

Afrikanisches Bodentagebuch 4

Ludger Herrmann



Variabilität von Bodeneigenschaften

Fluch oder Chance für den sahelischen Bauern?

Die meistgenutzten Böden für den Ackerbau im Sahel - dem Ufer wie es die mittelalterlichen Saharawanderer nach der Durchquerung der Wüste nannten - sind sogenannte Arenosole, Böden die eine sehr sandige Textur aufweisen (bis über 90% Sand). Im Wesentlichen stellen sie umgelagerte Dünensande ehemaliger Saharavorstöße dar. Bei all der aktuellen Klimadiskussion dürfen wir also nicht vergessen, daß es selbst im Quartär, also dem geologischen Jetztzeitalter, schon aridere Phasen in Westafrika gegeben hat.

I

Die Arenosole werden von den Bauern für die Ackerkultur so geschätzt, weil sie eine hohe Wasserinfiltration aufweisen und leicht zu bearbeiten sind. Zudem mag die Hauptgetreideart Perlhirse keine nassen Füße, weil sonst die Wurzeln Schaden nehmen. Sie ist für einen erfolgreichen Anbau also auf Böden wie die Arenosole angewiesen, die eine gute Drainage aufweisen.



Nigrische Bäuerin auf einer Sanddüne, die als Hirsefeld genutzt wird

Allerdings haben die Arenosole auch Nachteile. Diese Böden können nur relativ wenig pflanzenverfügbares Wasser speichern und sind sehr nährstoffarm, da sie im Wesentlichen aus Quarz (SiO_2) bestehen. Diese extreme Armut - vor allem am Hauptnährstoff Phosphor - führt dazu, dass schon geringste Unterschiede in der Konzentration einen deutlichen Einfluß auf das Wachstum der Kulturpflanzen zeigen. Typischerweise findet man auf diesen Böden einen sehr kleinräumigen Wechsel (wenige Meter) des Getreidewuchses und auch des Ertrages. Wie kommt es zu diesem Phänomen der Mikrovariabilität, wie es der Bodenkundler nennt?

3

Wie so häufig steht am Anfang das Leben. Die natürlich auf den Flächen wachsenden Bäume, Sträucher und Gräser akkumulieren durch ihr Wachstum unterschiedlich viel organische Substanz, die beim Absterben in den Boden integriert wird. Eng an die organische Substanz gebunden sind die Pflanzennährstoffe Stickstoff und Phosphor.



Mikrovariabilität von Kulturpflanzenwachstum auf einer Düne:
-frühes Stadium und Intercropping (Perlhirse/Kubohne) links
-späteres Stadium und Monokultur von Perlhirse rechts

Wo Bäume gestanden haben, bevor die Fläche in Kultur genommen wurde, wurde mehr organische Substanz akkumuliert als an Grasstandorten und dort stehen damit auch der Kulturpflanze mehr Nährstoffe zum Wachstum zur Verfügung.

Aber es sind nicht nur die Pflanzen, auch die Bodenfauna trägt mit zur Mikrovariabilität bei. Die häufigsten Bodentiere in dieser Umwelt sind Termiten, insbesondere große unter- und überirdische Bauten anlegende Macrotermesarten. Diese Termiten sammeln vor allem tote organische Substanz, z.B. heruntergefallene Blätter, und bringen sie in ihren Bau, wo sie von Zuchtpilzen zersetzt wird. Die Termiten ernähren sich dann von den Umsetzungsprodukten. Wird ein solcher Bau verlassen oder zerstört, ist der Boden aus physikalischen Gründen zunächst nicht nutzbar, da er sehr stark verhärtet. Nach einigen Jahren ändert sich dies jedoch und die extrem hohen Mengen an verfügbaren Nährstoffen erlauben ein sehr gutes Hirsewachstum.



