



Einfluss der biologischen Kompostqualität auf die Pflanzen und deren Gesundheit

Dr. Jacques Fuchs, dipl. Ing. Agr. ETH, Biophyt AG *

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Einleitung	1
2. Was ist Kompostqualität	1
2.1. Kompost: ein mikrobiologisch aktives Substrat	2
2.2. Einfluss von Komposten auf die Pflanzengesundheit	2
2.3. Wie kann man die Kompostqualität beurteilen	4
2.4. Welche Parameter beeinflussen die Kompostqualität	4
2.4.1. Einfluss des Kompostreifungsgrades auf das Suppressivitätspotential	5
2.4.2. Einfluss der Lagerung auf das Suppressivitätspotential der Komposte	6
2.5. Wie produziert man biologisch hochwertige Komposte	8
3. Vorteile der Anwendung von hochwertigen Komposte	9
3.1. Einsatz von Komposten in Anzuchterden	9
3.2. Positive Wirkungen von hochwertigem Kompost im Feld	10
4. Schlussfolgerungen	12
4.1. Zukunftsvision: der Kompost im 21. Jahrhundert	13

biophyt ag, mit Qualität die Zukunft sichern !

biophyt ag, Dr. J. Fuchs, Schulstrasse 13, CH-5465 Mellikon

☎ +41 56 250 50 42 & +41 79 216 11 35, Fax +41 56 250 50 44, E-mail : jacques.fuchs@biophyt.ch



1. Einleitung

Kompost ist ein Produkt, welches heutzutage immer mehr an Bedeutung gewinnt. Als wichtige Gründe dafür haben wir einerseits die heutige Abfallwirtschaft, welche eine sinnvolle Rezyklierung der Stoffe anstrebt, und andererseits immer mehr Pflanzenproduzenten, welchen die Vorteile eines Einsatzes von hochwertigen Komposten auf ihren Kulturen immer bewusster werden. Somit treffen zwei Fronten aufeinander: die **Abfallbewirtschafter**, welche durch Kompostierung die Grünabfälle möglichst billig wegschaffen wollen, und andererseits die **Pflanzenproduzenten**, welche dank Qualitätskompost die Fruchtbarkeit ihrer Böden langfristig erhöhen und sichern wollen. Es ist nicht schwierig zu verstehen, dass diese beiden Kompostinteressentengruppen nicht die gleichen Qualitätsansprüche bezüglich dem Endprodukt haben. Um aber langfristig die Bodenfruchtbarkeit und den Absatz der produzierten Komposte zu sichern, wird es immer dringender, dass diese beide Fronten zusammensitzen, um gegenseitig ihre Bedürfnisse und Möglichkeiten besser zu verstehen.

Es ist aber auch extrem wichtig, dass alle Beteiligten die Charakteristik von Komposten gut kennen, seine Komplexität verstehen und auch deren Möglichkeiten sehen. In diesem Hinblick leitet **BIOPHYT AG** seit mehreren Jahren Forschungs- und Entwicklungsarbeiten in dem Bereich der Kompostqualität. Dank wissenschaftlich geführten Arbeiten konnten somit schon viele Erkenntnisse gewonnen werden. In dieser Schrift werden die wichtigsten Resultate und dessen Auswirkungen präsentiert und erläutert. Gewiss sind wir mit den hier vorgestellten Erkenntnissen noch nicht am Ziel angekommen. Viele Arbeiten sind noch nötig, um die Komplexität der Kompostierung besser zu verstehen und zu beherrschen. Wir arbeiten daran! Die hier vorliegenden Fakten geben schon ein guten Einblick in die Möglichkeiten und Grenzen welche der Einsatz von Komposten bietet.

2. Was ist Kompostqualität ?

Die minimalen **gesetzlichen Qualitätsanforderungen** für die Komposte sind allen bekannt. Diese beinhalten praktisch ausschliesslich physikalische und chemische Forderungen. Die biologischen Parameter sind nur schwach erwähnt, und geben für den Anwender bezüglich der biologischen Kompostqualität kaum brauchbare Auskünfte. Die so gewonnenen Qualitätsmerkmale werden als negativ charakterisiert, d.h. als ein Merkmal, welches der Kompost nicht aufweisen darf. Dass diese minimalen Anforderungen, die von den meisten Komposten erfüllt werden, wichtig sind und die Voraussetzung, dass die Komposte keinen schwere Schäden an der Umwelt verursachen, ist unbestritten. Nun sind sie aber **für den professionellen Anwender nicht ausreichend**. Für den Kompostanwender sind die biologischen Parameter viel wichtiger: **Pflanzenverträglichkeit, Krankheitserregerfreiheit, mikrobiologische Qualität, biologische Aktivität der Komposte und ihre Wirkung auf Pflanzenwachstum und -gesundheit**. Diese Parameter sind aber zur Zeit leider von vielen Kompostherstellern noch nicht berücksichtigt oder bekannt.



2.1. Kompost: ein mikrobiologisch aktives Substrat

Unzählige Mikroorganismen sind im Kompost angesiedelt. Sie beeinflussen dessen Qualität und können positiv oder negativ auf die Pflanzengesundheit wirken. Die Kompostierung ist ein dynamischer Vorgang; eine fortlaufende Änderung der mikrobiologischen Zusammensetzung ist zu beobachten. Besonders wichtig in Bezug auf die Kompostqualität ist einerseits die Abtötung jeglicher Pflanzenkrankheitserreger im Kompostgut und andererseits die Entwicklung einer aktiven, krankheitsunterdrückenden Mikroflora.

