

Seedballs – Kunst der Ummantelung von Saatgut

von Sarah Daum und Claudio Niggli

Zitierweise: Daum S, Niggli C
Seedballs – Kunst der Ummantelung von Saatgut
Ithaka Journal 1|2012: 36–40 (2012)
www.ithaka-journal.net
Herausgeber: Delinat-Institut für Ökologie und
Klimafarming, CH-1974 Arbaz
www.delinat-institut.org, www.ithaka-journal.net.
ISSN 1663-0521

Seedballs – Kunst der Ummantelung von Saatgut

von Sarah Daum und Claudio Niggli

Auf erodierten, ausgezehrten Böden lässt sich oft nur schwer eine artenreiche Vegetation ansiedeln. Doch dank der Ummantelung von Saatgut mit Lehm, Kompost und Pflanzenkohle können die Keimbedingungen entscheidend verbessert werden. Das Delinat-Institut hat eine alte japanische Saattechnik adaptiert und begonnen, diese für die Begrünung von Weinbergen nutzbar zu machen.

In manchen Weinbaugebieten sind die Niederschläge so gering und selten, dass eine Aussaat teurer, artenvielfältiger Saatmischungen zur Lotterie wird. Ist der Boden zusätzlich erodiert und bei niedriger biologischer Aktivität arm an organischer Substanz, sind die Keimbedingungen so schlecht, dass auch spezialisierte Pionierpflanzen kaum Fuß fassen können. Die effiziente Begrünung eines Weinberges unter solchen extremen Bedingungen erfordert eine gezielte Präparation des Saatgutes. Durch eine Ummantelung der Samen mit geeigneten organischen und tonhaltigen Substraten können die Aufwuchsbedingungen deutlich verbessert werden.

Die Saatgutummantelung ist eine traditionelle japanische Methode, welche durch den Permakultur-Landwirt Masanobu Fukuoka wieder ins Licht der weltweiten Öffentlichkeit gebracht worden ist. Das Prinzip ist so einfach wie genial: Mit dem Umschließen der Saat durch Humus und Ton wird ein günstiger Nährboden für die Keimung und ein effizienter

Schutz der Sämlinge erreicht. Die so hergestellten Samenbällchen werden Seedballs, earth balls oder auch seed bombs genannt. Fukuoka schaffte es mit dieser Technik, von konventioneller Landwirtschaft ausgelaugte öde Berghänge in Japan wieder zu begrünen und aufzuforsten, sowie devastierte Wüstenabschnitte in Afrika wieder fruchtbar zu machen. Die Idee hatte er sich der Natur abgeschaut und nach einer Beobachtung an Daikon-Rettich entwickelt. Rettich-Samen sind von einer dünnen, organischen Schutzschicht umhüllt, welche sich nach der Keimung zersetzt, wobei die freigesetzten Nährstoffe vom Keimling aufgenommen werden können.

Die Ummantelung des Saatgutes bringt mehrere entscheidende Vorteile gegenüber normalem Saatgut. Die Wasserversorgung für die keimenden Samen wird deutlich erhöht, da die Hülle aus Ton und Humus verhältnismäßig viel Feuchtigkeit speichern kann. Zudem wird durch den Einschluss der Saat eine frühzeitige Keimung verhindert: Die Quellung der Samen findet erst statt, wenn so viel Regen gefallen ist, dass das Wasser bis ins Innere des Seedballs vordringen kann. So wird sichergestellt, dass ein Auskeimen nur erfolgt, wenn die Bedingungen im Oberboden auch nach der Keimung günstig für das weitere Wurzelwachstum sind. Wird die Keimung bei nacktem Saatgut bereits nach einem geringfügigen Niederschlagsereignis ausgelöst, besteht die Gefahr, dass in ariden Klimata aufgrund einer darauf folgenden Trockenperiode die

auflaufende Saat wieder vertrocknet. Nach dem Aufkeimen versorgen die organischen Substrate die Keimlinge in unmittelbarer Nähe der ersten Feinwurzeln mit wertvollen Nährstoffen.

