

## Substrate für unsere Bonsai

Substrat/Erde, Wässern und Düngen kann man nicht isoliert betrachten!

Das hängt alles zusammen und ausserdem kommt noch der Baum ins Spiel: Nadelbaum, Laubbaum, jung, alt, gerade umgetopft, gesammelt etc.

In der Erde finden die Wurzeln Halt und versorgen den Bonsai mit Wasser und Nährstoffen. Somit ergeben sich einige Anforderungen an das Substrat: Es soll Wasser aufnehmen und dennoch einen gewissen Luftaustausch ermöglichen. Es muß Nährstoffe speichern und bei Bedarf an den Bonsai abgeben. Es sollte nicht verschlämmen sondern in seiner Substanz stabil bleiben.

**Was für Anforderungen stellen wir an ein Bonsaisubstrat? Es muss:**

- eine gute Drainage Wirkung haben
- leicht sein, vor allem bei grösseren Bäumen
- möglichst viel Wasserspeichern
- aufnehmen und abgeben von Nährstoffen und Spurenelementen
- ökologisch vertretbar sein (Nachhaltigkeit, kurze Transportwege)

In den modernen Substraten ist keine Erde, also leben sie nicht. Da diese Substrate eigentlich tot sind (keine Mikroorganismen enthalten) können die Nährstoffe aus Organischem Dünger der Pflanze nicht verfügbar gemacht werden. Ist die Pflanze in reinen Substraten wie Lava, Bims usw. gepflanzt, muss daher unbedingt mineralisch (anorganisch) gedüngt werden. Ausserdem trocknen sie sehr rasch aus und man muss mehrmals am Tag giessen wenn es heiss ist. Daher werden modernen Substrat ca. 20 % organische Stoffe wie Torf, Rindenhäcksel, Holzfasern, Kokosfasern oder ähnliches beigemischt. Also ca. 80 % irgend ein modernes Substrat und 20 % organische Stoffe.

Bei Kiefern, Oliven und ähnlichen Bäumen eher weniger. Bei ganz kleinen Bäumen eher mehr.

Diese organischen Bestandteile dienen also dem besseren Wasserhaushalt und dem Leben im Substrat. Dieses Leben (Mikroorganismen) ermöglichen wiederum das Düngen mit organischen Düngemittel (Biogold, Guano etc). Torf hat auch anscheinend irgendwelche Hormone, die dem Boden und den Bäumen gut tun. Diese organischen Bestandteile zerfallen nach etwa zwei bis 5 Jahren. Deshalb muss man damit mit Bedacht umgehen. Man kann sie auch nur bedingt wiederverwenden.

### **Torf**

Torf ist ideal, um im gesamten Substrat Feuchtigkeit zu speichern. Er verbleibt an seinem Platz, wenn er aus Fasern besteht und hält sehr viel Wasser relativ zu seinem Volumen und Gewicht.

Er besteht aus teilweise kompostierten, Jahrhunderte alten Überresten von Sümpfen und Feuchtwiesen, entweder hauptsächlich aus Seggen oder aus Sphagnummoos. Die Seggen erzeugen einen sehr feinen Torf - meist zu fein für die Benutzung als Bonsaierde.

Torfmoore haben einen geringen Gehalt an Mineralien, sie sind sehr nährstoffarm.

Der pH-Wert ist immer sauer, bis sehr sauer. Das bewirkt, dass in Torf der bakterielle Zersetzungsprozess über sehr lange Zeit verhindert wird. Der Torfboden verändert sich deshalb auch kaum und bleibt lange offen.

Weißtorf, der einen höheren pH-Wert hat, stammt aus den oberen Schichten und enthält noch ganze Moosstücke, die noch unzersetzt sind. Schwarztorf stammt aus tieferen Schichten und hat einen höheren pH-Wert.

Für Bonsaierden sollte man am besten Weißtorf verwenden, weil er gröber ist. Die feinen Partikel, die unter 2 mm Durchmesser haben, sollten vor der Benutzung ausgesiebt werden. Torf ist kein Humus, er kann sich aber in Humus verwandeln. Oft wird vor seiner Verwendung gewarnt. In Gegenden, in denen der natürliche Boden kalkreich ist, das Leitungswasser hart, und wenn man verhindern will, dass man im Sommer mehr als einmal täglich gießen will, ist er jedoch sehr wertvoll.

Torf sollte bei keiner Erdmischung fehlen. Auch Pflanzen, die an sich recht gut mit alkalischem Boden zurechtkommen, können fast immer auch in leicht saurem Boden gut leben. Torf kann sehr viel Wasser speichern. Allerdings kann damit auch der Boden stark angesäuert werden, was viele Pflanzen nicht so gerne mögen. Manche, nämlich die sogenannten Moorbeetpflanzen lieben jedoch sauren Boden. Dazu gehören Azaleen und Erikas.

Viele Gartenliebhaber glauben, dass Torf Dünger ist.

Dies stimmt überhaupt nicht, er enthält kaum Nährstoffe und dient nur in manchen Fällen zur Bodenverbesserung. In Gartencentern wird er fälschlich als Dünger oder gar als "Düngetorf" verkauft. Dies hat u.a. den Grund, dass die Transportkosten für Dünger mit vielen Verkehrsmitteln günstiger kalkuliert werden als für Erde.

