

Urgesteinsmehl



Der Versuch einer Annäherung an sein wahres Wesen

von Markus Danner



Urgesteinsmehl

über hundert Jahre Zankapfel in der Landwirtschaft

Der Diskussion über Sinn oder Unsinn von der Anwendung von Gesteinsmehlen in der Landwirtschaft kann man sich auch oder gerade in der Biolandwirtschaft nicht entziehen. Für die meisten Pioniere war es ein selbstverständlicher und grundlegender Teil der Methode, in den Ställen, auf dem Düngerlager oder den Kulturen und Grünflächen Steinmehl einzusetzen.

Das ist heute nicht mehr so. Dem Großteil der Betriebe, die gegenwärtig Biolandwirtschaft betreiben, ist Gesteinsmehl nur vom Begriff, aber nicht von der Anwendung her bekannt.

Begriffsklärung – was versteht man landläufig unter Steinmehl?

Grundsätzlich kann jedes durch Verwitterung, technisch zerkleinerte oder gemahlene Gestein als Gesteinsmehl bezeichnet werden. Im Zusammenhang mit der Verwendung in der (biologischen) Landwirtschaft werden mit dem Begriff die Urgesteinsmehle bezeichnet, und hier wiederum die sogenannten basischen Gesteine. Sie stammen in Österreich aus wenigen Basalt- oder Diabassteinbrüchen. Es sind Gesteine vulkanischen Ursprungs, sogenannte Ergussgesteine. Der im folgenden mehrfach verwendete Begriff „Steinmehl“ bezeichnet Produkte dieser Gesteinsarten.

Geschichtliche Entwicklung der Anwendung

Dass der Schlamm gefluteter Felder besondere Fruchtbarkeit hinterlässt, ist seit dem Altertum bekannt und dieser Umstand trug entscheidend zur Entwicklung der biblischen Hochkulturen bei.

Der Klassiker schlechthin ist das Niltal, das von den Oberläufen des Flusses, dem Weißen und dem Blauen Nil, aus Abessinien mit frischen Mineralien bzw. aus dem Sudan mit teilweise organischem (Erosions-) Material versorgt wurde.

Berichte neueren Datums nennen „die heiligen Wasser des Wallis“.

Die Gletschermilch der Wallisischen Alpen wurde durch kilometerlange Kanäle und Leitungen, meist aus Lärchen- und Zirbenholz, auf die Felder der Bergbauern geleitet. Noch im vergangenen Jahrhundert wurden 207 solcher Leitungen gezählt. Einzelne Anlagen im Oberwallis sollen aus dem 14. Jahrhundert stammen. Neben der Bewässerung trug diese aufwändige Technik auch der Versorgung der Böden mit dem das Wasser grün färbenden Gletscherschluff bei, der über Jahrhunderte die Fruchtbarkeit dieser Flächen erhielt.

Seit der „Zeitenwende“ nach Justus von Liebig tauchten wiederholt Persönlichkeiten auf, die auf die „Möglichkeit“, teilweise auch auf die „Wichtigkeit“ des Mineralersatzes auf Kulturböden mit Urgesteinsmehl hinwiesen, bzw. ihr ganzes Wirken darauf ausrichteten. (Julius Hensel, Poggendorff, Utermöhlen, Rosenberg-Lipensky, viel später Hans und Maria Müller, um einige zu nennen).

Diese Aktivitäten blieben aber zu keiner Zeit ohne Gegenreaktionen, das Hensel'sche Wirken gipfelte in gerichtlicher Ächtung durch Einziehung seiner Schriften.



Aber nicht nur in Europa versuchte man den biblischen Paradiesen an Euphrat, Tigris und Nil etwas abzuschauen. In Ostasien überdauerten Landwirtschaftsformen Jahrtausende, ohne an Fruchtbarkeit einzubüßen. Sie alle hatten gemein, organische Abfälle in den Kreislauf rückzuführen, unter Einbeziehung und Einmischung mineralischen Materials, des Löss.

Woraus besteht Urgestein?

Den Hauptanteil des Urgesteins bildet Silizium, (Kieselsäure, SiO_2) in der Bandbreite von ca. 37% bis 70%, je nach Gesteinsart. Weitere mengenmäßig relevante Minerale sind Tonerde (Al_2O_3), und die Alkali- und Erdalkaliverbindungen Calciumoxid, (CaO), Magnesiumoxid (MgO), Kaliumoxid (K_2O) und Natriumoxid (Na_2O).

Ganz wesentlich im Hinblick auf seine landwirtschaftliche Verwendung ist der Gehalt an Spurenelementen.