Zusätzlich schützt die Hülle die Samen vor Fraßfeinden, was gerade in Gebieten mit vielen Ameisen und/oder Vögeln erfolgsentscheidend sein kann. Ein wesentlicher Vorteil der Methode ist weiterhin die Möglichkeit pflugloser Saat, denn Seedballs benötigen keine maschinelle Einarbeitung vor oder nach dem Ausbringen. Die Mantelsubstrate können zusätzlich mit Mikroorganismen beimpft werden, um so das biologische Umfeld der jungen Keimlinge zu verbessern und die Chancen für ein Auftreten von Fäulnis und typischen Keimlingskrankheiten zu verringern. Die Integration von gezielten symbiontischen Partnern, z.B. mit Rhizobien-Inokkulaten bei Leguminosesaaten, wäre ebenfalls eine sinnvolle spezifische Anwendung.

Die Nutzung der Seedball-Technik hat sich in den letzten Jahren verbreitet und wird vorwiegend zur Wiederherstellung der Biodiversität auf floristisch verarmten Landschaftsgebieten eingesetzt. Seedballs sind auch ein beliebtes Mittel von naturliebenden Aktivisten, um städtische Brachflächen im Vorbeigehen durch einen Griff in die Tasche und einen Wurf über Zäune hinweg bunter zu machen («guerilla gardening»). Im Bereich der modernen Landwirtschaft hat die Methode bisher noch nicht Fuß gefasst, obwohl es bereits zahlreiche andere gängige Methoden zur Vorbehandlung von Saatgut vor der Aussaat gibt, wie z.B. das Beizen mit Pestiziden oder Nährstofflösungen. Ein möglicher Grund ist, dass bisher kaum Studien zu den Wirkungsmechanismen und Vor- oder Nachteilen der Seedballs veröffentlicht worden sind.

Seedballs mit roter Tonerde, Kompost und Pflanzenkohle.



Versuchsaufbau

Im Frühjahr 2011 wurden am Delinat-Institut im Rahmen eines Praktikums Vorversuche zur Herstellung von Seedballs im Betonmischer umgesetzt und anschließend verschiedene Substratvarianten im Weinberg und in Topfversuchen getestet. Dabei standen nicht empirische Datenaufnahmen in einem streng wissenschaftlichen Rahmen im Vordergrund, sondern die Optimierung der Mischtechnik und die Sammlung erster praktischer Erfahrungen, um möglichst günstige Verfahren und Rezepturen für Folgeversuche zu ermitteln. Insgesamt wurden 10 verschiedene Varianten von Seedballs hergestellt, wobei sowohl die Mischungen der Ausgangssubstrate und in manchen Varianten auch andere Parameter wie die Feuchtigkeit des Saatgutes vor der Ummantelung variiert wurden. In einem ersten Schritt ging es darum, für verschiedene Substratkombinationen die optimalen Mischverhält-

nisse herauszufinden. Dabei war entscheidend, wie sich die Mischungen im Betonmischer verhalten, denn die resultierende Größe, Form und Homogenität der Seedballs sind für die spätere Anwendung entscheidend. Dabei ging es insbesondere auch um die Optimierung des prozentualen Anteils des Saatgutes an der Gesamtmischung. Es wurden verschiedene Nährstoffsubstrate verwendet: Kompost, Melasse, Vinasse, EM-Lösung sowie rote und grüne Tonerde. Zudem wurde die Wirkung von Pflanzenkohlestaub in Mischung mit Kompost untersucht. Als Saatgut wurde die Hochwuchs-Leguminose-saat Delinat I verwendet.

Herstellung der Seedballs im Betonmischer

Zuerst werden Pflanzenkohlestaub und Saat mit Wasser angefeuchtet und mit dem Kompost im Betonmischer vermischt. Die Masse darf nicht zu feucht sein und nicht verklumpen.

Hat die Mischung eine gute Homogenität erreicht, wird etwa 1/3 der Tonerde dazugegeben und nochmals gut vermengt. Dann wird wieder etwas Tonerde dazugegeben, so dass etwa die Hälfte verbraucht ist. Nun werden sich größere Aggregate bilden, je länger der Betonmischer rührt. Dann werden nach und nach die übriggebliebene Tonerde und das restliche Wasser dazugegeben. Dabei darf die Tonerde nur in kleinen Portionen in den Betonmischer gegeben werden, ansonsten kann sie sich nicht als Hülle um alle Aggregate herum gleichmäßig anlagern. Auch das Wasser sollte während des gesamten Prozess nur in kleinen Mengen kontinuierlich eingespritzt werden. Haben die Seedballs die gewünschte Größe erreicht und sind von einer Tonhülle umgeben, können sie aus dem Betonmischer entnommen und zum Trocknen in die Sonne gelegt werden. Die getrockneten Seedballs können bei kühlen, trockenen und gut belüfteten Bedingungen mehrere Wochen gelagert werden.

