sehr stabil. Stabiler als Reinbestände. Vor allem stabiler als Nadelholzreinbestände.

Ist der Waldboden zusätzlich durch Sträucher und Bodenpflanzen geschützt, wird auch bei Starkregen mehr Wasser zurückgehalten.

## Die richtige Wahl

Flachwurzelnende Nadelbäume verdichten das Porensystem der Waldböden. Bei jeder Windbewegung wird durch die stampfende Wirkung der weitreichenden Wurzeln Druck ausgeübt. Auf wassergesättigten Böden sind sie anfällig gegen Windwurf. Auf die Auswahl und die Mischung kommt es also an.

*Fichtenreinbestand mit Windwurfschäden auf wassergesättigtem Boden*



### **Boden sauer**

Durch Luftschadstoffe sind viele Waldböden versauert. Sie sind für viele Bodentiere nicht mehr bewohnbar. Bodenschutzkalkungen puffern die eingetragenen Säuren ab. Auch naturnaher Waldbau kann die Versauerung mindern.

### **Wiederbelebt**

Durch die Kalkung wird die Entwicklung der Bodentiere wieder gefördert. Die Böden werden wieder gut durchwurzelt. Die neuen Wurzelkanäle und das Gangsystem der Bodentiere schaffen wieder Wasser speichernde Bodenstrukturen.

### **Boden bearbeitet**

Auch Waldböden werden bearbeitet. Zum Beispiel zur Förderung der Waldverjüngung, zur Einbringung von Kalk oder zur Lockerung verdichteter Bodenschichten. Vorsicht: Bearbeitete Waldböden sind wenig stabil und können schon bei geringer Belastung zusammenfallen. Bodenbearbeitung deshalb nur kleinflächig, oder streifenweise.

### **Wie Kuchenteig**

Schluff- und Lehmböden dürfen nur bearbeitet werden, wenn sie trocken sind. Wie bei einem empfindlichen Kuchenteig werden sonst die größeren Bodenporen zerstört. Der Boden fällt zusammen. Das Wasserspeichervermögen ist dann verloren.



*Bodenschutzkalkung  
mit Helikopter*





*Rückfahrzeuge im Einsatz*



*Arbeit mit dem Rückepferd*

### **Waldarbeit**

Schwere Maschinen für die Waldarbeit stehen nicht immer im Einklang mit schonender Waldwirtschaft. Je empfindlicher der Boden, um so schonender muss auf der Fläche gearbeitet werden.

### **Nur auf Wegen**

Das Porensystem der Waldböden erhalten. Deshalb Maschineneinsatz nur auf Wegen. Unbefestigte Maschinenwege.

### **Verdichtung**

Verdichtungsgefährdete schluff-, lehm- oder tonreiche Böden nicht mit schweren Maschinen befahren. Auch das Erschließungsnetz möglichst extensiv gestalten. Die Baumstämme in manueller Waldarbeit oder mit „Schreitharvestern“ aufarbeiten. Die Stämme können dann mit Pferden oder mittels Seilkrantechnik zum nächsten befahrbaren Waldweg vorgeliefert werden.

### **Sensibelchen**

Hoch sensible Waldstandorte, wie die Bruchflächen der Mittelgebirge, sollten von Bewirtschaftungsmaßnahmen mit dem vorrangigen Ziel der Holzproduktion ganz ausgenommen werden.

*Holzrücken mit Seilkrantechnik*



### Transport

Wege ermöglichen den Zugang zu Waldflächen und dienen dem Holztransport, aber auch der Freizeitnutzung. Sie tragen zum beschleunigten Abfließen von Wasser bei.

### Extensiv

Wege, die nicht mehr benötigt werden, können zurückgebaut werden. Wege, die nicht zu jeder Jahreszeit zum Holztransport genutzt werden, können extensiver gepflegt werden. Der Wasserabfluss von bewachsenen Wegen ist um die Hälfte geringer. Durch die höhere Verdunstung und durch den Wasserverbrauch der Kräuter und Gräser.