Bei einigen Koniferen, besonders bei Lärchen, scheint es für das Überleben der Mykorrhiza wichtig zu sein, dass der Boden leicht sauer ist. Mit einer Beimengung von Torf kann man den pH-Wert meist unter 6 halten.

Bei organischen Bestandteilen im Boden besteht das Problem, dass der Stickstoff vom Boden nicht freigegeben wird. Dies ist in geringen Mengen beim Torf auch der Fall, jedoch sollte es niemanden davon abhalten, Torf zu benutzen.

Torf ist zum größten Teil bereits kompostiert. Es gibt allerdings manchmal Torfballen zu kaufen, die noch aus mehr oder weniger vollständigem braunem Sphagnummoos bestehen. Hier ist damit zu rechnen, dass beim Kompostieren des Moores Stickstoff im Boden festgehalten wird. Manchmal wird davor gewarnt, dass Torf sich weiter zersetzt und dabei Stickstoff aus dem Boden entnimmt. Das ist nicht richtig. Der Kompostiervorgang ist bei schwarzem Torf mehr oder weniger völlig abgeschlossen, bei Weißtorf weitgehend abgeschlossen. Wenn normal gedüngt wird, dann stellt die leichte Stickstoffentnahme von Torf kein Problem dar. Der Stickstoff wird später wieder an den Boden abgegeben.

## **Lehm**

Lehm wird von extrem kleinen, flachen Mineralteilen gebildet.

Er besteht zu unterschiedlichen Anteilen aus Ton, Sand und organischem Material. Diese Mineralteilchen sind verwittert, im Gegensatz zu Sand, der noch nicht verwittert ist. Das bedeutet, dass Lehm kaum in körniger Struktur zu halten ist, aber dass er, im Gegensatz zu Sand, reichlich Nährstoffe abgeben kann.

Lehm hat die Eigenschaft, dass das Puffervermögen des Bodensubstrates erhöht wird. D.h., dass sowohl Wasser als auch Nährstoffe gespeichert und wieder abgegeben werden können. Das Puffervermögen ist so groß, weil durch die Unzahl von kleinsten Partikeln die Oberfläche, auf der die chemischen Reaktionen ablaufen können, enorm groß ist.

Tatsächlich ist die Aktivität von Lehm 10.000 bis eine Million mal größer als Sand, selbst wenn dieser von gleicher chemischer Beschaffenheit ist. Allerdings kleben die flachen Lehmteilchen auch fest zusammen, wenn sie feucht sind. Wenn sie austrocknen bilden sie harte, feste Brocken.

Dadurch ist Lehm als einziger Bestandteil des Bodens sehr problematisch, weil das Wasser sehr langsam abfließt und nur schwer den Boden durchtränkt, wenn er ausgetrocknet ist.

Ein hoher Lehmanteil in der Erde bewirkt leider eine starke Verdichtung des Bodens. Dann wird er im feuchten Zustand kaum wasserdurchlässig. Im trockenen Zustand ist er knochenhart.

### **Lehmgranulat (Akadama)**

Akadama ist eine natürlich vorkommende körnige Lehmerde aus Japan.

Das Wort bedeutet "rote Erde".

Die Eigenschaften von gebackenem Lehmgranulat aus anderen Herkünften dürften ziemlich ähnlich sein. Die Vorteile von Lehm verbinden sich mit der Eigenschaft, dass die körnige Struktur die Verdichtung des Bodens verhindert und das Substrat wasser- und luftdurchlässig macht. Dadurch kann auch der Sandanteil entfallen.

Akadama ist leicht sauer (pH-Wert von 6,5 bis 6,9), es ist in Körnungen von 1 - 4 mm und von 8 - 16 mm erhältlich. Man kann und sollte das angebotene Substrat noch einmal sieben und erhält dann Korngrößen von 2 - 5 mm für das Substrat und von 1 - 2 mm für die Erdoberfläche.

Für viele Baumarten wird Akadama zumindestens in Japan zu 100 % als Bodensubstrat verwendet. Manchmal werden auch 8 Teile Akadama und 2 Teile Sand gemischt. Das Substrat enthält also überhaupt keine organischen Bestandteile. Bei Verwendung solcher Substrate ist unbedingt darauf zu achten, dass sehr viel gedüngt und gewässert werden muss.

Dadurch, dass der Kationenaustausch (die Fähigkeit des Bodens, Nährstoffe in Form von Ionen aufzunehmen und abzugeben) beim Akadama schwach ist, muss viel mit organischem Dünger

gearbeitet werden. Wenn anorganisch gedüngt wird, dann muss dies sehr häufig in kleinen Dosen geschehen.

Akadama gibt allerdings nicht bereitwillig Dünger wieder ab. Dadurch ist eine Überdüngung nicht so wahrscheinlich.

### **Kiriu**

Ist ein Lehmgranulat, das einen höheren pH-Wert hat und vor allem für Saatbeete verwendet wird.

### **Kanuma**

Dieses gelbliche Granulat wird in Japan für alle Arten, die sauren Boden benötigen, verwendet.

Es kommt natürlich vor und hat ähnliche Eigenschaften wie Akadama, ist aber nur viel saurer (pH-Wert ~ 6,1). Kanuma wird in Größen von

1 - 2 mm, 2 - 5 mm und >5 mm angeboten. Vor allem für Azaleen ist es, zumindestens in Japan, unersetzlich.

