

# Abbau der primären Silikate, Freisetzung der Nährstoffe und Tonmineralbildung – Ihre Bedeutung für die Pflanzenernährung und eine nachhaltige Landwirtschaft

*Edwin Scheller*

## *Summary*

During normal soil development, nutrient-rich primary silicates and other minerals are broken down and the plant nutrients in them are released into the soil solution. With increasing intensity of agricultural use there is a corresponding increase in the turnover of substances and energy in the plant rhizosphere and in the rate of decomposition of primary silicates. The plant nutrients released from the primary silicates can be taken fully into consideration in the nutrient balance sheet for the cultivated area. Using this and a balance sheet for the soil it is possible to estimate the supply of both potassium and magnesium over a period of several years. For mixed farms, which cover most of those farmed organically, soil production of nutrients is frequently fully balanced by their net loss through the sale of farm products. The principle of 'maintenance fertilising' does not take into account the soil's own contribution to the nutrient supply and can lead to an over application of fertilisers which is associated with increased nutrient leaching. Through soil erosion and the activity of soil microorganism, a balance between influx and efflux of plant rhizosphere nutrients can occur which guarantees the supply of nutrients for an organic farm even over millennia. The soil reserves of plant nutrients are very many times greater than the currently known reserves in geological deposits. These should be kept for extremely nutrient-poor soils or for soils depleted of soluble nutrients.

Einer der grundlegenden Unterschiede zwischen konventionellem und organischem Landbau beruht auf einer abweichenden Anschauung über die Versorgung von Pflanzen mit Mineralstoffen. Einer der Kernsätze in Liebig's Hauptwerk «Die Anwendung der Chemie auf Agrikultur und Physiologie» lautet, «dass der Landwirt dafür Sorge tragen müsse, wenn er die Dauer seiner hohen Ernten sichern wolle, die Nährstoffe, welche dem Stallmist fehlten, aus anderen Quellen zu ersetzen, denn der Gehalt der Felder an diesen Stoffen sei sehr begrenzt ... es müsse, wenn der Landwirt für den Ersatz nicht Sorge, für jedes Feld die Zeit kommen, wo es keine Früchte mehr liefern könne». Liebig beklagt schon in der Vorrede, «dass er bis jetzt noch keinen Landwirt getroffen habe, der sich die Mühe genommen habe,

wie das in anderen industriellen Betrieben als selbstverständlich gilt, ein Kontobuch zu führen über jeden seiner Äcker und darin ein- und abzuschreiben, was er jährlich zu- und ausführt» (*Liebig* 1865). Das Prinzip «Düngung auf Entzug» war geboren, aber es dauerte noch 100 Jahre, bis es in Deutschland in den Betrieben wirklich angewendet wurde. Grundlage dieses Konzeptes ist die Anschauung, dass der Boden ein Speicher für lösliche Pflanzennährstoffe darstellt, den die Kulturpflanzen entleeren und den der Landwirt durch die Düngung wieder aufzufüllen hat. Diese Vorstellungen finden sich z.B. schon bei Sir Francis Bacon (1561–1626), «der behauptete, dass die Erde den Pflanzen bloß zur Stütze diene und sie vor Frost und Hitze schütze. Die mehr oder weniger große Fruchtbarkeit beruhe auf ihrer Tiefe, zäheren Art, die Fettigkeit länger beigemischt zu halten, und der Fähigkeit, der Wärme, Austrocknung und anderen Witterungseinflüssen zu widerstehen. Ein schwaches Erdreich ist nicht so tief und lässt in Folge seiner lockeren Art die Fettigkeit und das Wasser leicht von sich.» (*Czibulka* 1931) Die Vorstellungen von Francis Bacon haben sich im Wesentlichen durchgesetzt, und die Definitionen über Bodenfruchtbarkeit in den deutschen Lehrbüchern der Achtzigerjahre gehen nicht weit über seine Vorstellungen hinaus. Liebig formulierte seinen Düngungsbegriff kurz und prägnant: «Düngen heißt, dem Boden entzogene Nährstoffe wieder ersetzen.» Und dieser Satz bildet die Grundlage für das Verständnis von Düngung für Millionen von Landwirten in den letzten Jahrzehnten bis heute.

#### *Steiners Konzept des weitgehend geschlossenen Substanzkreislaufes eines landwirtschaftlichen Betriebes*

Steiner ging in seinem 1924 gehaltenen Landwirtschaftlichen Kurs von der Idee des weitgehend geschlossenen landwirtschaftlichen Betriebskreislaufes aus. «Eine gesunde Landwirtschaft müsse dasjenige, was sie selbst braucht, in sich selbst auch hervorbringen können. Im Grunde genommen müsste eigentlich dasjenige, was in die Landwirtschaft hereingebracht wird an Düngemitteln und ähnlichem von auswärts, das müsste in einer ideal gestalteten Landwirtschaft angesehen werden als eine Art Heilmittel für eine erkrankte Landwirtschaft.» (*Steiner* 1925) Regelmäßige Gaben von Phosphor und Kalium sah Steiner als Unfug an, der bald aufhören müsse, weil sie die Qualität der Produkte beeinträchtigen. «Denn Kieselsäure, Blei, Quecksilber, Arsen ... gibt der Himmel, und er gibt sie freiwillig her mit dem Regen. Um in der richtigen Weise Phosphorsäure, Kali, Kalk in der Erde zu haben, muss man die Erde bearbeiten, muss man in der richtigen Weise düngen. Das gibt der Himmel nicht freiwillig her.» (*Steiner* 1925) Steiners Aussagen in seinem Landwirtschaftlichen Kurs haben den Düngungsbegriff im organischen Landbau maßgeblich geprägt. Steiner formulierte analog zu Liebig seinen Düngungsbegriff ebenso kurz und prägnant: «Düngen heißt, den Boden verlebendigen.» Aus dem ganzen Kontext geht hervor, dass er von der Nutzung der Nährstoffvorräte des Bodens ausgeht, die aus dem Lebenszusammenhang Pflanze – Boden verfügbar gemacht werden. Ferner verweist er noch auf die Möglichkeit einer Elementumwandlung. Dass die Pflanzen tatsächlich die Nährstoffvorräte des Bodens nutzen können, haben Arbeiten der letzten Jahre gezeigt (ausführlich bei *Scheller* 1993).