Diese sind zentrale Bausteine von Enzymen, Vitaminen u.a. lebenswichtigen Botenstoffen, die die Lebensprozesse steuern.

Luftstickstoffbindung, um ein Beispiel zu nennen, wird nicht ausschließlich durch Knöllchenbakterien der Leguminosen bewerkstelligt, sondern auch durch mehrere freilebende Mikrobenarten, die auf die Anwesenheit von Vitamin B12 angewiesen sind, um ihre Tätigkeit ausüben zu können.

An der Bildung dieses Vitamins ist Kobalt als Zentralatom des Aminomoleküls beteiligt, und muss in entsprechenden Spuren im Boden vorhanden sein, um das Leben und Wirken der Stickstoffsammler zu ermöglichen.

Zusammensetzung von Diabas, Durchschnitt aus 60 Proben:

Silizium	SiO ₂	46,6 %	wichtige Spurenelemente:	
Tonerde	Al ₂ O ₃	13,4 %	Kobalt	45,5 mg/kg
Eisen	Fe ₂ O ₃	12,7 %	Kupfer	34,2 mg/kg
Calcium	CaO	7,3 %	Molybdän	2,7 mg/kg
Magnesium	MgO	6,5 %	Selen	55,0 mg/kg
Natrium	Na ₂ O	3,5 %	Zink	121,6mg/kg
Phosphor	P ₂ O ₅	0,5 %		

und viele weitere mehr.

Gestein ist Natur und somit nicht genormt. Es gibt natürliche Schwankungsbreiten in der anteilmäßigen Zusammensetzung bei verschiedenen Vorkommen, aber auch innerhalb eines Abbaustandortes. Für die praktische Nutzung und Anwendung ist das aber nicht oder nur von geringer Bedeutung.

Wie „wirkt“ Steinmehl?

Zu dieser Frage muss angemerkt werden, dass es Untersuchungen und Studien gibt, die kurz und bündig zum Ergebnis kommen: „Gar nicht“!

Das mag manchen Insider auf den ersten Blick verwundern, wird aber verständlich, wenn man genauer hinsieht, was untersucht wurde, um zu diesen Ergebnissen zu kommen.

Wird ein mineralisches Düngemittel in seiner Ertragswirksamkeit direkt mit Steinmehl verglichen, d.h. die unmittelbare Kulturdüngewirkung, hat Gesteinsmehl wirklich nicht viel zu bieten. Urgesteinsmehle sind keine Düngemittel!

Wenn das behauptet wird, muss damit gerechnet werden, dass der „Gegenbeweis“ nicht lange auf sich warten lässt.

Ein ähnliches Bild ergibt sich beim Pflanzenschutz, in erster Linie der Feldzug gegen Pilzkrankheiten. In Kartoffel- oder Tomatenbeständen, in denen die Krautfäule im Begriff ist, zu „explodieren“, bewerkstelligt Steinmehl auch keine kleinen Wunder mehr.

Seine Wirkung beruht auf mehreren Faktoren, die im folgenden ohne Anspruch auf Vollständigkeit und ohne Rangordnung skizziert werden, denn die wird im Einzelfall unterschiedlich einzustufen sein:

1. Als „Bodenverlebendiger“

Die feinstvermahlene Fraktionen des Gesteinsmehls, <0,005 mm (5 μ), greifen unmittelbar in Lebensvorgänge ein. Sie haben die Fähigkeit, wie Tonminerale, Ionengruppen anzulagern und abzugeben, somit Austauschfunktion einzunehmen. Dadurch wirkt es als Stoffwechselkatalysator für die Mikroben und hat somit direkte Auswirkung auf deren Vitalität und Dynamik. Enzyymbildung, vermehrter Aufbau antiphytopathogenen Potenzials, (krankheitshemmendes Potenzial, z.B. Bildung bodeneigener Antibiotika), aktive Nährstoffmobilisierung sind nur einige Funktionen, die direkt angeregt werden.

Rein chemisch betrachtet ist im Boden dadurch noch nicht viel passiert, aber biotisch sehr wohl, nur ist es wesentlich schwieriger, das auf Papier darzustellen.

2. Komplexbildung – die „Geburt“ neuer Erde

Ton-Humus-Komplexe sind wasserunlösliche, somit stabile mineralisch-organische Verbindungen und für die Bodenfruchtbarkeit und –struktur von entscheidender Bedeutung.

Hier findet sozusagen der Brückenschlag statt zwischen dem anorganischen, dem Mineral, und dem organischen, der Lebendsubstanz. Mit Sandteilchen und der sogenannten Lebendverbauung durch Mikroben bilden sich unter Einschluss von Wasser- und Luftporen die sogenannten Krümel.