Drei Faktoren der Bodenvariabilität auf einen Streich
Vegetation, Fauna und Mensch

Auf der Mesoskala spielt auch der Mensch eine Rolle bei der Variabilität von Bodeneigenschaften. Dies geschieht dadurch, dass im Niger viele Bauernfamilien zumindest saisonal noch in Strohütten inmitten ihrer Felder leben. Auch der Mensch akkumuliert - wie die Termiten - Nährstoffe in seiner und um seine Behausung, z.B. dadurch dass er die Ernte in die Hütte bringt, Tiere rund um die Behausung hält, oder die Haushaltsabfälle hausnah deponiert. Nach wenigen Jahren ist die Strohütte verfallen und der Besitzer baut sich eine neue an einem anderen Platz und der Zyklus beginnt erneut.



Camp einer Bauernfamilie inmitten ihres Hirsefeldes (oben)
Mesovariabilität von Hirsewachstum verursacht durch das regelmäßige Umziehen des Camps
(rechts, Bild von A. Bürkert, Zahlen indizieren die Jahreszahlen der Existenz des Camps)



93-94

87-88

89-90

91-92

85-86

Für Menschen, die aus Europa kommen, sind die extremen Wachstumsunterschiede, die sich auf einem sahelischen Hirsefeld zeigen, erstaunlich. Sind wir doch mehr oder weniger einheitlich wogende Getreidefelder gewohnt. Dieses haben wir in Europa durch den langen und hohen Einsatz mineralischer Dünger erreicht. Auf den ersten Blick ist diese Variabilität innerhalb eines Feldes für den Landwirt ein Problem. Denn er kann nicht wie in Europa das gesamte Feld homogen behandeln (z.B. mit Pestiziden), da auf ihm Pflanzen in unterschiedlichen Wachstumsstadien stehen. Es kann also sein, dass einige Pflanzen schon in der Blüte oder Kornfüllung sind, während andere sich noch im Schossen (Phase des ausgeprägten Höhenwachstums) befinden. Auch Agrarwissenschaftler haben mit diesem Phänomen ihre liebe Mühe, da sich nur schwer Versuche auf solchen Flächen anlegen lassen und diese sich mit einfacher Statistik kaum auswerten lassen.



Wachstumsunterschiede von Perlhirse entlang einer degradierenden Düne.
Geringes Wachstum im Vordergrund verursacht durch zeitweise stehendes Wasser, das am Fuße der Düne zusammenläuft.

Wie geht es nun dem sahelischen Bauern? Ist für ihn die Mikrovariabilität auch ein Fluch, dem es entgegentreten gilt?

Natürlich führt die Mikrovariabilität dazu, dass der Bauer nicht überall auf dem Feld gleich hohe Erträge erzielen kann. Aber in der generationenlangen Anpassung an diese Umwelt hat er Strategien entwickelt damit umzugehen. Im Gegensatz zum europäischen Bauern, der in der Regel den Anbau auf Profitmaximierung ausrichtet, geht es dem sahelischen Bauern zuerst darum, das Überlebensminimum für seine Familie sicherzustellen. Dies funktioniert unter den extremen sahelischen Klimabedingungen nicht, wenn man sich nur auf eine Getreidesorte verläßt. Wäre der gesamte Getreidebestand homogen und würde er zur Blüte von einer Trockenperiode erfaßt, wäre die Ernte ein Totalausfall. Dieses Risiko kann der sahelische Landwirt nicht eingehen, da er in der Regel keine ausreichenden Geldreserven besitzt, um ein Jahr lang ohne Ernte überleben zu können. Der sahelische Bauer nützt also die Mikrovariabilität seiner Getreidefelder und unterstützt sie noch durch gezielten Sorteneinsatz. D.h. häufig steht auf einem Hirsefeld nicht nur eine Sorte, sondern man findet dort mehrere.



Diese Risikominimierungsstrategie ist erfolgreich, wenn der Niederschlag insgesamt in einer Saison nicht zu niedrig ausfällt. Und sie erklärt unter anderem, warum die grüne Revolution, wie sie in der Landwirtschaft Asiens stattgefunden hat, im Sahel bisher kaum zu Fortschritten führte.