Zusätzlich kann man auch noch für die Wasserspeicherung kleingeschnittenes Sphagnummoos, das nicht verrottet, hinzufügen.

Es wird im Westen häufig im Bonsaihandel angeboten.

Japaner behaupten, dass Azaleen ausschließlich in Kanuma und nie in Torfboden gehalten werden dürfen. In Nordeuropa werden seit Generationen Millionen Azaleen in reinem Torf gezogen.

### **Humus, Komposterde**

Es handelt sich um schwarze bis braune Erde aus der obersten Schicht, die aus verrottetem organischen Material besteht. Humus ist durch die Zersetzung pflanzlicher und tierischer Stoffe entstanden. Humus ist also ein Substrat, das aus pflanzlichen und tierischen Stoffen besteht, die sich in verschiedenen Stadien der Zersetzung befinden.

Je nach den Eigenschaften des ursprünglichen Materials sind die Eigenschaften von Humus sehr verschieden. Man kann also nicht davon ausgehen, dass Humus gleich Humus ist.

Humus riecht angenehm erdig, nach Pilzen, enthält viele Nährstoffe und hat ein hohes Wasserspeichervermögen. Außerdem enthält er im Gegensatz zu Sand, Torf und Akadama einen hohen Anteil an Mikroorganismen. Insbesondere die Bodenbakterien sorgen für eine lockere, krümelige Struktur des Bodens und für eine Aufbereitung der Nährstoffe. Die Bodenorganismen benötigen, ebenso wie die Wurzeln, Sauerstoff zum Überleben. Auch deshalb muss der Boden luftdurchlässig sein. Die Bakterien sind es hauptsächlich, die die organischen Bestandteile der Erde aufarbeiten und den Stickstoff im Boden in eine Form bringen, die für die Pflanzen verträglich ist.

Der Humus verliert Volumen, während er von den Bakterien aufgearbeitet wird. Dadurch wird die Erde auch weniger kompakt, wenn die Wurzeln wachsen. Die Bodentemperatur wird durch einen hohen Humusanteil gleichmäßiger gehalten. Das ist wichtig, denn die Wurzeln arbeiten in einem wesentlich engeren Temperaturbereich, der bei ca. 20° C im Optimum liegt (Diese Temperatur ist tiefer als das Optimum für den Blattwuchs).

Die Mikroorganismen entwickeln durch ihre Arbeit laufend größere Poren, die den Luftaustausch begünstigen.

## **Rinde**

In den USA wird mit großem Erfolg reichlich Rinde zur Bonsaierde zugemischt.

Dabei wird keine frische, sondern gealterte, aber noch nicht kompostierte Rinde verwendet. Meist handelt es sich um Kiefernrinde, die bereits lange gelegen hat und scheinbar nicht mehr die Eigenschaft aufweist, den ganzen Stickstoff aus dem Boden an sich zu ziehen. Man erkennt sie an ihrem Geruch nach Wald und Pilzen.

Es ist aber trotzdem wichtig, bei Verwendung von nicht völlig kompostierter Rinde einmal wöchentlich sehr viel mit Stickstoff zu düngen. Einige Baumschulbetriebe gehen deshalb gleich auf frische Rinde über, da sie ohnehin mit starken Stickstoffgaben arbeiten müssen. Sie wird dann 1:1 mit anorganischen Bestandteilen gemischt.

Der Unterschied zur gealterten Rinde besteht darin, dass sie eine lange Zeit braucht, um zu zerfallen. Da frische Rinde einige Stoffe enthält, die das Verwesens hemmen, zerfällt sie erst einmal sehr langsam und verbraucht auch recht wenig Stickstoff. Alte Rinde zerfällt in der Erde rasch in feine Partikel und verdichtet dann den Boden.

Es wird auch spekuliert, dass Kiefern- und Fichtenborke Substanzen enthält, die gegen Pilze wirken. Diese Substanz würde wohl bei der Kompostierung verschwinden.

Grobe Rinde kann sehr gut in einem Häcksler zerkleinert werden. Nicht zu empfehlen sind Holzteile, die nicht zersetzt sind. Im Gegensatz zur Rinde weisen sie oft keine Stoffe auf, die sie vor Verrottung schützen. Wenn sie dann in der Bonsaischale kompostieren, verbrauchen sie sehr viel Stickstoff. Angefaultes Holz ist ebenfalls nicht zu empfehlen. Es dient auch nicht dazu, Mykorrhizza zu importieren, weil sie sich nicht im Holz aufhält.

## **Holz**

In den USA wird häufig mit Holzsplittern als Zugabe zum Bodensubstrat gearbeitet. Oft wird vermutet, dass Holz im Boden die Mykorrhiza begünstigt oder sogar gleich mitbringt. Tatsächlich weist verrottendes Holz keine Mykorrhiza auf. Pilze können sich darin schon befinden. So z.B. Hallimasch, ein Pilz, der in gestresstes lebendes Holz eindringt.

## **Sägespäne**

Sie kompostieren rasch und vermindern dadurch den im Boden vorhandene Stickstoff stark. Wenn die Kompostierung beendet ist, wird der Stickstoff wieder freigegeben. Es gibt viel bessere Bodenbestandteile als Sägespäne.

## **Blähton, Seramis, Turface, Terraperl**

Im Bau- und Gartenhandel sind oft Stoffe zu erhalten, die für ganz andere Zwecke gedacht sind, aber sehr gut als Bodenbestandteil für Bonsai verwendet werden können.

