



*Kleiner Wegweiser für*

*Wasser-Pfadfinder*

*Wer als Kind Staudämme im Waldbach gebaut hat, erinnert sich vielleicht noch, wie interessant es war zu sehen, welchen Weg das Wasser nahm...*

Daran lässt sich auch mit der ganzen Familie beim Sonntagsspaziergang anknüpfen, auch ohne Bach.

Denn spätestens, wenn ein richtiger Wolkenbruch niedergeht, halten Pflanzen und Boden das Wasser nicht mehr schnell genug auf, und es entsteht Abfluss in der gesamten Landschaft. Wo das in großem Umfang passiert und mit Schäden einhergeht, suchen Fachleute nach Maßnahmen, die Abhilfe schaffen. Bei boden:ständig schaut sich die Fachplanung dafür genau an, wo das Wasser zu fließen beginnt, wo es sich sammelt, wo es immer schneller wird, wo wieviel zusammenkommt, was es womöglich mitnimmt...(um dann natürlich zu überlegen, wo man eingreifen kann).

Den Weg des Wassers lesen lernen können alle.

Sogar wenn zum Sonntagsspaziergang die Sonne scheint.

Denn Wasser folgt erstmal einer ganz einfachen Gesetzmäßigkeit: **Es will hinab.**

Von den Wolken auf die Erde sowieso. Dort würde es dann am liebsten versickern, also weiter nach unten. Kommt es da nicht weit – weil der Boden schon voll ist oder versiegelt – dann fließt es halt auf der Oberfläche bergab.

Wer dem Weg eines Tropfens folgen will, könnte also einfach immer bergab gehen. Bis er in einem Bach oder See landet... (oder in der Kanalisation).

Aber unterwegs gibt es einiges genauer anzugucken!

**Tip:**

Sucht Euch einen Startpunkt aus und stellt Euch vor, dass hier ein Regentropfen fällt.

Was macht er als erstes?

Ein Tropfen kommt selten allein... was passiert, wenn eine Menge Wasser zusammenkommt?

Es kann spannend sein, oben im Gelände zu beginnen und zu schauen, wo man letztendlich landet. Und wie lang oder kurz der Weg dorthin war. Wenn die ganze Familie an verschiedenen Punkten begonnen hat – wie viele kommen dann unten am selben an? Was können sie berichten, was ihrem Tropfen unterwegs alles begegnet ist? (Wer mag, kann beim nächsten Starkregen ja mal rausgehen und gucken, ob die eigene Einschätzung so stimmt. Auch das gehört dazu).

Und vielleicht passiert dabei etwas, das auch boden:ständig-Planenden oft passiert:

**Sobald man genau hinguckt, fällt einem oft schon von selbst auf, wo was geändert werden könnte, um den Abfluss zu verlangsamen!**

Dann brauchts nur noch wen, der das tut.

Die wichtigsten **Leitfragen**, die sich entlang des Pfades immer wieder stellen:

---

➤ ***Kann Wasser hier versickern?***

Auf Asphalt sicher nicht. Aber was ist mit der Wiese da? Oder dem Feld?

*Wer sich nicht sicher ist, findet in **Infobox 1** einige Hinweise  
– und eine Anleitung für ein ganz einfaches Messinstrument.*

Wenn nicht, fließt es sicherlich an der Oberfläche bergab.

➤ ***Wie kommt das Wasser weiter, das auf dem Boden abfließt?***

Zunächst mal natürlich: In welche Richtung fließt es?

Gibt es vielleicht Hindernisse, die den Abfluss umlenken?

Wie sieht der Fließweg aus: gibt es z.B. eine glatte Asphaltbahn wie auf einer Straße, oder vielleicht viele Grashalme, zwischen denen sich das Wasser bewegen muss?

Wasser fließt aber nicht in einzelnen Tropfen. Auf seinem Weg bergab kommen immer mehr Tropfen zusammen und bilden kleine Ströme.

Fachleute schauen sich auch an, ab wo diese Ströme eine kritische Konzentration erreichen. Denn konzentrierter Abfluss verhält sich anders als einzelne Tropfen. Sie können zum Beispiel loses Material mitnehmen.

*Warum das fürs Pfadfinden interessant ist, erklärt **Infobox 2***

➤ ***Gibt es Spuren vom letzten Regen?***

Ausgespülte Rinnen oder andere Furchen, Kanten oder ähnliches, die das Wasser leiten?

