

Der **Ton** macht die **Qualität**

Tone sind als Zuschlagstoff für Substrate im modernen Gartenbau nicht wegzudenken. Dabei steht der Begriff Ton für eine Vielzahl unterschiedlicher Stoffe – Ton ist eben nicht gleich Ton. Hagen Knafla erklärt, worauf es bei der Tonauswahl in der Substratproduktion ankommt und wie Toneigenschaften kulturtechnisch genutzt werden können.

Schon 1949 wurden die bis dahin innerbetrieblich hergestellten Praxiserden durch das erste industrielle Standardsubstrat mit einem wesentlichen Tonanteil abgelöst. Diese „Fruhstorfer Einheitserde nach Prof. Dr. Anton Fruhstorfer“ war eine Mischung aus 60 bis 70 Vol.-% Hochmoortorf und enthielt 30 bis 40 Vol.-% Untergrundton.

Hochwertige Tone können im Erwerbsgartenbau die Kulturführung unterstützen. Im Hobbygartenbau findet Ton besonders in höherwertigen Erden Verwendung und unterstützt den Anwender in der bedarfsgerechten Versorgung der Pflanzen mit Wasser und Nährstoffen. Der Tongehalt sollte jedoch immer der Pflanzenart und den Kulturbedingungen angepasst sein. Tonhaltige Kultursubstrate weisen in der Regel Tongehalte zwischen 20kg und 350 kg je m³ auf. Die Mengenangaben erfolgen in kg oder Vol.-%.

SEHR UNTERSCHIEDLICHE TONE

Bodenkundlich betrachtet beschreibt der Begriff „Ton“ kein spezifisches Material, sondern eine Korngrößenfraktion mit der Teilchengrößen < 2µm (0,002mm).

Im Gartenbau stehen bei der Rede von Tonen dagegen die Eigenschaften im Vordergrund, die ein Ton dem Substrat zusätzlich bringen soll. Der tatsächliche Einfluss von Tonen im Substrat ist dabei wesentlich

von der mineralischen Zusammensetzung der Tone abhängig. Substrattone liegen von der Korngrößenverteilung her nicht nur in der reinen Tonfraktion vor. Anteilig sind immer auch Schluff oder gar Sandanteile vorhanden. In der Regel handelt es sich um Untergrundtone. Diese stammen, wie der Name schon andeutet, aus tieferen Bodenschichten und sind in der Regel aufgrund der tief liegenden Schichten unkrautfrei.

Tone sind häufig aus verschiedenen Tonmineralen und Begleitmineralen zusammengesetzt, die aus Verwitterung von anderen Mineralien entstanden sind. Mineralogisch betrachtet handelt es sich bei den meisten im Substratbereich verwendeten Tonmineralen um blättchenförmige Kristalle (Schichtsilikate). Die Zusammensetzung und Struktur der Tone beeinflusst dabei auch ihre physikalischen Eigenschaften. Auch die Körnung der Tone spielt für den Einsatzzweck eine wesentliche Rolle.

■ Der zu den Smectiten gehörende **Montmorillonit** ist ein Dreischichtsilicat und eines von vielen quellfähigen Tonmineralen mit günstigen Eigenschaften für die Verwendung in Substraten. Zwischen den negativ geladenen Schichten lagern sich aufgrund der Quellfähigkeit die Nährstoffkationen reversibel als Ladungsausgleich an. So sind die Nährstoffe vor Auswaschung geschützt, stehen aber der Pflanzenwurzel zur Aufnahme zur Verfügung, Grundlage der Nährstoffpufferung.



In Presstopferden werden technisch vermahlene Tonmehle eingesetzt



Tongewinnung im Tagebau

neben der zugeführten Menge auch wichtig zu wissen, aus welchen Tonmineralen der Ton zusammengesetzt ist. Diese Auskünfte sind über Datenblätter seriöser Tonlieferanten zu bekommen.