Mineralien, wie Ton und Gesteinsmehle, dienen dieser Komplexbildung, und dadurch dem Aufbau stabiler, luft- und wasserhaltefähiger Bodenstruktur, dem Ionenaustausch, der Nährstoffdynamik zwischen der Austauschfraktion und der Pflanzenwurzel.



Die Wirkungen im Bereich der Ionenaustauscherfunktion erfordern die bereits erwähnte Feinstkörnung. Größere Fraktionen haben diese Funktionen nicht, sind aber sehr wohl an der Krümelbildung und somit am Strukturaufbau, und dadurch an verschiedenen qualitativen Funktionen des Bodens beteiligt.

Lässt sich das Mehl bzw. ein Teil daraus wie Puder in die Haut einreiben, fühlt sich glatt und fast schmierig an, sind Feinteilfraktionen unter 5μ vorhanden.

Siebanalyse eines gängigen Diabasmehls:

Fraktionen in mm	Massen - %
>0,125	7,49
<0,125	92,52
<0,09	84,75
<0,063	71,71
<0,04	60,01
<0,035	59,0
<0,03	57,8
<0,025	55,3
<0,02	51,5
<0,015	46,1
<0,01	39
<0,005	28,5
<0,002	16,2
<0,001	10,2

Daraus ist ersichtlich, dass knapp 30% der Masse den Kriterien für die besprochenen Funktionen entspricht. Immerhin noch 10% weisen eine Feinheit von 1μ auf. In diesen Bereichen sind Mehle in Teilchengröße und Wirkung vergleichbar mit Tonmineralen und biochemisch höchst aktiv.

3. Pufferwirkung

Der Vergleich mit einer Kalkgabe zur pH-Wert Anhebung ist sicher nicht angebracht, die Wirkung derselben aber auch nicht erwünscht. Mit „basischen“ Gesteinsmehlen wird aber die „Basensättigung“ des Bodens erhöht und puffert im sogenannten Silikatpufferbereich, zwischen pH 5,0 und 6,2. Dies ist jener Bereich, in dem sich ein Großteil v.a. der Grünlandböden befindet und sozusagen das biologische Optimum in Bezug auf unter- und oberirdisches Pflanzenwachstum und bodenchemische Prozesse darstellt. In diesem Bereich kommt es zu keinen nennenswerten Auswaschungen, keinen chemischen Wachstumshemmungen und es entsteht weiches Grundwasser.

PH-Wert- Änderungen finden nur im Kontext mit anderen durch die Steinmehlanwendung veränderten Bodenfunktionen statt. Ein „gewaltsames“ Anheben des pH- Wertes, wie es mit übertriebenen Kalkungen teilweise geschieht, zieht eine Reihe von Folgereaktionen nach sich, etwa die Festlegung von Spurenelementen u.a. Hier gilt es, vorsichtig und sorgsam vorzugehen, um nicht mehr Schaden als Nutzen anzurichten.

Die Pufferwirkung des „basischen“ Urgesteinsmehls muss aber als eher zweitrangige Eigenschaft betrachtet werden. Eine Fehl- bzw. Überdosierung ist aufgrund der Ausgeglichenheit des Produkts aber nicht zu befürchten, und über längere Anwendungszeiträume stellt sich ein standorttypischer pH- Wert ein.

4. Spurenelementlieferant

Ein Beispiel für die existentielle Bedeutung der Spurenelemente wurde bereits erwähnt, die Problematik bei deren Fehlen ist vielerorts bekannt. Von lebensschwachen Kälbern durch Selenmangel bis zu Verhaltensauffälligkeiten von Rindern durch Kupfermangel treten die verschiedensten Erscheinungen zutage, ganz zu schweigen von der Notwendigkeit, den Tieren (und Menschen) Mineralstoffe und Spurenelemente aus der Retorte zuführen zu müssen, weil die Futtermittel (Lebensmittel) auf diesbezüglich ausgelaugten Böden heranwachsen. Industriell kann es nicht gelingen, Vitalstoffe zu erzeugen, nur Leben kann Leben hervorbringen. Dem Boden und in Folge den Kulturpflanzen die Minerale und Elemente in einer Art und Weise zuzuführen, die Fehldosierungen ausschließt, ist durch Gaben von Einzelmineralen nicht möglich. Durch das unverfälschte „Urmaterial“, das Urgestein, ist gewährleistet, dass zur Verfügung steht, was gebraucht wird und freigesetzt werden kann, daneben aber keine Auswaschungen oder toxischen Wirkungen durch Überdosierung zu befürchten sind.