Blähton wird als Schüttmaterial im Baustoffmarkt angeboten. Es handelt sich um gebrannten Ton, der besonders porös ist und sehr gute Eigenschaften als Hauptbestandteil von Bonsaierde hat. Die Farbe ist meistens auch annehmbar - verschiedene Brauntöne mit rötlichem Stich.

Es gibt zwei Sorten: eine mit Korngrößen von ca. 10 mm und mehr, die für ganz große Bäume brauchbar ist und die andere mit Korngrößen von 2 bis 4 mm, die sehr gut für die meisten Erdmischungen passt.

Die Eigenschaften sind fast identisch mit hartem Akadama, nur kostet der Blähton bloß ein Zehntel. Allerdings handelt man sich auch dieselben Nachteile ein, wie die Notwendigkeit für sehr häufiges Gießen und organisches Düngen.

In Europa wird Seramis als Granulat aus gebrannten Tonkugeln für die Zimmergärtnerei angeboten.

Turface wird in den USA in großen Mengen für die Verbesserung von Sportrasen und auch für das Binden von ausgelaufenem Öl verwendet. Beide Substrate haben ähnliche Eigenschaften wie Akadama oder Bims.

In Deutschland wird für Katastrophenschutz ein Ölbindemittel namens Terraperl angeboten, das man beim Feuerwehrbedarfshandel erhält. Es ist wesentlich preiswerter als das harte Akadama und hat dieselben Eigenschaften. Leider ist es, im trockenen Zustand hellrötlich. Im feuchten Zustand ist es dunkelrotbraun. Weitere Namen von ähnlichen Substraten sind: Terragreen, Perlite, Vermiculite, Haydite und Waydite.

## **Kommerzielle Pflanzerde**

Im Gartenfachhandel werden fertige Erdmischungen angeboten, die durchaus auch verwendet werden können. Man achte auf den Zweck, dem sie dienen sollen. Gut ist Saaterde und Kakteenerde. Sie enthalten nämlich einen hohen Sandanteil, weil in beiden Fällen eine gute Drainage erwünscht wird.

Anderen Erden mischt man Sand, Lavasplit oder Lehmgranulat bei.

## **Kokosfasern**

Hin und wieder werden Kokosfasern oder Erden, die zu einem Großteil aus Kokosfasern bestehen, angeboten. Sie sind brauchbar, jedoch nicht ideal. Die Wurzeln entwickeln sich zwar prächtig, jedoch zerfallen die Fasern rasch, jedenfalls rascher als Torf. Die Fasern werden zu Staub und gelangen an den Schalenboden, wo sie die Drainage behindern. Kokosfasern trocknen auch sehr rasch aus.

## **Andere Bodenbestandteile**

Man kann durchaus auch andere Bestandteile zur Bonsaierde zumischen, sofern man genau über die Herkunft und Eigenschaften informiert ist.

So verwenden einige Gärtner statt des teuren Akadamas Katzenstreu. Dieses Substrat kann große Mengen an Feuchtigkeit speichern und wieder abgeben und ist recht preiswert in jeder Tierhandlung zu beschaffen.

In der Regel besteht Katzenstreu aus behandeltem Tongranulat, das stark saugend Flüssigkeit aufnimmt, wenn es trocken ist und sie auch wieder abgibt.

Die Wirkung ist praktisch die selbe wie bei Akadama.

Man muss allgemein warnen vor Bestandteilen, die eigentlich nicht für die Pflanzenhaltung vorgesehen sind. Es ist durchaus möglich, dass irgendwelche schädlichen Stoffe enthalten sind.

Gebrauchte Erde, deren Herkunft man genau kennt, kann eventuell genommen werden. Manchmal ist es sogar günstig, einen Teil gebrauchter Erde beizumischen, weil sie Mykorrhiza enthält.

Gebrauchte Erde von Topfpflanzen sollte nie genommen werden. Sie enthält viele unbekannte Bestandteile, manchmal sogar Wachstumshemmer.

Die Erde vom Ursprungsort eines Findlings ist nicht unbedingt die beste für ihn. Meist ist sie viel schlechter als gute Bonsaierde.

Wichtig!

- Bausand, Flusssand kann manchmal unerwünschte Salze enthalten.
- Meersand enthält auf jeden Fall Salze und ist unbedingt zu vermeiden.
- Organische Zuschlagstoffe welche nicht oder nur teilweise verrottet sind sollten nicht beigemischt werden, hoher Stickstoffverbrauch durch das weiter verrotten in der Schale.

## BESTANDTEILE BONSAIERDE/BONSAISUBSTRAT

### 1. Sand

Sand ist verwittertes Felsgestein, das auf Grund von mechanischem und chemischem Zerfall entstanden ist. Durch Sand wird das Bodensubstrat wasserdurchlässiger. Allerdings kann Sand kaum Feuchtigkeit halten, deshalb trocknet das Substrat auch leicht aus.

Für Bonsaierde ist Sand ein ganz wesentlicher Bestandteil. Der Sandgehalt beträgt meist 30 bis über 50 %. Am besten wird Sand in einer Körnung von 1,5 mm bis 4 mm genommen. Für sehr große

Bäume in großen Schalen kann Sand bis 6 mm Korngröße genommen werden. Ganz feiner Sand (unter 1,5 mm Korngröße) wird ausgesiebt oder in einem Kübel ausgewaschen.