Die in der Substratproduktion verwendeten Tone können unterschiedlich aufbereitet sein. Grobe Tongranulate können beispielsweise für den Einsatz in strukturreichen Substraten sinnvoll sein, gemahlene Tone oder feine Tongranulate eher für Aussaat- und Presstopferden.

Nicht jeder Ton ist für den Einsatz in Substraten geeignet. Die Qualitäten und Eigenschaften müssen dem gewünschten Zweck entsprechend gewählt werden. So kann es bei manchen Kulturen vorkommen, dass nicht nur ein, sondern zwei Tone mit besonderen Eigenschaften eingesetzt werden. Das kann zum Beispiel bei Topfrosen der Fall sein, bei denen ein Tongranulat die Nährstoffpufferung und ein feines Tonmehl die Steuerung des Wasserhaushaltes und die Wiederbenetzbarkeit übernimmt.

VORTEILE VON TON IN SUBSTRATEN

Ton in Substraten beeinflusst sowohl deren physikalischen als auch chemischen Eigenschaften.

■ Die trivialste Eigenschaft ist die **Gewichtserhöhung** von Substraten bei gleichzeitiger guter Wasserspeicherung. Das spielt besonders bei Pflanzen eine Rolle, die im Verhältnis zum Topfvolumen eine große Sprossmasse ausbilden, zum Beispiel Chrysanthemen, Elatior-Begonien und Containerpflanzen im Freiland. Ton verlagert den Schwerpunkt nach unten und wirkt so dem Windwurf entgegen.

■ Zu den physikalischen Eigenschaften von Ton in Substraten zählt eine **verbesserte Wiederbenetzbarkeit**, die über fein vermahlene Tone erzielt werden kann.

■ Wichtig ist auch die Eigenschaft von Tonen, **Wasser in pflanzenverfügbaren Form speichern** zu können. So wird Überschusswasser aufgefangen, steht den Pflanzen aber bei Bedarf zur Verfügung.

■ Ein weiterer positiver Einfluss auf die physikalischen Substrateigenschaften ist es, dass gewisse Tone die **Klebrigkeit in Presstopferden** erhöhen. Ein Irrglaube allerdings ist, dass alles, was fein ist, auch klebt. Die Klebefähigkeit scheint eher vom Mineralbestand und den Oberflächeneigenschaften abzuhängen als vom Mahlgrad.

Die Einflüsse durch die physikalischen und chemischen Eigenschaften beim Einsatz von Tonen in Substraten sind oft nicht voneinander zu trennen. Der Ton ist je nach Qualität und Mineralstruktur in der Lage, Nährstoffe durch reversible Einlagerung zu speichern und bedarfsgerecht wieder abzugeben. So können Nährstoffspitzen abgepuffert werden, wobei die Pflanzenwurzel in der Lage ist, die eingelagerten Nährstoffe bei Bedarf aus dem Ton wieder zu mobilisieren.

WACHSTUM UND WURZELBILDUNG BEEINFLUSSEN

Es kommt auch zu chemischen Reaktionen von Nährstoffen mit Stoffen aus dem Ton, die dem Substrat ganz neue Eigenschaften verleihen und die das Wachstum der Kultur beeinflussen. Diese Eigenschaften macht man sich im Erwerbsgartenbau zunutze.

Bewusst eingesetzt, kann es eine nutzbringende Eigenschaft von Ton im Substrat sein, kompaktes Wachstum und kräftige Wurzelbildung zu fördern. Das kompakte Wachstum wird insbesondere durch eisenhaltige Tone, genauer: Tone mit einem hohen Anteil an oxalatlöslichem Eisen, hervorgerufen. Durch chemische Verbindungen vom Eisen aus dem Ton und Phosphat aus dem substratseitig zugeführten Dünger, entstehen nichtlösliche Eisenphosphate. Diese können von der Pflanze nicht verwertet werden – die Phosphataufnahme wird reduziert, was zu einem kompakteren Habitus der Pflanzen führt. Unter Umständen kann so der Einsatz von Hemmstoffen reduziert werden.