➤ ***Gibt es Hindernisse,***

hinter denen das Wasser nicht sofort weiterkommt, sondern sich einstaut?

***Hier kann es spannend werden:*** Manchmal verändert sich dadurch der ganze Fließweg!

Etwa wenn sich Wasser so hoch staut, dass es über eine Stufe schwappen kann und dann in eine Richtung fließt, die ein einzelner Tropfen nicht genommen hätte.

*Siehe auch **Infobox 3**.*

... und immer wieder: Kann Wasser hier versickern? Wie fließt es weiter? Wird es irgendwo aufgehalten...?

Platz für ***eigene Notizen,*** Skizzen oder Fragen...

---

# Infoboxen

## Infobox 1 - Versickerung

Der Boden ist theoretisch ein riesiger Wasserspeicher, wie ein Schwamm. Das funktioniert aber nur, wenn Regenwasser auch schnell genug versickert, bevor es oberflächlich abfließt. Daher ist es gut, wenn der Abfluss gebremst und die Versickerung verbessert wird. Glücklicherweise kann man beides mit den gleichen Maßnahmen erreichen – zum Beispiel mit Pflanzen auf dem Boden: Die Blätter und Halme bremsen das Wasser, und die Wurzeln (und abgestorbene Pflanzenreste und der Schatten unter den Pflanzen) machen den Boden sickerfähiger.

Landwirte, die genau hingucken wollten, wie gut und schnell Wasser auf ihrer Fläche versickert, haben ein einfaches Instrument dafür entwickelt, das sich mit ein paar Dingen aus dem Baumarkt ganz einfach herstellen lässt.

→ Für alle, die das selbst ausprobieren wollen, gibts in **Infobox 4** eine Bauanleitung.

Woran kann es liegen, wenn Wasser wenig oder gar nicht versickert?

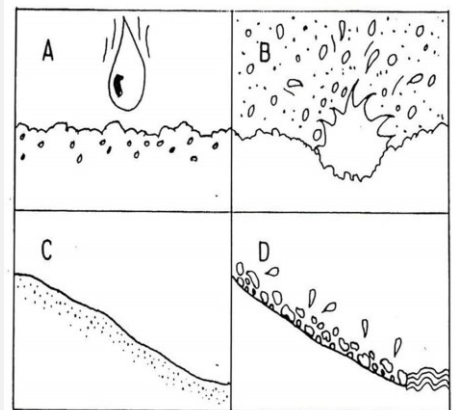
Das kann zwei Gründe haben: Zum einen an der Oberfläche. Wenn die dicht ist, kommt das Wasser erst gar nicht in den Boden rein.

Der andere Grund ist, wenn im Boden kein Platz für Wasser ist. Entweder weil er schon voll ist, oder weil er in geringer Tiefe verdichtet ist und keine Poren hat, durch die das Wasser weitersickern kann.

Auf einer Straße ist das ziemlich klar. Aber auch die Unterschiede zwischen verschiedenen Ackerböden können enorm sein!

Pflanzen, als dauerhafter Bewuchs, helfen hier auf vielerlei Weise:

- ✓ Sie lockern den Boden (zusammen mit den Regenwürmern und dem ganzen anderen Bodenleben, das wiederum von den Pflanzen lebt).
- ✓ Sie verbrauchen das Wasser aus dem Boden wieder (machen also Poren frei).
- ✓ Und wo der Boden unbewachsen ist, kann ein starker Regen sich sogar selbst den Weg versperren: Wenn die Tropfen mit großer Wucht auf nackte Erde fallen, können sie die Oberfläche verdichten. Durch ihr Gewicht, aber vor allem indem sie feines Material ausschwemmen und die Poren damit verstopfen. („Splash-Effekt“).



Diese Abbildung von Rolf Derpsch stammt von soilify. Dort ist der Prozess noch genauer beschrieben:

(<https://soilify.org/magazin/den-prozess-der-bodenerosion-und-wasserinfiltration-verstehen/>).

## Infobox 2 – Der Fließpfad und seine Eigenschaften

Wasser fließt immer bergab. Dabei kann sich aber einiges in den Weg stellen. Pflanzen zum Beispiel, oder Unebenheiten im Untergrund. Wenn Wasser auf eine Furche oder ähnliches trifft, dann wird es sehr wahrscheinlich in dieser weiterfließen.

Wieso bremst Bewuchs das Wasser? Erstmal bleibt schon etwas Regen auf den Blättern hängen. Und alles, was auf dem Boden landet, muss sich seinen Weg um viele Halme herum suchen.