5. Verbesserung (Veredelung) von organischen Düngern (Wirtschaftsdüngern)

Wie am Beispiel des frühzeitlichen Nils angedeutet, ist die Wirkung bzw. die Entfaltung von Lebenskräften durch Urmineralien in Verbindung mit organischen Stoffen eine ungleich höhere.

Dies kann man sich bei der Wirtschaftsdüngeraufbereitung zunutze machen.

Aus Versuchen mit Gartenkresse (Dr. Kürner, BRD) steht im entsprechenden Bericht zu lesen: „...Denn die Spurenelemente des Steinmehles wirken ja dann besonders, wenn sie mit Aminosäuren Enzyme bilden, die ihrerseits wieder die Katalysatoren des Stoffwechsels der gesamten belebten Natur sind...“

Ein bayrischer Biopionier nannte diesen Effekt im Zusammenhang mit Gülleaufbereitung durch einmischen von Steinmehl „Minikompostierung“.

Tatsächlich ist solcherart behandelte Gülle in ihren Eigenschaften und Wirkungen mit unbehandelter nicht mehr zu vergleichen. Mehrere „alte“ Bodenforscher, France-Harrar, Müller, Rusch u.a. , äußerten sich bezüglich dem Dünger „Gülle“ sehr kritisch bis ablehnend, und weisen auf deren giftige Inhaltsstoffe hin. „Alles, was in der Gülle lebt, ist auf Zersetzung ausgerichtet...“. Dünger soll aber dem Lebenden helfen, sich zu vermehren und zu wachsen.

Durch die komplexbildenden und belebenden Eigenschaften feiner Steinmehle werden damit behandelte Dünger in ihrer Bodenverträglichkeit und organischen Wertigkeit deutlich verbessert.

Damit sich die erwünschten und möglichen Wirksamkeiten der Steinmehle in Wirtschaftsdüngern auch wirklich einstellen, ist es natürlich unabdinglich, entsprechend sorgfältig mit den Düngern umzugehen. Steinmehle können Fehler in der Lagerung und Aufbereitung sowie Düngungsfehler nicht aufheben.

Hans Peter Rusch, der sich über Jahrzehnte mit Humus- und Mikrobenforschung sowie Pflanzenernährungs- und Düngefragen beschäftigte, kommt zum Schluss:

„Das Mineralbedürfnis der Pflanze wird man in idealer Weise nur durch Urgesteine decken können, und wird daher in der Humuswirtschaft ausschließlich von Urgesteinsmehlen Gebrauch machen, bei denen Fehldosierungen ausgeschlossen sind.“

Hans Müller formulierte auf seine Weise, etwas grober und allgemeiner:

„Ohne Steinmehl ist der organisch- biologische Landbau undenkbar!“

Rusch's Hinweis auf die nicht zu befürchtende Fehldosierung ist ein sehr wichtiger. Viele mineralische Düngemittel verursachen eben dieses Problem. Sie verschieben das Gleichgewicht der Elemente im Boden und führen unter Umständen zu schweren Störungen. Das kann in der vollständigen Blockade von Spurenelementen oder deren Auswaschung enden.

André Voisin, französischer Weide- und Düngeexperte, der nicht im Verdacht steht, aus der „biologischen Ecke“ zu kommen, hat das in seinen Arbeiten untermauert und die Wirkungen verschiedener Düngemineralien auf das Nährstoffgefüge im Boden aufgezeigt.

Dabei wird deutlich, dass es auch bei bestem Bewirtschaftungsmanagement nicht gelingen kann, genau zur richtigen Zeit genau die Menge an leicht löslichen Nährstoffen und Mineralien bereitzustellen, die der Boden zum entsprechenden Zeitpunkt benötigt.

Diese Arbeit wird durch einen stark belebten, gut durchwurzelten Boden effizienter erledigt, wodurch sich der Kreis schließt und wir wieder bei der Frage angelangt sind, womit wir den Boden beleben, seine Struktur verbessern und sein Mineralstoffdepot auffüllen können.

Urgesteinsand

Zahlreiche Anwender sind beim Einsatz auf Kulturlflächen, Wiesen und Weiden dazu übergegangen, Sande einzusetzen.

Der Vorteil liegt im Preis. Sand ist im Vergleich zu Mehlen um ca. 2/3 günstiger.