Die folgende Mischung erwies sich als optimal für die Herstellung von Seedballs mit homogener Saatenverteilung im Kern und einer gleichmäßigen Tonummantelung sowie einem Durchmesser von 0,5-1 cm:

- 18 Teile gesiebter Kompost, Maschenweite 5mm (Anteile jeweils in Volumen)
- 6,6 Teile rote Tonerde
- 2,5 Teile Vinasse-Lösung (10% aq.)
- EM-Lösung (10% aq.), Vol.-verh. 1:1
- 1 Teil Pflanzenkohle-Staub
- 1 Teil Saatgut

100ml trockene Seedballs (= ca. 50ml Trockenmasse) pro m² entsprechen hier einer Saatedichte von 1,4 g/m².

Topfversuch 1

Insgesamt wurden vier Mischungsvarianten für Seedballs getestet und zur Kontrolle eine Variante mit unbehandeltem Saatgut angelegt. Die vier Mischungsvarianten basierten jeweils auf dem obigen Rezept, wobei die Seedballs für Variante 1 mit sämtlichen Inhaltsstoffen; Variante 2 ohne Pflanzenkohle; Variante 3 ohne Kompost; Variante 4 ohne Pflanzenkohle und ohne Kompost angemischt wurden.

Für eine erste Serie wurde Weinbergsboden aus einer stark erodierten Parzelle verwendet. Für eine zweite Serie wurde humusreichere Gartenerde aus einem Hausgarten verwendet. Zudem wurden von vier Replikaten pro Variante je zwei Replikate täglich gewässert, die anderen zwei erhielten keine Wassergaben, alle Varianten waren jedoch der Witterung (März/April 2011 im Wallis, Niederschlag < 5 mm) ausgesetzt. Pro Topf wurden fünf Seedballs ausgebracht, in der Kontrolle die entsprechende Menge reines Saatgut. Alle Töpfe sind am ersten Tag angegossen worden.

Bei den unbewässerten Varianten haben keine Saaten gekeimt, weder die Seedballs noch die nicht ummantelten Saaten, weder auf Weinbergsboden noch auf Gartenboden, was angesichts der Trockenheit und in der Sonne aufgestellten Töpfe kaum anders zu erwarten war.

In den wenig, aber regelmässig bewässerten Varianten, in denen die Bodenoberfläche aufgrund der Sonneneinstrahlung immer wieder trocknete, keimten die nicht ummantelten Saaten nicht auf. Die Seedball-Varianten hingegen sind in den bewässerten Serien bis auf die Mischung ohne Kompost und ohne Pflanzenkohle sämtlich aufgekeimt, auf Weinbergsboden erstaunlicherweise deutlich besser als auf Gartenboden. Die drei erfolgreichen Mischungen zeigten jeweils ähnlich gute Deckungsgrade durch Keimlinge.

Topfversuch 2

Dieser Versuch sollte die Frage klären, ob die Verwendung von getrockneten oder noch feuchten Seedballs die Keimgeschwindigkeit beeinflusst. Hierzu wurde nur eine der zehn Seedball-Varianten verwendet, als Substrat diente derselbe Weinbergsboden wie in Topfversuch 1. Pro Topf wurden 12 Seedballs verwendet. Dabei wurde die Serie mit je zwei Replikaten doppelt angesetzt, einmal mit Bewässerung (g) und einmal ohne Wassergaben (o). Alle Töpfe wurden am ersten Versuchstag angegossen, die Variante g anschließend täglich gegossen.

Nach 12 Tagen hatten bei den bewässerten Serien die Samen in den feucht ausgebrachten Seedballs ausgekeimt, während in den trocken ausgebrachten Seedballs noch keine Keimlinge sichtbar waren.

Topfversuch 3

Hier wurden mit dem gleichen Weinbergsboden drei verschiedene Mischungen getestet, eine mit vorgequollenen Samen und rotem statt grünem Ton, die zwei anderen mit unterschiedlichen Pflanzenkohlekörnungen. Es wurden je zwei Replikate mit 5 Seedballs pro Topf in zwei Serien angesetzt, die eine mit und die andere ohne tägliche Wassergaben.

