

Afrikanisches Bodentagebuch 6

Ludger Herrmann



Nährstoffkreisläufe im Sahel oder: Dem Himmel sei Dank

Die Produktivität eines Standortes für die landwirtschaftliche Produktion oder die natürliche Vegetation hängt von mehreren Faktoren ab. Die wichtigsten sind Klima und Boden. Letzterer kann durch die sorgende Hand des Menschen beeinflusst werden. Ersteres managt nach der christlichen Legende Petrus und liegt außerhalb unseres Einflussesbereichs.

I

Wenn wir von Klima reden, sind für die Vegetation vor allem Sonneneinstrahlung, Temperatur und Niederschlag von Bedeutung. Nehmen wir den Sahel Westafrikas als Beispiel, gibt es von den ersten beiden das ganze Jahr ausreichend. Beschränkender Faktor für die Vegetationsperiode ist die Höhe und Verteilung der Niederschläge. In der Hauptzone des Perlhirseanbaus betragen die Niederschläge 400-600 mm pro Jahr bei einer Vegetationszeit von Juli bis September.

Titelphoto: Parklandschaft auf dem Mossi-Plateau, Burkina Faso

Der Regen ist aber nicht destilliertes Wasser, sondern in ihm sind chemische Verbindungen gelöst, die mit dem Regen in den Boden gelangen. Dazu gehören auch Pflanzennährstoffe wie Stickstoff und Calcium. Ersterer gelangt durch Blitze während der Gewitter in den Regen. Letzteres stammt aus mineralischen oder pflanzlichen Quellen. Tatsächlich deponiert der Regen nicht nur gelöste Fracht sondern auch mikroskopische Partikel, die er aus der Atmosphäre auswäscht. Dieses Phänomen tritt insbesondere im sahelischen Gürtel auf, denn die die ersten Regen nach der Trockenzeit erscheinen in der Regel mit konvektiven Stürmen.



Ankunft eines konvektiven Sturms in SW-Niger (Photo K. Michels)

DER STURM

4

Als direkter Beobachter sieht man zuerst in der Ferne nur ein dünnes dunkles Wolkenband, das aber schnell näher kommt. Dann fühlt man die ersten noch sanften Windböen, die die trockenen Blätter an den Büschen rascheln lassen. Schließlich bemerkt man die sich deutlich abkühlende Luft, die schon nach Regen riecht. Da ist er schon, der gewaltige rote Amboß vor einem. Und dann kommt der Wind mit aller Gewalt. Er reißt Pflanzenteile ab und löst Partikel vom Boden in die Höhe. Und dann bombardieren die Bodenpartikel die Haut, so daß es schmerzt, wenn man nicht durch Kleidung geschützt ist. Es dauert vielleicht 10 Minuten, dann fallen einem ganz kurz die ersten großen Regentropfen ins Gesicht, die beim Abfließen Bodenpartikel auf der Haut hinterlassen. Schließlich bricht sie los die Höllengewalt. Regen so dicht, dass man nur wenige Meter weit sehen kann und der die Kleidung in wenigen Sekunden durchnäßt. Wohl dem, der einen Unterschlupf in der Nähe hat. Derweil sitzt der Forscher gemütlich in seinem Geländewagen und genießt das Naturschauspiel. Bald läßt der Regen nach und der Himmel öffnet sich.



Der Sturm (Photo: J. Lamers)

Die Luft ist angenehm klar und kühl, sodaß man nicht genug von ihr kriegen kann, am liebsten darin baden würde. Doch schon bald wird die Sonne kommen, das Wasser in Dampf verwandeln und das ganze Gebiet in eine riesige Biosauna. Nichts für schwache Herzen.

Doch was bedeutet dieses Naturschauspiel für die Nährstoffkreisläufe? Ohne daß der Forscher es in seinem hermetisch abgeriegelten, regenblinden Auto bemerkt hätte, hat sich in der Landschaft einiges bewegt.

6

Zuerst kam der Wind und bewegte schwere Bodenpartikel wie Sand nahe der Bodenoberfläche. Aufgenommen hat er sie auf kahlen Flächen wie Feldern, deponiert hat er sie dann dort, wo Vegetation im Weg stand. Das sind meist Brachflächen mit Gräsern und Büschen. Feinere und leichtere Partikel, die meist mehr Nährstoffe enthalten, wurden in größere Höhe verfrachtet und dann weiter weg mit dem Regen aus der Atmosphäre ausgewaschen. Während die schwereren Partikel nur wenige Meter wanderten, kann die Transportdistanz für die feineren mehrere Kilometer erreichen.