*Wasser sollte vom Wegekörper zwar weggeleitet, aber in der angrenzenden Waldfläche wieder versickert werden.*

### Wasser verteilen

Das Wasser vom Wegekörper weggleiten, für die Stabilität des Weges ist das wichtig. Das Wasser dann möglichst breitflächig in der angrenzenden Waldfläche versickern. Das ist richtig. Ist das wegen Dichtlagerung der umliegenden Waldböden oder wegen ungünstiger Geländeform nicht möglich, kann die Wegentwässerung in vernetzte Flutmulden münden.



*Über das Quergefälle des Weges kann Oberflächenwasser breitflächig im Wald verteilt werden.*

# ...kein Tropfen Wasser verlässt meinen Wald...

Seit Jahren bewirtschaftet Revierförster Christian Wolter seinen Wald bei Landstuhl mit schonenden Methoden.

## Wasserleiter

Nach starkem Regen verwandelten sich früher in Wolters Revier die Waldwege in Bäche. Wegen der überwiegend lockeren Böden transportierten sie oft Sand und Schlamm in angrenzende Wohngebiete. Nach dem Regen waren die Wege dann streckenweise kaum noch benutzbar.



Wasserableitung in Flutmulden

## Gewusst wie

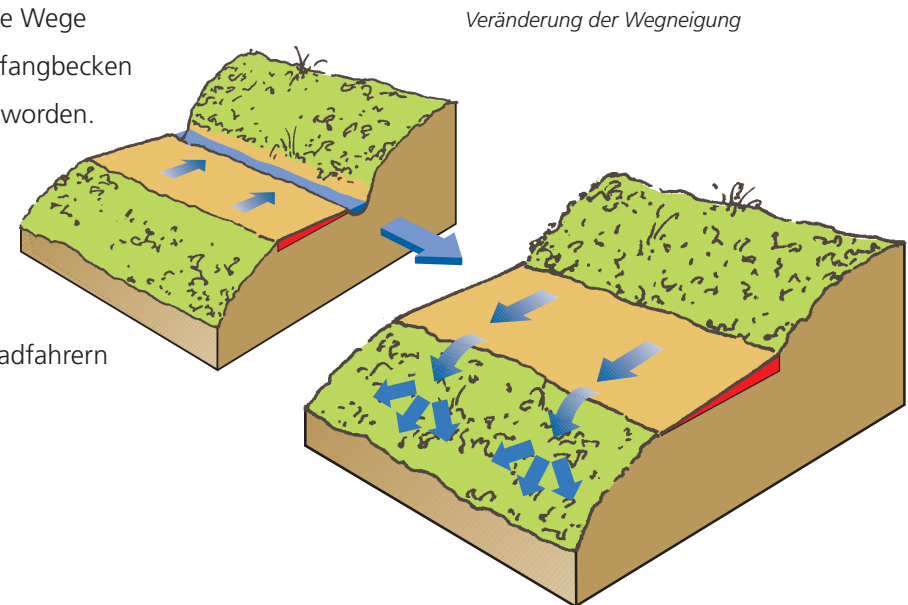
Zuerst einmal hat Wolter die Wegneigung vom Berg zum Tal hin geändert. Wasser kann nun direkt vom Weg in den Waldbestand fließen. Wo das nicht möglich ist, sorgen Abflussrinnen dafür. Hohlwege hat er im Laufe der Zeit wieder aufgefüllt. Natürliche Geländestrukturen nutzt Wolter mit wenig Aufwand als Flutmulden. Seitdem sind die Wege wieder stabil.

## ...es gilt das Wasser zu verteilen...

...Seit sich das Wasser auf diese Weise im Wald verteilt und nicht mehr die Wege hinunter rauscht, sind die Sandfangbecken von Landstuhl „überflüssig“ geworden. Außerdem hat sich der Erholungswert meines Waldes erhöht, da die Wege auch nach starkem Regen von Spaziergängern, Wanderern und Radfahrern genutzt werden können...



... es macht keinen Sinn Holz zu schlagen, um einen guten Teil vom Erlös anschließend zur Beseitigung der dadurch entstandenen Wegeschäden ausgeben zu müssen...



# ...man bekommt mit der Zeit einen geeichten Blick...

Seit mehr als 18 Jahren praktiziert Landwirt Ortwin Reis schonende, pfluglose Bodenbewirtschaftung. Seine Ackerflächen liegen in einem niederschlagsarmen Gebiet in Rheinhessen. Deshalb soll jeder Regentropfen möglichst lange im Boden gespeichert werden.