Häufig wird empfohlen, dass der Sand scharfkantig sein soll.

Angeblich teilen sich die Wurzeln dadurch????

Dies ist durch nichts bewiesen und scheint ein "Bonsaimythos" zu sein. Tatsächlich werden die Tochterwurzeln nicht durch den scharfen Sand gespalten, sondern sie entwickeln sich bereits im embryonalen Zustand in der Hauptwurzel, ohne dass sie je den Sand berührt haben. Wenn sich Wurzeln stark verzweigen, dann hat das genetische Ursachen, oder wird tatsächlich von der Bodenstruktur beeinflusst. jedoch nur von der Wasser- und Luftdurchlässigkeit und vom Feuchtigkeitsgehalt des Bodens.

Auch ist scharfkantiger Sand angeblich wasserdurchlässiger.

Tatsächlich kann bewiesen werden, dass bei runden Sandkörnern, die mehr oder weniger die gleiche Größe haben, immer ein Zwischenraum für die Luftzufuhr bleiben muss, während scharfkantiger Sand, besonders, wenn verschiedene Körnungen vorliegen, sich auf Dauer eher dicht verpackt ablagert.

Es wird auch behauptet, dass die Form der Sandkörner Einfluss auf die Zweigstruktur hat. So sollen runde Sandkörner eine weiche Aststruktur bewirken.

Das ist ebenfalls ein Bonsaimythos. Es stimmt jedoch, dass feiner Sand eine weichere, feinere Verzweigung hervorruft als grober Sand. Nur bei Bäumen, die Trockenheit sehr gut vertragen können, wird dem Substrat viel Sand beigemischt. Viel heißt in diesem Zusammenhang 50 % oder gar mehr.

John Naka meint, dass eine grobe und kantige Sandkörnung dafür sorgt, dass ein Bonsai eher rau und wild aussieht. Für gefälligere Wuchsformen empfiehlt er ein feinere Erdmischung. Tatsächlich sehen Kiefern, die in feinem Sand in der freien Natur wachsen, sehr feingliedrig aus.

### **Lavagranulat und Bims**

Wenn man von Lavagranulat spricht, kann man zwei ziemlich verschiedene Substanzen meinen:

Einmal ist es tatsächliche Lava, die steinartig, porös, eher schwer, messerscharf im Bruch ist, andererseits den Bimsstein, der ebenfalls vulkanischen Ursprungs ist, ganz leicht, extrem porös und wasserhaltend, meist rundlich, schwimmt im Wasser obenauf.

Lavagranulat weist zahlreiche Hohlräume auf und kann daher sehr viel Wasser speichern, neben dem weißen Bimsstein gibt es auch das ähnliche schwarze, leichte Lavagranulat.

Bimsstein ist außerdem meist sehr leicht. Auch ist es stark mit Spurenelementen ausgestattet. Die feste Konsistenz sorgt auch dafür, dass sich viele Zwischenräume bilden, die für freie Luftzufuhr sorgen, damit die Wurzeln mit Sauerstoff versorgt werden.

In den USA wird Bimsstein bis zu 75 % der Bonsaierde beigemischt. Manche Wacholder, die aus wüstenartigen Gegenden stammen, halten es sogar in 100 % Bimsstein aus.



Für ganz große Bäume, die in riesigen Schalen gehalten werden, ist Bims besonders zu empfehlen. Er bewirkt durch sein geringes spezifisches Gewicht eine ganz beträchtliche Erleichterung. Oft kann man einen Baum nur durch die Änderung des Bodengranulats alleine tragen, wenn das vorher nicht möglich war.

Das ganz scharfe Lavagranulat wird immer wieder abgelehnt, weil es angeblich die Wurzeln zerschneiden kann. Tatsächlich haben Wurzeln in der Regel eine dicke Kappe, die eine Art Gel produziert, das die Wachstumsspitzen umgibt. Sie sind auf diese Weise "gut geschmiert" und können so über frisch gebrochenen Glasscherben wachsen, ohne sich selbst abzuschneiden.

Ein ernsthafter Einwand ist der pH-Wert des Granulats. Granit ist neutral bis alkalisch, was nicht besonders gut für die meisten Bäume ist und sicherlich im allgemeinen schlecht für die Mykorrhiza ist.

## **Ton**

Wenn sich Bodenbestandteile wie Feldspat chemisch und physikalisch zersetzen, so entsteht eine ganz feinkörnige Erde. Dieser Ton kann rötlich sein, was vom Eisengehalt kommt, oder dunkel, dann sind daran organische Kohlenstoffverbindungen beteiligt.

Ton kann bis zu 70 % Wasser speichern.

Lehm ist eine Mischung aus Ton und Sand. Während Lehm durchaus Bestandteil von Bonsaierden sein kann, sollte Ton immer vermieden werden. Er bewirkt, dass die Erde wasser- und luftundurchlässig wird. Chinesische Billigbonsai werden häufig in reiner Tonerde importiert.

Diese ist unbedingt völlig zu entfernen und durch geeignete Erde zu ersetzen.