In der Hydrologie spricht man davon, dass der Untergrund „rau“ ist; das Wasser also weniger gut gleitet. Eine weitere Größe ist der sog. „hydrologische Radius“; man kann auch sagen: wie breit und flach ein Gerinne ist. Die gleiche Menge Wasser hat so nämlich mehr Kontaktfläche, auf der der rauhe Untergrund bremst. Deswegen fließt Wasser in flachen Mulden langsamer als in tief eingeschnittenen Gräben.

Wasser fließt auch dann schneller, wenn mehr auf einmal ankommt: denn dann hat nur relativ wenig noch Kontakt zum rauhen Boden.



Wenn richtig viel Wasser kommt, wälzt es sich allerdings auch über Gras hinweg.

Wenn Wasser langsamer fließt, hat es auch weniger Kraft, lose Teile mitzureißen. Wenn Wasser Bodenpartikel mitnimmt, nennt man das **Erosion**: Auf dem Acker geht Boden verloren, und irgendwo weiter unten kommt er an, wo er womöglich Schaden anrichtet.

In Furchen und Rinnen auf dem Acker fließt das Wasser schnell und findet losen Boden, den es mitnehmen kann – dadurch werden diese Rinnen immer tiefer, und beim nächsten Regen fließt das Wasser noch schneller darin.... Weil sie dadurch auch immer früher anfangen, nennt man das auch ‚rückschreitende Erosion‘.



Mitgenommenes Material führt nicht nur zu Rinnen oben und Schlammablagerungen unten in Dorf oder Bach. Auch Nährstoffe werden so mit ausgetragen – das mögen die meisten Gewässer gar nicht. Wenn zu viele Nährstoffe (vor allem Phosphor) in einem See landet, kann es z.B. sein, dass giftige Blaualgen wachsen. Im Bach legen Muscheln und manche Fische ihre Eier zwischen den Kies – wenn der dick von Erde bedeckt ist, fehlt ihnen die Kinderstube.

Wie schnell Wasser fließt ist für Fachleute auch interessant, weil sie wissen wollen, wieviel wann wo ankommt – um z.B. zu planen, wie groß sie ein Becken bauen müssen.

### Übrigens: *Einzugsgebiet*

nennt man die ganze Fläche, von der Wasser zu einem bestimmten Punkt fließt. Ist das EZG größer, kommt natürlich auch mehr Wasser an dem Punkt an.

Wenn das dann auch noch alles auf einmal kommt, kann auch eine Kanalisation es manchmal nicht schnell genug aufnehmen – dann fließt es auch im Ort auf der Straße und hinab in die Keller.

### Infobox 3 - Aufhalten

Im Laufe der Strecke fließt normalerweise immer mehr Wasser zusammen und der Abfluss wird damit kräftiger. Es gibt aber auch Dinge, die das unterbrechen.

In der Landschaft können das zum Beispiel **Hecken und Ranken** sein, die quer zum Hang verlaufen. An denen wird der Abfluss gebremst, versickert zum Teil, und wird ansonsten in die Breite verteilt. Auch ein Weg unterbricht zwar einen Hang – nur wird das Wasser hier oft vom Wegseitengraben aufgefangen und noch schneller bergab geleitet.

Aber auch künstlich können Strukturen geschaffen werden, die Wasser zurückhalten und den Abfluss wieder verbreitern.

In **Mulden und kleinen Becken** sammelt sich das Wasser. Da es dort zur Ruhe kommt, setzen sich mitgeführte Bodenteilchen ab. Das Wasser hat Zeit zu versickern, wenn der Boden durchlässig ist, und ein Teil verdunstet irgendwann auch. Allerdings müssen solche Becken auch irgendwann wieder leerlaufen, damit beim nächsten Regen wieder Platz darin ist. Aber man kann den Abfluss langsamer gestalten.

Bremsen kann man aber auch ohne Becken: zum Beispiel indem der Abfluss über eine möglichst breite, bewachsene Fläche ausgeleitet wird. Durch die Breite fließt das Wasser nur flach – so ist es langsamer und kann dabei gut versickern. Daher nennt man solche Flächen auch **Rieselflächen**.

### Infobox 4 – Bauanleitung für ein einfaches Instrument zur Versickerungsmessung.

⇒ In diesem [Video](https://www.youtube.com/watch?v=JpYFwybsw_U) erklären zwei Landwirte den Versuch.