## **Kostenlose Helfer**

Gepflügte Äcker findet man bei Herrn Reis nicht. Denn dann könnte Oberflächenabfluss entstehen und wertvolles Nass den Pflanzen verloren gehen. Fruchtwechsel und Zwischenfrüchte sorgen für bedeckte Bodenoberfläche. Viele Bodentiere setzen die Erntereste um.

Das bereichert den Boden mit Humus und Nährstoffen. Die vielen Poren und Gänge halten den Boden locker und fruchtbar. Die Bodentiere übernehmen also die Arbeit des Pfluges.

## **Der Blick nach Kanada**

...verglichen mit Kanada bewirtschaften wir hier Vorgärten... Der Blick nach Kanada hat Landwirt Reis auf das Verfahren gebracht. In einem Arbeitsgang wird eine Saatfurche gezogen, „unter Fuß gedüngt“, Saatgut eingebracht, die Furche geschlossen und die Bodenoberfläche durch Striegel gelockert.



...ich sitze weniger Zeit auf der Maschine, aber dafür muss ich öfter und genauer hinsehen...

## **Genau gesehen**

Mit geeichtem Blick reagiert Herr Reis auf die Bedürfnisse der Pflanzen. Das heißt: Weniger Schädlings- und Pilzbekämpfung, weniger Bearbeitungsgänge, weniger Bodenverdichtung und weniger Treibstoffverbrauch. Nur wenn erforderlich.

## **Wasserrückhalt inklusive**

Hochwasservorsorge ist für Landwirt Reis eigentlich kein Thema. Den meisten Regen hält er auf dem Acker, für Trockenzeiten. Wasserrückhalt gibt es bei dieser Bewirtschaftung ganz nebenbei.



Klein Kanada in Rheinhessen



Unterfußdüngung



Sichtbarer Unterschied: Links ein Acker von Reis.

# Nachhaltige Wasserwirtschaft

*Dort, wo Hochwasser Schaden anrichtet, ist es auch mit hohem technischen Aufwand nicht immer beherrschbar. Wo aber Hochwasser seinen Anfang nimmt, überall auf der Fläche, können vorsorgende Maßnahmen beachtliche Wirkungen erzielen. Vorsorge verringert Risiken.*

## **Regionale Verantwortung**

Schnell weg mit dem Wasser, Hochwasser zum Nachbarn verlagern, das macht sorglos. Das ist schlechte Vorsorge. Jede Region trägt Verantwortung für den Wasserhaushalt. Für den eigenen Teil im Flussgebiet.

## **An den Quellen**

An der Wurzel packen. Ein nicht unerheblicher Teil des Hochwassers wird durch schlecht angepasste Flächennutzung verursacht.

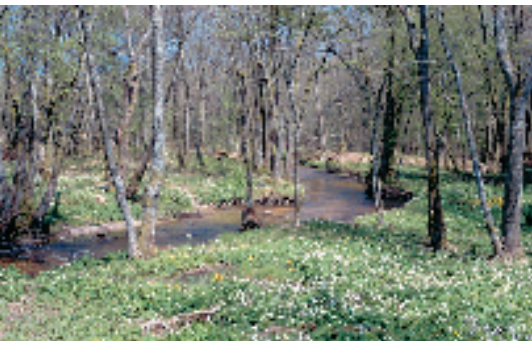
Nicht standortgerecht. Wasserhaushalt nicht beachtet. Viele Maßnahmen der Flurbereinigung, des Wegebbaus und des Gewässerausbaus haben bisher das Wasser zu schnell abgeleitet. Vielfach nur vorsorglich.

## **Potentiale nutzen**

Natürlichen Rückhalt nutzen. Bewuchs, Boden, Geländestruktur, Landschaftsstruktur, Gewässernetz, Gewässerstruktur, Gewässerlauf, Auenstruktur. Erst wenn diese Möglichkeiten weitgehend ausgeschöpft sind, dürfen wir Hochwasser weitergeben.

## **Vorsorge treffen**

Mit Hochwasser rechnen. Den Wasserhaushalt der Flächen beachten. Nachhaltige Wasserwirtschaft bedeutet zugleich auch nachhaltige Landwirtschaft und nachhaltige Forstwirtschaft. Ein integriertes Konzept schafft eine tragfähige Basis. Auf die Kooperation kommt es an.