Die Chinesen verwenden diese Erde, weil sie die einzige lokal vorkommende und dadurch billigste ist. In ganz kleinen Schalen und bei hoher Luftfeuchtigkeit kann der Baum auch in dieser Erde überleben. Da es sich meistens um Zimmerbonsai handelt, sterben sie aber, weil die Luftfeuchtigkeit in normalen Wohnräumen

Auf jeden Fall kann man sagen, dass bei Verwendung von reinem Akadama unbedingt organisch gedüngt werden soll, wenn man Hungerschäden oder Salzschäden vermeiden will. Obwohl Akadama Wasser speichern kann, muss mehr gegossen werden als bei Böden mit hohem Humusanteil. In Japan wird dreimal pro Tag im Sommer gegossen. Wer das nicht machen kann oder will, sollte Akadama nur zum Zumischen verwenden.

Das starke Wurzelwachstum bei Verwendung von 100 % Akadama wird darauf zurückgeführt, dass den Wurzeln bei jedem Gießen Sauerstoff zugeführt wird.

Je öfter gegossen werden kann, weil der Boden das ohne Staunässe zulässt, desto mehr Sauerstoff gelangt an die Wurzeln und führt zu starkem Wachstum.

Seit Akadama teilweise zu 100 % auch in Europa verwendet wurde, sind viele Koniferen, besonders europäische Lärchen, nach dem Umtopfen auf unerklärliche Weise gestorben.

Dies kann damit zusammenhängen, dass die Mykorrhiza einen pH-Wert von unter 6 braucht, um zu überleben. Allerdings liegt der pH-Wert von Akadama nicht im Extrembereich. Er reicht von neutral bis leicht alkalisch, kann aber rasch höher steigen, wenn mineralisch gedüngt wird.

Seit der Akadama-Erde immer ein Teil Torf zugesetzt wird, sind Schäden seltener geworden. Es kann aber auch sein, dass durch den Torfzusatz einfach mehr Feuchtigkeit im Boden gespeichert wird.

Die Bedeutung von Mykorrhiza wird von ernsthaften Wissenschaftlern allerdings nicht so hoch eingeschätzt wie von vielen Bonsaigärtnern. Auch aus den USA wird berichtet, dass viele Bonsai, die in reines Lehmgranulat verpflanzt wurden, nach anfänglichen Erfolgen in wenigen Jahren immer mehr abbauten.

Es wird vermutet, dass evtl. die kontinuierliche Anhäufung von Salzen daran schuld ist. Eine andere Theorie besagt, dass die Fähigkeit von Lehmgranulat, Feuchtigkeit zu halten, im Laufe der Zeit zunimmt, so dass die Wurzeln das Wasser nicht mehr absaugen können. Dies könnte damit zusammenhängen, dass sich das Granulat im Laufe der Zeit mit immer mehr Salz anreichert und dadurch immer stärker Flüssigkeit anzieht. Der Boden wird dadurch feuchter, weniger durchlässig und die anaeroben Bakterien gewinnen die Überhand.

Akadama zersetzt sich im Laufe der Zeit.

Es gibt mehrere Güteklassen, die sich darin unterscheiden, wie lange das Akadama seine Grobkörnigkeit beibehält. Akadama sollte vor der Verwendung unbedingt gesiebt werden. Wichtig ist es, zu wissen, dass Akadama nur sachte in die Schale geschüttet werden darf und auf keinen Fall in feuchtem Zustand festgedrückt wird. Dann entsteht nämlich ein dicker Lehmklumpen.

Je nachdem, wie man düngt, hält sich Akadama zwischen 3 bis 7 Jahre. Wenn viel gedüngt wird, muss der Boden alle 3 Jahre ausgetauscht werden.

Ein schwerer Nachteil von Akadama sind die hohen Kosten. Man kann es durchaus strecken, am besten mit Flusssand. Eine Mischung von 50 % Akadama und 50 % eines gut dränierenden Substrates hat sich bei vielen Bonsaigärtnern bewährt. Auch wenn das in Japan gängige Praxis ist, muss man nicht alle Bäume in Akadama pflanzen. Aber gerade bei importierten Bäumen, die bereits in Akadama stehen, hat es sich bewährt, dass diese beim Umtopfen wieder Akadama erhalten. Man kann dann langsam bei jedem Umtopfen eine andere Erde zumischen.

Wenn Bäume, die in reinem Akadama stehen, Probleme haben, dann ist meist die Düngung schuld, oder die Tatsache, dass zuwenig, nämlich wie sonst auch üblich, gegossen wird. Einem Bonsaianfänger kann nicht empfohlen werden, seine Bäume in reines Akadama zu pflanzen.

Bei all den guten Eigenschaften von Humus ist es trotzdem wichtig, dass noch andere Stoffe im Boden sind, die dem Boden die notwendige Stütze geben. Dies ist am besten grober Sand, oder festes Lehmgranulat.

Wichtig ist es auch, die Zusammensetzung des verwendeten Humus zu kennen. Manchmal kann er sehr sauer sein. Humus aus Gartenkompostierung ist meistens gut geeignet.

Besonders wertvoller Humus für Bäume entsteht aus verrotteten Baumteilen. Im Garten sind das meistens Blätter oder Nadeln. Wer einen Häcksler hat, der sollte auch Holzteile verarbeiten, auch wenn das dann mindestens 3 Jahre dauert, bis der Humus verwendet werden kann. Humus aus verrotteten Baumteilen reagiert oft sehr sauer. Wenn er gekalkt wird, ist er dann gut brauchbar.