[https://www.youtube.com/watch?v=JpYFwybsw\\_U](https://www.youtube.com/watch?v=JpYFwybsw_U)

#### **Zum Nachbauen:**

Für die einfachste Variante braucht es nur:

- ✓ Ein Stück Rohr mit einem größeren Durchmesser (z.B. KG- oder Blechrohr mit 30 cm Ø)
- ✓ Einen Eimer oder Kanister mit Wasser
- ✓ Eine Stoppuhr



Das Rohr wird fest auf den Untergrund gesetzt (möglichst leicht eingeschlagen), dann wird eine definierte Menge Wasser hineingegossen und die Zeit gestoppt, die das Wasser zum Versickern braucht.

So kann man mehrere verschiedene Untergründe vergleichen.

Wieviel Wasser man für eine Messung braucht, hängt vom Durchmesser des Rohres ab. Bei einem Rohr mit 30 cm Durchmesser braucht man 7 Liter, um einen Niederschlag von 100 l/m<sup>2</sup> zu simulieren – das wäre schon ein gewaltiger Wolkenbruch; es geht also auch etwas kleiner. (Zu klein sollte die Messung aber nicht werden, denn dann wird sie immer ungenauer).

Noch mehr **Fragen?** Ein paar Antworten gibt es hier.

---

Warum ist es überhaupt wichtig, den Abfluss zu verlangsamen? Was passiert mit Wasser, das versickert? Ist Wald jetzt gut oder schlecht? Kann man das Ganze auch daheim auf einer Karte herausfinden?

➤ **Warum ist es überhaupt wichtig, den Abfluss zu verlangsamen?**

Dafür gibt es mehrere Gründe.

Wie oben zu sehen war, kann schneller Abfluss Erosion und Nährstoffausträge verursachen. Wenn zu viel Wasser (mit mitgeführtem Material) auf einmal ankommt, kann das Rückhalte und Kanalisation überlasten, es kommt zu Überschwemmungen. Wenn Wasser langsamer fließt, hat es größere Chancen, auch zu versickern. Denn vor allem:

**Wasser, das einmal weggeflossen ist, ist weg – wenn es danach längere Zeit trocken ist, fehlt das Wasser in der Landschaft, und die Natur leidet unter der Trockenheit.**

Früher hat man Landschaften oft entwässert, denn mit zu viel Wasser ist Ackerbau nicht gut möglich. Das und andere Dinge, die noch hinzukamen, wie immer mehr ausgebaute Wege und versiegelte Flächen hat einerseits zu sehr schnell entwässernden Landschaften geführt; andererseits nehmen mit dem Klimawandel die Wetterextreme zu: Immer stärkere Niederschläge wechseln sich mit immer längeren Trockenperioden ab. Deswegen wird es immer wichtiger, hier entgegenzusteuern.

Bäche und Flüsse brauchen natürlich dauerhaft Wasser, um nicht auszutrocknen. Auch ihnen hilft es also, wenn das Wasser langsam und gleichmäßig ihnen zurinnt, anstatt sie auf einmal mit einem Hochwasser zu überlasten und dann aus zu sein.

Je mehr Versickerung es gibt, desto mehr Wasser wird gereinigt und potentiell dem Grundwasser zugeführt.

Der „**kleine Wasserkreislauf**“

In der Landschaft bleibt das Wasser natürlich nicht nur im Boden. Die Pflanzen nehmen es auf und verdunsten es wieder: das kühlt nicht nur die Luft ab, sondern steht dann auch als Tau, Nebel oder einfacher Niederschlag der Vegetation in der Umgebung zur Verfügung.

➤ **Was passiert mit Wasser, das versickert?**

Wenn es richtig weit versickern kann, landet es irgendwann im Grundwasser und reichert das an. Oft gibt es aber schon vorher stauende Schichten. Besonders dann fließt auch das Wasser im Boden parallel zur Oberfläche seitwärts ab. Allerdings viel langsamer als oben auf dem Boden: Hier muss es nicht nur um Halme herum, sondern sich seinen Weg durch die Bodenporen suchen. Dabei ist es die ganze Zeit in Kontakt mit dem rauhen Boden. Der brems nicht nur; er filtert auch Nährstoffe aus dem Wasser.