Natürliche Bachaue



Tiefes Gerinne





# Gewässerentwicklung

*Die Leistung des natürlichen Wasserspeichers der Gewässer und Auen ist aufgrund menschlicher Nutzungen streckenweise kaum wieder herstellbar. Wo immer es geht, muss diese Leistungsfähigkeit zurückgewonnen werden.*

## **Gut strukturiert**

Nicht nur die Landschaft, auch die Gewässer und Auen brauchen wieder mehr Struktur. Um mehr Hochwasser zurückzuhalten. Gute Struktur bringt viele weitere Vorteile. Mehr Vielfalt, besseren Lebensraum, Artenreichtum, natürliche Gewässer, erlebnisreiche Landschaft, schöne Heimat.

## **Gut verteilt**

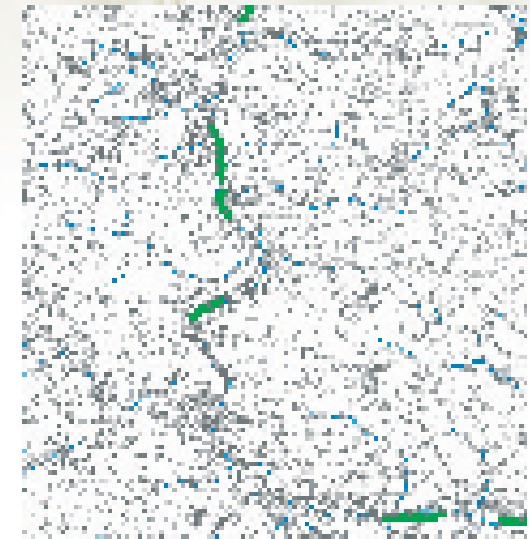
Natürliche Gewässer sind flach und breit, ufern deshalb leicht aus. Verteilen das Hochwasser in der Aue. Ein natürlicher Speicher. Der funktioniert nicht, wenn das Gewässer begradigt und die Sohle zu tief eingegraben ist. Liegt das Gewässer zu tief, wird die Wiederherstellung schwierig. Rechtzeitig vermeiden.

## **Chancen nutzen**

Da, wo der Speicher von Gewässer und Aue noch funktioniert, muss seine Funktion erhalten und erweitert werden. Dort, wo die Funktion durch Gewässerentwicklung in absehbarer Zeit wieder hergestellt werden kann, müssen wir diese Chance nutzen. Die Funktion verbessern. Das Informationssystem zeigt wo.

## **Gewässerentwicklungskarte**

Wo sind bedeutende Flächen für den Wasserrückhalt, die durch Gewässerentwicklung zurückgewonnen werden können?



*Nur noch 25% der natürlichen Speicher an den Gewässern sind weitgehend funktionstüchtig. An einigen Strecken lässt sich die Funktion wieder herstellen (grün).*



# Der Auftrag ...

*Hochwasservorsorge, Bodenschutz und nachhaltige Flächenbewirtschaftung sind gemeinschaftliche Aufgaben. Sie dienen dem Allgemeinwohl und dem Wohl der zukünftigen Generationen.*

## Wasser halt

Mehr Wasser in der Landschaft halten. Die Landwirtschaft und die Gewässerbewirtschaftung müssen dieser Zielvorgabe Rechnung tragen. Extensive Bodenbearbeitung, standortgerechte Landwirtschaft, standortgerechte Forstwirtschaft, restrukturierende Bodenordnung, Gewässerrenaturierung. So heißen die Aufgaben. Für die Zukunft.

## Entwicklungen lenken

Alles den Verursachern überlassen. Das wäre einfach. Im Rahmen der anerkannt guten Praxis können Land- und Forstwirtschaft schon einiges Potential ausschöpfen. Darüber hinaus müssen aber neue, zukunftsfähige Standards geschaffen werden. Nicht nur wegen des Wasserhaushalts.