Generell kann man sagen, dass Kompost, der oft umgeschichtet wurde, nicht sauer reagiert, weil er dann von Bakterien, die Sauerstoff brauchen, verarbeitet wird. Wenn der Kompost keine Frischluft erhält, dann arbeiten anaerobe Bakterien, die den Humus sauer machen. Meist reicht es, wenn der Kompost in Holzlattengestellen hergestellt wird.

Humus aus Rinder- oder Pferdedung ist besonders reich. Er darf aber nur in sehr gut verrottetem Zustand und nur sehr sparsam verwendet werden.

Humus aus Geflügelmist ist meist zu scharf.

Humus vom Komposthaufen wird natürlich erst einmal gesiebt, damit die groben Teile ausgesondert werden.

Die Verwendung von Humus wird aber auch sehr heftig abgelehnt. John A. van der Laan meint, dass Humus in Bonsaierde überhaupt nichts verloren hat. Für ihn ist Humus eine ständige Infektionsquelle. Er meint, dass man bei jungen Bäumen mit Humus guten Erfolg haben kann, weil sie widerstandsfähig gegen Fäulnisinfektionen sind. Ältere Bonsai verlieren danach ihre Widerstandskraft. Er meint, dass strauchartige Pflanzen und junge Bäume in der Natur in der obersten Humusschicht wachsen, während erwachsene Bäume tiefer wurzeln, in Regionen, wo es gar keinen Humus gibt.

Humus wird in Japan von den meisten Gärtnern überhaupt nicht verwendet.

Oft sind Texte falsch übersetzt: statt "Humus" muss es meistens heißen "schwarze Erde", was eine eben anorganische schwarze Erde bedeutet. Humus sollte man danach nur in geringen Mengen für Malus- und Prunussorten verwenden. Humus weist eine hohe CEC-Rate auf, die jedoch stark vom pH-Wert abhängt.

#### Rindenumus

Rindenumus ist zersetzter Rindenmulch, der wiederum aus feingeschnetzelter Rinde besteht.

Häufig wird sogenannter Rindenumus angeboten, bei dem es sich tatsächlich um Rindenmulch, also unzersetzte Rinde handelt. Dieser ist nicht zu empfehlen, weil er sich erst in der Bonsaischale zersetzt und dabei den Stickstoff verbraucht, den die Bäume erhalten sollten.

Die Bodenflora, die so wichtig ist, liebt einen Boden, der hohen Stickstoffanteil und niedrigen Kohlenstoffanteil hat. Bei Rindenmulch wie auch bei Holzsplittern ist genau das Gegenteil der Fall. Es liegt auf der Hand, dass ein Humus, der aus zersetzten Baumbestandteilen gewonnen wurde, wohl die geeigneten Nährstoffe für Bäume enthalten muss.

Rindenumus kann sehr sauer sein, deshalb sollte er mit Kalkzugaben versehen werden. Dies ist natürlich nicht der Fall, wenn man Boden für Moorbeetpflanzen vorbereitet.

#### Andere organische Bestandteile

Allgemein kann man sagen, dass organische Bestandteile im Boden Stickstoff verbrauchen, wenn sie kompostieren. Dies ist allerdings nur eine temporäre Erscheinung. Danach geben sie den Stickstoff wieder ab. Wenn regelmäßig organisch oder anorganisch gedüngt wird, sollte dies in der Bonsaierde kein Problem darstellen, solange die organischen Bestandteile eher gering sind. Organisches Material zerfällt nicht einfach, sondern wird durch Pilze, Bakterien und andere Mikroorganismen zersetzt. Diese Organismen fressen tatsächlich das organische Material.

Angesetzter Kompost geht durch mehrere Stadien des Temperaturanstiegs. Dabei entstehen jeweils optimale Temperaturbereiche für verschiedenen Organismen, die dann eine Zeitlang "blühen". Wenn die Temperatur weiter steigt, stirbt die eine Population und eine andere kommt zum Zug. Dabei finden gewaltige Zellvermehrungen statt. Dies kann nur geschehen, wenn genügend Stickstoff vorhanden ist für die Aminosäuren, ohne die die Zellteilung nicht stattfinden kann. Wenn dann beim Erreichen der höchsten Temperaturen nur mehr einige Pilze überleben, endet die lawinenartige Zellteilung und der Mehrverbrauch von Stickstoff kommt zu einem abruptem Ende.

All der Stickstoff, der in den Körpern der Mikroorganismen gespeichert war, ist nun frei für die Pflanzen. Deshalb wird einem Komposthaufen auch Stickstoff zugesetzt, damit der Prozess beschleunigt wird.

Interessant ist, dass der zugesetzte anorganische, aggressive Stickstoff in einen milden organischen umgewandelt wird. Ohne den Zusatz von Stickstoff ist der Zersetzungsprozess sehr langsam. Der Stickstoff wird irgendwie herbeigeholt, von woher auch immer. Das genau ist die Gefahr des Stickstoffrückhalts, wenn zu viele organische Bestandteile im Boden sind. Für die lebenden Pflanzen bleibt kein Stickstoff mehr übrig. Deshalb muss gerade dann, wenn mit sich noch zersetzenden organischen Bestandteilen "gedüngt" wird, noch zusätzlich Stickstoff zugesetzt werden.

All das ist sehr bedeutsam in der Gartenerde, im Container jedoch ist es weniger wichtig als oft behauptet. Bonsaierde sollte nämlich nicht aus Bestandteilen bestehen, die sich zersetzen und dabei in kleinere Partikeln zerfallen. Deshalb sollte man auch keinen Kompost zusetzen, sondern nur völlig kompostierte Erde in geringen Mengen, wenn überhaupt.