Gleichfalls haben sehr feinkörnige Tone die Eigenschaft, Wasser stark zu binden, sodass es zwar pflanzenverfügbar ist, aber nicht als leicht verfügbares Wasser zur Verfügung steht. Das kann sowohl kompaktes Wachstum begünstigen als auch die Wurzelbildung stärken. Die Wurzel steht hier in direkter Konkurrenz zum Ton im Kampf um das Wasser.

Tone sind auch in der Lage, eine pH-Wert-Erhöhung des Substrates durch die Einlagerung von Kalzium (Ca) abzupuffern.

TONE IN JEDER FORM

■ Es gibt die sogenannten **Natur- oder Feuchttone**, die naturfeucht als lokal verfügbare Rohstoffe abgebaut und in der Regel mit Torf vermahlen werden, um dann in

■ Immer wieder erwähnt wird **Bentonit**. Dabei handelt es sich um einen Ton mit überwiegendem Anteil von Tonmineralen aus der Smectit-Gruppe. Generell weist Bentonit aufgrund seiner Mineralzusammensetzung gute Eigenschaften als Substratton auf.

■ **Illit**, als weiteres Dreischichtmineral, ist weit verbreitet und bringt häufig Eisen mit sich. Die Minerale sind randlich aufweitbar und reagieren sehr selektiv auf Kalium, welches sich an den erweiterten Randschichten anlagern kann.

■ **Kaolinite** sind chemisch weniger aktiv (Zweischichtmineral), können aber je nach Morphologie und Oberflächenbeschaffenheit sehr interessante physikalische Eigenschaften mit sich bringen, die im speziellen die Wiederbenetzbarkeit von Substraten und die Klebrigkeit von Presstopferden begünstigen.

Die alleinige Kenntnis der Tonmenge im Substrat gibt also noch keine Auskunft über die Wirkung. Um die Effizienz der Tonanteile im Substrat beurteilen zu können, ist

das Substrat gemischt zu werden. Das Verfahren ist relativ aufwendig, die Produkte haben aber zum Teil eine sehr gute Stabilität und so können auch größere Tonmengen in das Substrat eingebracht werden, ohne dass es zu Auswaschungen oder Entmischungen kommt.

■ **Tongranulate** gibt es im naturfeuchten und im getrockneten Zustand. Feine Tongranulate haben eine hervorragende Wasseraufnahmecharakteristik, die chemischen Eigenschaften variieren je nach Herkunft. Wichtig sind diese getrockneten Granulate für exportbestimmte Substrate: So dürfen zum Beispiel aus phytosanitären Gründen nur getrocknete Tongranulate in Exporterden für Australien verwendet werden.

■ **Tonmehle** gibt es als in der Tat vermahlene Produkte wie auch als Mehl aus der Entstaubung. Hinsichtlich der Wasseraufnahmecharakteristik sind beides geeignete Produkte. Für die Klebrigkeit sind in der Regel vermahlene Produkte vorteilhafter.

■ Für spezielle Anwendungen gibt es auch

besondere Aufbereitungsformen, zum Beispiel Pellets für Seerosensubstrate.

■ Kieswaschschlämme und Rückstände aus Kammerfilterpressen sollten in Kultursubstraten generell als Tonkomponente keine Verwendung finden.

IMMER FEINERE KÖRNING

Nach Auskunft einiger Hersteller geht der Trend in Substraten immer mehr zu feinen Granulaten, da diese besonders gut und homogen im Substrat verteilt sind und eine exzellente Wiederbenetzbarkeit ermöglichen. Hier sind den zugegebenen Mengen allerdings Grenzen gesetzt, da eine vertikale Verlagerung der Tone im Topf vermieden werden sollte, um einen ungehinderten Wasserabfluss nicht zu beeinträchtigen.

Grobe Granulate werden aus optischen Gründen gerne in Verkaufserden eingesetzt oder dort, wo viel Ton benötigt wird (Kübelpflanzen, Chrysanthemen). Die Verteilung sehr grober Granulate oder Feuchttone ist

bei kleinen Töpfen unter Umständen suboptimal.