Nur bei der Mischung mit rotem Ton und aufgequollenen Samen konnte in der unbewässerten Serie ein Keimerfolg erzielt werden. Die bewässerten Varianten waren alle gleich erfolgreich.

Feldversuch 1

In einer ehemals konventionell bewirtschafteten, unbegrünten Rebparzelle wurden vier verschiedene Substratmischungen getestet. Spontaner Bewuchs wurde in den Versuchsflä-

chen vorgängig entfernt. Pro Plot wurden 100 ml Seedballs ausgebracht, in der Kontrolle 1,5 g reines Saatgut.

Die Deckung der Flächen durch Leguminosen wurde nach fünf Monaten erhoben. Die geringste Deckung wurde bei der Kontrolle festgestellt. Bei der Variante mit Substrathülle ohne Kompost zeigte sich eine geringere Deckung durch Leguminosen. Die drei anderen Seedball-Varianten zeigten gleichmäßig die höchste Deckung.

Feldversuch 2

Dieser Versuch wurde wie Feldversuch 1 in derselben Parzelle angelegt, wobei hier vier andere Substratvarianten getestet worden sind, zwei davon mit unterschiedlichen Durchmessern der Seedballs. Alle Flächen wurden während der ersten zwei Tage angegossen und die bewässerten Varianten während der ersten zwei Wochen täglich gegossen. Zwei Seedballvarianten waren nach der Herstellung nicht getrocknet worden und feucht ausgebracht, wobei die eine Mischung 18 h, die andere 36 h in einem geschlossenen Behälter zum Aufquellen belassen worden war.

Die Unterschiede zwischen den bewässerten und unbewässerten Varianten waren sehr gering. Die Unterschiede zwischen den einzelnen Mischungen und der Kontrolle fielen jedoch sehr deutlich aus. Auf allen drei Kontrollflächen mit reinem Saatgut war nach knapp 5 Monaten eine sehr geringe Bedeckung durch Leguminosen festzustellen. Die Flächen mit Seedballs der Korngröße ≤ 1 cm waren relativ dicht begrünt, im Vergleich dazu zeigten die Flächen mit Seedballs der Korngröße >1 cm nur geringen Bewuchs. Das beste Resultat zeigte die Fläche der Mischung mit rotem Ton, hier war ein dichter und artenreicher Bewuchs entstanden.

Diskussion

Das Versuchsjahr war geprägt von extremen klimatischen Verhältnissen. Die Monate April und Mai zeigten hohe Temperaturüberschüsse bei gleichzeitig ausgeprägter Niederschlagsarmut. Im Versuchsmonat April resultierten insgesamt nicht mehr als 5 mm Niederschlag, verteilt auf 3 Niederschlagsereignisse. Für die unbewässerten Serien waren die Bedingungen für eine Auswertung nicht gegeben.

Sowohl in den bewässerten Feld- als auch den Topfversuchen hat sich gezeigt, dass durch die Seedball-Methode die Keim- und Aufwuchsraten im Vergleich zur Anwendung von hüllenlosem Saatgut deutlich verbessert werden können. Die Ummantelung ist also durchaus ein erfolgversprechendes Element für Begrünungsstrategien auf stark erodierten Böden. Das Hüllsubstrat mit rotem Ton hat sich sowohl in den Topfversuchen als auch in den Feldversuchen als erfolgreich herausgestellt. Dies deckt sich mit der Erfahrung von Seedball-Spezialisten [1].

Ein Vorquellen der Samen vor der Ummantelung bringt einen Vorteil unter wasserlimitierten Bedingungen, was bei Begrünungsvorhaben in trocken-heißen Verhältnissen berücksichtigt werden sollte. Feucht ausgebrachte Seedballs scheinen ebenfalls einen zeitlichen Vorteil in der Keimung zu haben, wenn sie nach der Ausbringung mit Wasser versorgt werden. Für beide Varianten gilt jedoch: wenn keine ausreichende Beregnung im Anschluss an ihre Ausbringung erfolgt, vertrocknen sie und keimen nicht weiter aus. Sie haben also bei schlechtem Timing der Aussaat und fehlender Bewässerung einen klaren Nachteil gegenüber trocken ausgebrachten Seedballs. Vom praktischen Standpunkt her gesehen ist die Vorquellen der feuchten Seedballs vorzuziehen, denn das Vorquellen des Saatgutes ist deutlich aufwändiger.