## Voraussetzungen schaffen

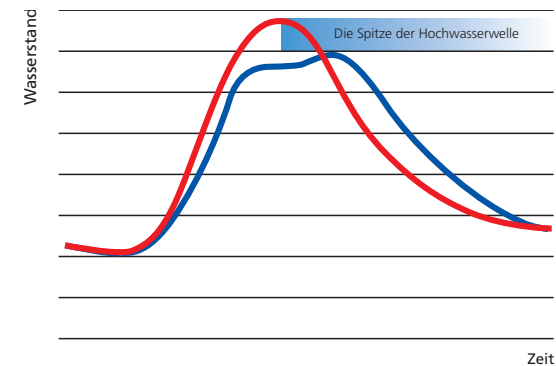
Schonende Bewirtschaftungsformen erfordern Anpassungen bei den Betrieben. Eine Neuorientierung in der Entwicklung und bei der Förderung muss das berücksichtigen. Auf allen Ebenen. Bei der EU und in den Ländern.

## Umsetzen

Gewässerentwicklung. Das ist Aufgabe der Länder und der kommunalen Gebietskörperschaften. Auch die Agrarverwaltung, die ländliche Bodenordnung und die Flächennutzer sind gefordert. Konzepte für die Zukunft sind gefragt.

## Ziele erreichen

Hochwasser lässt sich nicht abschaffen. Aber den hausgemachten Anteil am Hochwasser weitgehend rückgängig machen. Das sollten wir erreichen. Ganz realistisch.



*Auf die wenigen Zentimeter in der Hochwasserspitze kommt es oft an.*



## ... für die Zukunft

*Wenn die Hochwasser dieses Jahrhunderts schadlos und unspektakulär abgeflossen sind, werden unsere Enkel das vielleicht nicht bemerkt haben. Wir jedenfalls hätten Schaden verhütet.*

### **Ein paar Zentimeter**

Die Ursachen von Hochwasser sind vielfältig. Viele natürliche Ursachen können wir wenig beeinflussen. Aber den selbst gemachten Anteil, der mit unseren Aktivitäten auf der Fläche und an den Gewässern einhergeht. Das lohnt sich. Denn oft entscheiden ein paar Zentimeter in der Hochwasserspitze. Entscheiden über die Höhe des Schadens. Die gefährliche Spitze.

### **Gemeinsame Sache**

Nicht die eine oder die andere Ursache ist allein entscheidend. Alle Flächennutzer müssen für viele kleine Sünden gemeinsam einen Beitrag leisten. Gemeinsam mit den Nachbarn in den Flussgebieten. Strategien entwickeln, Voraussetzungen schaffen. Auch im europäischen Rahmen, in der Gemeinschaft.

### **Vorsorge**

Hochwasser ist nicht alltäglich. Genau deshalb müssen wir bei der Planung von Flächennutzungen, bei der täglichen und der langfristigen Bewirtschaftung unserer Landschaft an den Wasserhaushalt denken. Das hilft gegen böse Überraschungen mit schädlichen Nebenwirkungen.

### **Nachhaltig**

Die Hochwasservorsorge auf Nutzflächen und an Gewässern folgt den Prinzipien der Nachhaltigkeit und des mehrfachen Nutzens. Gesunde Böden, nachhaltige Landwirtschaft, gesunde Wälder, vielfältige Landschaft, strukturreiche und naturnahe Gewässer bringen uns viele Vorteile.





Herausgeber:  
Ministerium für Umwelt und Forsten Rheinland-Pfalz  
Abteilung Wasserwirtschaft

Bearbeitung:  
Landesamt für Wasserwirtschaft Rheinland-Pfalz

Projektleitung:  
Christoph Linnenweber

Texte:  
Norbert Feldwisch  
Christoph Linnenweber  
Gebhard Schüler

Gestaltung:  
Stefan Kindel  
Tanja Löhr

Kartographie:  
Gesellschaft für Geografische  
Datenverarbeitung mbH, Ingelheim  
Ute Helsper

Druck:  
Faber-Druck GmbH, Kaiserslautern

Illustrationen:  
Stefan Kindel

Bilder:  
Klaus Benz · Eva-Maria Finsterbusch  
Stefan Kindel · Landtag Rheinland-Pfalz · Tanja Löhr  
Ortwin Reis · Gebhard Schüler  
Agentur Zefa

© Ministerium für Umwelt und Forsten Rheinland-Pfalz · 2001

weitere Informationen erhalten Sie unter: [www.irma-lfw-rp.de](http://www.irma-lfw-rp.de)