Die mineralische Zusammensetzung der Tone bestimmt im Wesentlichen die Kationenaustauschkapazität (KAK). Die Korngrößenverteilung ist für diesen Parameter weniger bedeutsam.

Die KAK beschreibt das negative Ladungspotenzial der spezifischen Oberfläche des Tons, welche für die Sorption von positiv geladenen Wasserstoffionen (H+) oder Nährstoffionen (Kationen) wie z.B. Ammonium (NH4+) und Kalium (K+) verantwortlich ist.

Der mögliche Austausch von Kationen durch reversible Bindung ist die Voraussetzung der Pufferkapazität. Die Kationenaustauschkapazität selbst ist vom pH-Wert abhängig. Deshalb ist auch die spezifische KAK die interessantere, da diese den – meist geringeren – tatsächlichen Wert beim vorliegenden pH-Wert angibt. Die generell angegebene KAK ist die absolute – verrechnet auf einen gärtnerisch wenig praxisrelevanten pH-Wert von 8,2.





florisol® – macht Pflanzen stark.

Die **florisol®**-Tongranulate für Blumenerden und Substrate bieten für jeden Anwendungsbereich eine optimale Lösung.

Anwendungsvorteile:

- kontrolliertes, kompaktes Pflanzenwachstum
- verbesserter Wasserhaushalt
- besonders schnelle Benetzbarkeit von Substraten
- starke Wurzelbildung
- gute Riesel- und Dosierfähigkeit
- gezielte K- und P-Fixierung
- Schutz gegen Überdüngungseffekte
- stabiler pH-Wert
- geringe Salzgehalte
- kalkfrei
- gleichbleibende, gütegesicherte Qualität




Stephan Schmidt Gruppe
Bahnhofstraße 92
65599 Dornburg/Langendernbach
Fon +49 (0) 6436 / 609-0
Fax +49 (0) 6436 / 609-49
florisol@schmidt-tone.de
www.schmidt-tone.de



KOMPETENZ IN TON.



Flora Exact - Floragard kommt auf den Punkt!

- Floragard garantiert die pünktliche Anlieferung
- gilt für alle Profi-Substrate
- exakt wie vereinbart oder Sie erhalten 500 € zurück

Erfahren Sie mehr
über Flora Exact:
www.floragard.com
Tel. 0441-2092-0





Oben: Verladung von Tongranulat

Unten: Tone unterscheiden sich nicht nur optisch

gekommen ist. Kalk im Ton kann nicht realistisch in die Bilanzierung für das Substrat aufgenommen werden, da die Freisetzung stark von der Korngröße, Homogenität und äußeren Parametern abhängig ist. Die Kalkwirkung tritt außerdem je nach Struktur des Tones mit einer nicht vorhersehbaren Verzögerung ein. So kann es im Laufe der Kultur zu einer unkontrollierbaren Kalkwirkung kommen, die eine Steuerung des pH-Werts kaum noch ermöglicht. Besonders bei Kulturen, die auf einen niedrigen pH-Wert oder auf eine pH-Wertabsenkung während der Kultur (beispielsweise blaue Hortensien) angewiesen sind, kommt es dann zu Problemen.

Nicht umsonst ist der Gehalt an CaCO_3 auch bei Systemen der Gütesicherung ein zu deklarierender Parameter (RAL), bei der holländischen RHP gibt es sogar auf die Mischungsanteile bezogene Maximalgehalte.

Auch der Salzgehalt eines Tones kann je nach Herkunft stark variieren. Generell sollte der Ton möglichst salzarm sein, um keine zusätzliche Salzbelastung für die Pflanzen in der Kultur zu verursachen. Wichtig für den Anwender ist in jedem Fall, über die Eigenschaften seines Tones Bescheid zu wissen.