Im Boden ist die Wasserrückhaltekapazität für das Auskeimen der Samen wichtiger als ein hoher Gehalt an Nährstoffen. Tonmehl und Pflanzenkohle besitzen eine sehr hohe Wasserspeicherkapazität und sind daher von besonderer Bedeutung für den Keimerfolg von Seedballs.

Die Zugabe von Kompost erhöht ebenfalls die Wasserspeicherkapazität ist aber insbesondere zur Inokulation der jungen Feinwurzeln mit wurzelsymbiotischen Mikroorganismen von Bedeutung. Gerade in stark erodierten Böden ist die mikrobielle Aktivität stark reduziert, was die Wachstumsbedingungen erheblich einschränkt. Das Einmischen von stickstoffreicher Vinasse hat offenbar keinen Einfluss auf die Keimrate, da die Samen in der Regel genügend Nährstoffe für die Keimung im Saatkorn speichern. Inwiefern das spätere Wachstum durch die Zugabe der Nährstoffe beeinflusst wurde, kann aus den präsentierten Vorversuchen nicht abgeleitet werden.

Eine Verringerung der Saatkosten im Seedball kann unter feuchtigkeitslimitierten Bedingungen ein Vorteil sein, indem die Konkurrenz zwischen den Samen verringert wird.

Die experimentellen Wassergaben waren im Freilandversuch für das Auskeimen der Seedballs zu gering, da alle Saaten erst nach dem ersten größeren Regenereignis keimten.

Eine maximale Größe der Seedballs mit einem Durchmesser von 1 cm erwies sich als erfolgreicher im Vergleich zu größeren Seedballs (>1 cm), was primär wohl auf die bessere Verteilung des Saatgutes zurückzuführen ist. Unter gewissen Umständen könnte eine dickere Hülle auch einen zu starken Feuchtigkeitspuffer darstellen, als dass die Samen in einer nützlichen Frist quellen und auskeimen können. Bei Saatgut mit hohem Tausendkorngewicht kann durch ein Vorquellen der Saat vor der Verarbeitung entschieden mehr Feuchtigkeit dazu gewonnen werden.

Die Zeitspanne einer optimalen Vorquellung der feuchten Seedballs vor der Ausbringung liegt zwischen 18 und 36 Stunden. In weiteren Versuchen könnte ein genauerer Richtwert für verschiedene Saatguttypen ermittelt werden, wobei grobes Saatgut erwartungsgemäß mehr Zeit zum Quellen in Anspruch nehmen wird.

Fazit

Die Seedball-Methode zeigt großes Potential für die Begrünung von erodierten, humusarmen Böden in extremen Klimaten. Durch eine Vorquellung der noch feuchten Seedballs können entscheidende zeitliche Vorteile erreicht werden, wobei hier die richtige Abstimmung mit den kurzfristigen meteorologischen Bedingungen auf unbewässerten Böden essentiell für das Gelingen der Saat ist.

Weitere Versuchen zur Optimierung der Methode und Rezeptur sind nötig. In weiterführenden Experimenten sind insbesondere die Einflüsse von Pflanzenkohle und von mikrobieller Inokulation auf die Keimraten und Überlebenschancen der Keimlinge zu untersuchen. Anschließend wird in Kooperation mit einem professionellen Saatgutunternehmen die industrielle Fertigung von Seedballs vorbereitet.

Neben der Renaturalisierung erodierter und überweideter Flächen sollte vor allem im Bereich der Direktsaat von Ackerbaukulturen ein enormes Potential in der Ummantlung von Saatgut mit aktivierter Pflanzenkohle liegen.

Literatur

- Fukuoka M: *The one straw revolution*. 226 p. Rodale press. (1978)
- Fukuoka M: *Die Rückkehr zur Natur*. 160 p. Pala-Verlag. 2.Auflage. (1998)
- Kirmer A, Tischew S: *Handbuch naturnahe Begrünung von Rohböden*. 195 p. Vieweg + Teubner Verlag. (2006)
- Jeffery J: *Mit Samenbomben die Welt verändern*. 128p. Eugen Ulmer KG. (2012)

Internetquellen

- 1 <http://sites.google.com/site/onseedballs/native-grassland-restoration-using-seedballs>
- 2 <http://www.primalseeds.org/OTHERSTUFF/new/seedballs.htm>