Neben dem Entzug von Stickstoff verursachen die Kompostteile nämlich noch eine Festigung, Verdichtung des Bodens, die äußerst unerwünscht ist, weil die Luft- und Wasserzirkulation verhindert wird.

Noch besser als der in jedem Gartencenter verfügbare Rindenumus ist selbst hergestellter Humus aus Baumbestandteilen. Dazu werden verschieden Baumabfälle wie Äste, Rinde, Blätter und Nadeln in einem Häcksler kleingeschnetzelt und dann kompostiert. Im Vergleich zur normalen Kompostierung von weichen Grünabfällen muss man allerdings mit wesentlich längeren Wartezeiten von bis zu 5 Jahren rechnen.

Die Kompostierung wird wesentlich verbessert, wenn ungelöschter Kalk zugegeben wird.

Der fertige Humus muss notwendigerweise die notwendigen Elemente in idealer Verteilung aufweisen. Wenn nicht allzu viel Rinde dabei war, dann wird das Substrat auch nicht zu sauer reagieren. Wenn in dem Substrat auch Wurzelteile eingearbeitet wurden, ist zu erwarten, dass es mit natürlicher Mykorrhiza ausgestattet ist, oder wenigstens einen idealen Nährboden für Bodenpilze bildet.

Freilich ist es aber auch möglich, dass man mit dieser Methode Baumkrankheiten weitergibt. Es wird immer wieder empfohlen, Humus zu sterilisieren, bevor man ihn verwendet. Dies dient eher dem Gewissen des Gärtners, als den Pflanzen.

Ein gesunder Humus darf auf keinen Fall sterilisiert werden.

## Moos

In vielen Fällen kann man Moos, am besten Sphagnummoos, der Erde zusetzen.

Es wird direkt um die Wurzeln gelegt. Das Moos bewirkt, dass sich viel Feuchtigkeit im Boden hält. Das kann allerdings manchmal auch zu Problemen führen. Moos kann man vor allem verwenden, wenn man bei Verwendung von reinem Akadama, Sand, Lavasplit, Bims, oder ähnlichem zu oft gegossen werden muss.

Moos sondert auch Stoffe ab, die offenbar dem Wurzelwachstum förderlich sind.

Beimischen von Moos zur Bonsaierde wird von vielen Japanern abgelehnt. Sie haben aber auch ein Klima mit sehr hoher Luftfeuchtigkeit. Darüber hinaus sind sie darauf eingerichtet, im Sommer mindestens zweimal täglich zu gießen.

Sphagnummoos als letzte Abdeckung der Erdoberfläche nach dem Umtopfen wird jedoch häufig empfohlen. Es soll verhindern, dass die Bodenoberfläche rasch austrocknet und die Zeit überbrücken, bis zu der ein natürliches Moospolster gewachsen ist. Die feinen Wurzeln, die sich um den Stamm bilden, sollen nicht austrocknen. Die Schicht aus Sphagnummoos hält sie feucht, ohne Verdunstungskälte zu erzeugen. Das Moos sieht zwar nicht schön aus, ist aber sehr nützlich. Man kann es auch in kleine Stücke zerschneiden, dann sieht es ansprechender aus.

## Holzkohle

In Japan wird für gesammelte Bäume dem Bodensubstrat oft auch Holzkohle hinzugefügt. Sie wird auch als Drainageschicht eingebracht.

Das soll bewirken, dass dem Boden Feuchtigkeit entzogen und Wurzelfäule verhindert wird. Diese Begründung ist nicht schlüssig, jedoch ist es möglich, dass Holzkohle einen guten Einfluss auf das Wachstum von ausgegrabenen Bäumen mit schwachen Wurzeln hat.

Im Winter wird Holzkohle fein zerbröselt oft auch auf die Erdoberfläche von Koniferen gestreut. Das bewirkt, dass die Nadeln in der darauffolgenden Vegetationsperiode besonders kräftig grün sind. Das kann eventuell damit zusammenhängen, dass die Holzkohle viel Magnesium abgibt, das ja bekanntlich die Nadeln schön grün färbt. Holzkohle begünstigt das Wachstum der Mykorrhiza.

#### Gartenerde

Der Bonsaigärtner kann durchaus auch normale Gartenerde, zumindest teilweise, als Bonsaierde verwenden. Er muss sich nur darüber im klaren sein, wie seine spezielle Gartenerde beschaffen ist.

Eine gute Gartenerde enthält bereits viele Bodenorganismen und sorgt dafür, dass diese in der Bonsaischale weiter bestehen. Sie ist ein guter Bodenbestandteil, wenn viel organisch gedüngt wird.

Oft ist jedoch Gartenerde sehr schlecht drainierend. Wenn sie aus Feuchtgebieten oder auch aus sehr trockenen Gegenden stammt, dann kann es Probleme mit dem pH-Wert geben. Für manche Zwecke sind auch oft zuviel organische Bestandteile enthalten, die zu übermäßigem Wachstum führen.

Nicht zu unterschätzen sind mögliche Gefahrenquellen wie Unkrautsamen, Insekteneier und -larven, Schadpilze oder andere Krankheitserreger. Sehr häufig enthalten gekaufte Gartenerden Schneckeneier.