In seiner Wirkung und dem Einsatzgebiet müssen natürlich Einschränkungen in Kauf genommen werden. Wird aufgrund des Preisvorteils in der Menge nicht gespart, sondern dafür mehr Material eingesetzt, können zunehmend auch positive physikalische Effekte zum Tragen kommen. Der Lufthaushalt wird bei Böden mit diesbezüglichen Defiziten verbessert, was wiederum der Nitrifizierung und generell der Nährstoffmobilisierung zugute kommt. Die Regenwurmaktivität wird tendenziell bis stark gesteigert. Auch bei der Aufbereitung von Festmist kann Sand eingesetzt werden, aber nicht direkt im Stall, absolut nicht in Betracht kommt der Einsatz in Flüssigdüngern.



Wie bei jedem Betriebsmittel, muss auch hier zuerst das verfolgte Ziel klar sein, dann kann die richtige Entscheidung für das verwendete Mittel getroffen werden. Auf einen Sandboden Sand zu streuen, ist sicher unsinnig.

Hingegen: je schwerer der Boden, umso größer auch der Nutzen, aber: homöopathische Dosen haben wirklich nur symbolischen Charakter und motivieren langfristig weder den Boden noch den Bauern.



Hinderungsgründe – warum verwenden so viele Biobauern kein Steinmehl?

- Kein Impuls durch die Ausbildung: der landwirtschaftliche Bildungsweg verfolgt nach wie vor das „Liebig Dogma“, wobei (Nähr-)Stoffmengen und Stoffbilanzen im Vordergrund stehen, nicht Lebensprozesse.
- Beratung: seit dem Ende der Ära Müller war die Lehre der Methode des biologischen Landbaus für interessierte Bauern kaum greifbar. Aus Richtlinien und Produktionsvorschriften wurden und werden Einschränkungen und Verbote deutlich mehr wahrgenommen als aktive Maßnahmen zur lebens- und gesundheitsfördernden Bodenbewirtschaftung. (Biodynamiker teilweise ausgenommen).
- Zeitgeist: Wie in vielen anderen Bereichen ist es auch in der Landwirtschaft angenehmer und bequemer, Rezepte auszuführen und Tabellen zu verwenden, als dynamische Prozesse wie die des Bodens verstehen zu lernen und sich damit intensiv auseinanderzusetzen. Nachgefragt ist die schnelle Wirkung, nicht die langfristige Strategie.
- Preis: Nicht der Produktpreis, aber der Transport ist je nach Ortslage tatsächlich eine Herausforderung. Gute Vorausplanung ist aus ökonomischen und ökologischen Gründen notwendig.
- Die Wirtschaftsdünger, bzw. das Kapital welches sie darstellen, und deren nachteilige Wirkung auf den Betrieb bei nicht erfolgter Aufbereitung werden nach wie vor wenig beachtet.

Zusammenfassend kann festgehalten werden:

Steinmehl ist kein Zaubermittel, aber geeignet, zur Bodengesundung und Bodenbelebung beizutragen. Es ist in vielen Fällen, vor allem im Biolandbau, das Mittel der Wahl. In Verbindung mit Wirtschaftsdünger- und optimaler Düngungsmanagement kann nachhaltiger Bodenaufbau betrieben werden. Es dient als Nachschub für Spurenelemente und Mineralstoffe und fördert somit die Qualität der Kulturpflanzen, (Stichwort: sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe).

Dieses Potential kann aus der Anwendung aber nur dann ausgeschöpft werden, wenn sich die Bewirtschaftung an der Humuswirtschaft orientiert, bodenschonend, vielfältig und in Kreisläufen gewirtschaftet wird. Dazu ist in der Landwirtschaft, wohl auch in der Biolandwirtschaft, ein Paradigmenwechsel notwendig.

Als abschließende Bemerkung sei erlaubt, festzustellen, (subjektiv, nicht wissenschaftlich!), dass jene Betriebe, die konsequent und langfristig mit Urgesteinsmehl arbeiten, gesunde Böden und die schönsten Kulturbestände haben.

***Wir Menschen können niemals gesünder sein,
als die Tiere und Kulturpflanzen, von denen wir uns ernähren;
und wenn wir wirklich heilen wollen, dann haben wir dort
anzufangen.***

(Dr. Hans Peter Rusch)

Anhang

Aufwandsmengen

Die Angaben verstehen sich als Richtwerte und können in der Praxis unter gegebenen Umständen stark abweichen.

Anwendung	Menge		
	in/auf/im		laufend
Stall (Festmist)			0,5 - 1kg/GVE/Tag
Gülle			ca. 25 – 30kg/m ³
Mistaufbereitung			ca. 25kg/m ³
Fläche (Grünland oder Acker)	Sanierung*		
	Feinmehl	Sand	
	3000kg/ha	5000kg/ha	500 – 1000kg/ha/Jahr

* bei Bedarf wiederholen, unter Umständen auch höhere Aufwandsmengen