Sandtransport nahe der Oberfläche während eines konvektiven Sturms im Sahel
(Photo: K. Michels)

Nach dem Wind kam der Regen. Er kam mit solcher Intensität, daß er auf einmal von den Böden nicht aufgenommen werden konnte. Das überschüssige Wasser fing an den Hang hinunter zu fließen. Dort wo der Boden nicht durch Vegetation geschützt war, wurde er von fließendem Wasser fortgespült: Erosion. In abflußlosen Senken und Dellen kann das transportierte Material wieder abgesetzt werden. Erreicht das sedimentschwangere Wasser aber den Fluß, ist das abgeschwemmte Bodenmaterial unwiederbringlich verloren.

Bedenkt man, daß diese konvektiven Stürme im Sahel eine Nord-Süd-Ausdehnung von 500 km und Ost-West-Laufwege von 1500 km aufweisen können, kann man sich leicht vorstellen, dass ein einziges solches Naturspektakel mehrer hundert Millionen Tonnen Bodenmaterial in Bewegung versetzt...und fünf bis zehn treten zu Beginn jeder Regenzeit auf ...



Starkregen und Oberflächenabfluß mit Sedimenttransport

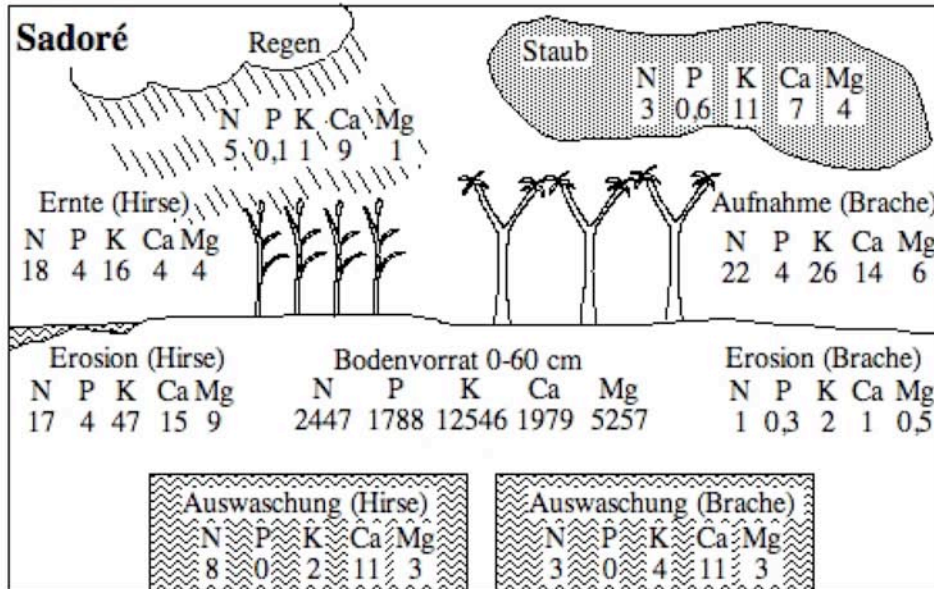
Doch damit nicht genug. Das versickernde Wasser bringt nicht nur Nährstoffe in den Boden, sondern führt sie auch wieder ab. Dies betrifft wieder vor allem Stickstoff und Calcium aber auch Magnesium und Kalium. Der gelöste Export mit der Versickerung ist in der Regel höher als der gelöste Import mit dem Regen. Wie wird das Defizit ausgeglichen?

Der europäische Bauer würde sofort in den Düngersack greifen. Dem sahelischen Bauern steht dieser schon rein physisch nicht zur Verfügung. Aber er kann zum Teil auf natürlichen Ausgleich bauen. Denn nördlich angrenzend liegt die große Wüste Sahara. Endlose Flächen, deren Material schutzlos dem Wind preisgegeben ist. Und während polare Kaltfronten in Europa den Verkehr durch Schneestürme lahmlegen, führt ihr Eindringen in den saharischen Hochdruckgürtel zu Stürmen die von riesigen Flächen Staubpartikel in die Luft befördern.



Harmattanstaubtransport im Nigertal bei Niamey (SW-Niger)

Diese werden anschließend durch den “Harmattan” (lokaler NO-Passat) in den südlich angrenzenden Sahel und darüber hinaus befördert. Aufgrund der Gravitation sinken die Staubpartikel ab und düngen die Böden vor allem mit Kalium, Calcium und Magnesium. Schafft es der Bauer durch geeignete Maßnahmen (Erosionsschutz), daß die Staubpartikel nicht mit nächsten Windstoß wieder fortgetragen werden, hat er - dem Himmel sei Dank - genügend Nährstoffe für eine ausreichende Ernte.



Komponenten des Nährstoffkreislaufes in einem sahelischen Agrarökosystem
 Bodentyp: Luvic Arenosol, Standort: Sadoré, SW-Niger