Dieser sog. „Interflow“ (Zwischenabfluss) kann aber auch unterbrochen werden. Etwa an jedem Einschnitt, wie Gräben. Dort tritt das Wasser dann aus und fließt wieder konzentriert im Graben weiter. An manchen Stellen gibt es auch Drainagen im Boden. Das sind Rohre, die oben Löcher haben und genau dazu angelegt wurden, dieses Bodenwasser aufzufangen und



so schnell wie möglich abzuleiten (damit der Boden nicht zu lange nass bleibt). In einem Rohr gibt es aber keinen Bodenfilter mehr; und der Abfluss ist besonders schnell, weil ein Rohr glatt ist und keine Umwege macht. Meistens führt es bis zum nächsten Gewässer. Das Wasser, das dort austritt, ist also gar nicht ‚sauber‘ sondern enthält oft viele Nährstoffe.

➤ *Ist Wald jetzt gut oder schlecht?*

Bewuchs ist gut, hieß es oben. Im Wald gibt es ja richtig viel davon – deswegen wird oft gesagt, dass ein Wald per se viel Wasser aufhalten kann. Das stimmt an sich auch (bei kleineren Regen bleibt das Wasser z.B. schon in den Bäumen hängen) – hat aber seine Haken wenn es mehr regnet:

Erstens ist Wald oft da, wo der Boden flach ist. Ein dünner Schwamm kann natürlich weniger Wasser aufsaugen als ein dicker. Zweitens gibt es in vielen Wäldern ein sehr dichtes Wegenetz. Diese Wege sind oft in den Hang eingeschnitten oder haben Wegseitengräben (damit die Wege trocken bleiben) – da wird der Zwischenabfluss abgefangen und ausgeleitet. Damit fehlt das Wasser auch den Bäumen in der nächsten Trockenzeit.

Die großen Wurzeln der Bäume und anderen Pflanzen halten den Boden fest – dadurch gibt es im Wald selber wenig Erosion. Das kann aber da ganz anders aussehen, wo das Wasser gebündelt aus dem Wald austritt; z.B. an den Waldwegen. Wenn es dann mit dieser großen Kraft auf einen Acker z.B. trifft, kann in diesem mehr Erosion stattfinden als durch den Regen, der auf den Acker fällt. Deswegen lohnt es sich auch bei Wald, genauer hinzugucken. Aber auch im Wald kann man Maßnahmen ergreifen, die Wasser zurückhalten.

➤ *Kann man das Ganze auch daheim auf einer Karte herausfinden?*

Keine Lust, spazieren zu gehen?

Draußen in der Landschaft zu gucken, ist immer noch das Beste.

Zwar gibt es verschiedene Karten, auf denen man auch sehen kann, wie das Gelände geneigt ist. Topographische Karten z.B. haben Höhenlinien. Allerdings sind so stark generalisiert (optisch überarbeitet, weil die Lesbarkeit im Vordergrund steht), dass sie nicht sehr genau sind. Digitale Geländemodelle (dgm) gibt es in großer Auflösung – mit der besten, dem dgm-1, kann man schon einiges erkennen.

Vor allem aber können Karten zwei Informationen fast gar nicht liefern:

- Alles, was unterirdisch passiert. Also auch, wo Wasser in Rohren einen ganz anderen Weg nimmt.
- Aber eben auch: Wie sickertfähig der Boden ist.

Und dann trifft man draußen außer auf frische Luft noch auf etwas ganz anders Hilfreiches: Leute, die sich in dem Gebiet gut auskennen. Landwirte z.B., die sehr viel Erfahrung haben, wo das Wasser bei Starkregen regelmäßig wie fließt.

Und die vielleicht auch zeigen können, was sie schon dafür tun, es aufzuhalten. Denn schließlich brauchen sie Wasser, Boden und Nährstoffe selber für ihre Kulturpflanzen.

Wo ließe sich noch mehr am Abfluss ändern?

## Impressum

Dieser kleine Pfadfinder-Wegweiser entstand aus den Erfahrungen der Initiative boden:ständig ([www.boden-staendig.eu](http://www.boden-staendig.eu)). In boden:ständig-Projekten engagieren sich Landwirte, ländliche Kommunen und Andere gemeinsam dafür, die Landschaft wieder wasserfester zu machen. Dafür schauen sich Fachplanende die Abflussprozesse in der Flur genau an, um anschließend gemeinsam mit den Akteuren Maßnahmen zu entwickeln.

boden:ständig wird finanziert und betreut durch die Bayerische Verwaltung für Ländliche Entwicklung.

© Bayerische Verwaltung für Ländliche Entwicklung/boden:ständig

München, 2024