DÜNGEMITTEL-VERORDNUNG UND QUALITÄTSSICHERUNG

Nach der neuen Düngemittelverordnung (DüMV) von 2008 sind Tone bei der Verwendung im Substrat gemäß Tabelle 7 (Hauptbestandteile) zu deklarieren.

Die Zweckbestimmung ist in Substraten eindeutig der Einsatz als Strukturmaterial oder die Verbesserung von Aufnahme- und Speichervermögen von Wasser und Nährstoffen. Hier wird deutlich zwischen Ton (Tongranulat), Tonmineralien (Bentonite, Vermiculite) einerseits und Bodenmaterial sowie Erde aus der Reinigung landwirtschaftlicher Erzeugnisse andererseits unterschieden. Generell dürfen keine Abfalltone eingesetzt werden.

Aufgrund der variierenden Zusammensetzung verschiedener Tone ist es unbedingt ratsam, den Rohstoff Ton in ein Qualitätsmanagement mit einzubeziehen.

Der Tonlieferant kann sicherlich produktspezifisch genaue Auskunft über Qualitätsparameter und Einsatzzwecke geben. Rückstellproben und regelmäßige Untersuchungen sollten aber zusätzlich in Eigenregie durchgeführt werden.

Zusätzliche Sicherheit gewähren Tone, die einer externen Qualitätskontrolle unterliegen (RHP) oder bei der Qualitätskriterien gemäß der Verwendung vorgegeben werden wie im Rahmen der RAL-Gütesicherung für Kultursubstrate.

Fällt dem Anwender auf, dass der Ton im Substrat sich von den bisherigen Toneinschlüssen unterscheidet (Struktur, Körnung, Farbe, Menge), sollte er unbedingt Rücksprache mit dem Substrathersteller halten, um den Grund der Änderung zu erfahren, um eventuelle Änderungen in der Kulturführung vorzunehmen. In der Regel sollte aber jede Änderung der Rezeptur oder einzelner Komponenten des Substrates im Vorfeld zwischen Substratproduzent und Hersteller abgesprochen sein!

TEXT: Hagen Knafla, Telgte

BILDER: Knafla (1), Werkbilder (3)

Auch die organische Substanz des Substrates trägt über variable Ladungen zur Austauschkapazität bei.

KALK- UND SALZGEHALT IN TONEN

Karbonate in Form von CaCO_3 (Kalkspat) oder $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ (Dolomit) haben in Tonen für gärtnerische Substrate eher nichts zu suchen. In Spezialkulturen wie Topfrosen könnten carbonathaltige Tone zwar durchaus einen interessanten Beitrag leisten, es hat sich aber gezeigt, dass Carbonatgehalte im Ton nicht unbedingt homogen sind und auch die Freisetzungsraten nicht kontrollierbar sind. Dies stellt ein beträchtliches Risiko für die Kultur dar und deshalb sollten aus Sicherheitsgründen ausnahmslos carbonatfreie Tone verwendet werden.

Es gab in der Vergangenheit immer wieder Reklamationen, wo es insbesondere bei dem Einsatz lokal verfügbarer Tone aus Unkenntnis der Kalkgehalte zu Problemen

DER AUTOR



Hagen Knafla

ist Gartenbau-Ingenieur. 2002 gründete er in Telgte die Firma horticon – Qualitäts- und Produkt-

management für Erden und Substrate. Zuvor sammelte er 13 Jahre lang Erfahrungen in der Substratbranche. horticon bedient international individuell Substrathersteller und Erdenwerke jeder Größenordnung, Auch der Handel sowie Erwerbsgärtner und Gartencenterbetreiber gehören zu den Kunden. Dienstleistungen des Unternehmens sind unter anderem die Produktprüfung auf zugesicherte Eigenschaften, Füllmengenkontrollen, die Produktentwicklung sowie Unterstützung in Fragen des Qualitäts- und Produktmanagements. Seit 2006 ist Hagen Knafla von der LWK Nordrhein-Westfalen öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für den Bereich Erden und Substrate. Außerdem arbeitet er für Verbände und ist als freier Autor tätig.