Durch die bei der Kompostierung ablaufenden physikalischen, chemischen und biologischen Prozesse können Pflanzenpathogene und -schädlinge sowie Unkrautsamen eliminiert werden. Dabei spielt unter anderem die Rottetemperatur, die Zusammensetzung des organischen Materials, die Bearbeitungstechnik und der Lufthaushalt eine wichtige Rolle.

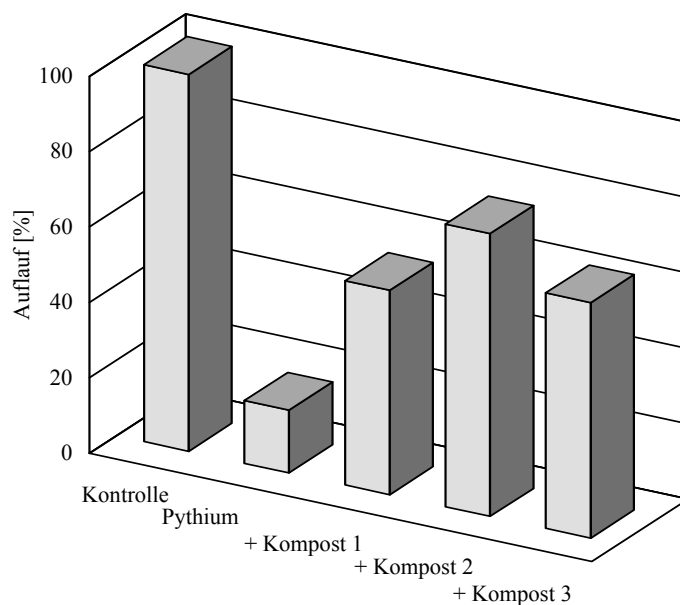
Vielen Leuten weniger bekannt ist **die Kapazität von hochwertigem Kompost, Pflanzen vor verschiedenen Krankheiten zu schützen**, welche durch schädliche Bodenmikroorganismen verursacht werden. Diese phytosanitäre Wirkung der Komposte kann zum grossen Teil auf das Vorhandensein von antagonistischen Mikroorganismen zurückgeführt werden.

2.2. Einfluss von Komposten auf die Pflanzengesundheit

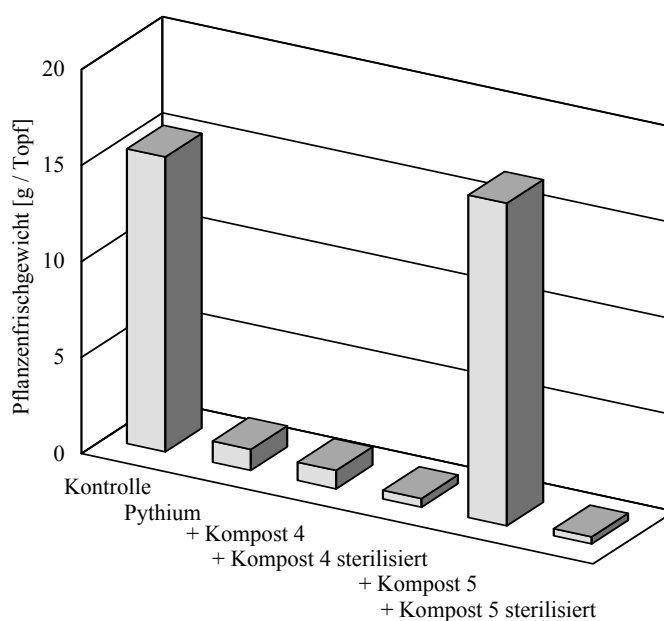
Kompost kann **indirekt und direkt** auf die Pflanzengesundheit wirken. Sein indirekter Einfluss beruht auf seinem Einfluss auf die Bodenstruktur und auf die ausgewogene Lieferung von Nährstoffen, im besonderen von Mikronährstoffen. Aber noch wichtiger ist die direkte Wirkung auf die Pflanzengesundheit, welche von seiner Mikroflora verursacht wird.

Untersuchungen haben jedoch gezeigt, **dass nicht jeder Kompost frei von Pflanzenkrankheitserreger und/oder krankheitsunterdrückend** ist. In Figur 2.1 ist die unterschiedliche Schutzwirkung von drei verschiedenen Komposten bei Gurken dargestellt. In diesem Biotest wurde ein Krankheitserreger, der Pilz *Pythium ultimum*, in die Testerde gemischt. Dann wurde die Fähigkeit der Komposte, die Gurkenpflanzen vor diesem Erreger zu schützen, untersucht. Es ist deutlich sichtbar, dass die drei Komposte nicht die gleichen Fähigkeiten aufweisen, Pflanzen vor Krankheiten zu schützen: **Kompost ist nicht gleich Kompost.**

Diese Schutzfähigkeit beruht auf **nützlichen Mikroorganismen**, welche im hochwertigen Kompost reichlich vorhanden sind. Dies ist klar aus der Figur 2.2 ersichtlich.



Figur 2.1. Fähigkeit von drei Komposten, Gurken vor der Auflaufkrankheit, verursacht durch den Pilz *Pythium ultimum*, zu schützen. Der Testerde wurde vor Versuchsbeginn 10% Kompost beigemischt.



Figur 2.2. Fähigkeit von zwei Komposten (je hitzebehandelt oder unbehandelt) Kresse vor der Auflaufkrankheit, verursacht durch den Pilz *Pythium ultimum*, zu schützen. Vor Versuchsbeginn wurde der Testerde 20% Kompost beigemischt.

Kompost 4 schützte die Kresse nicht vor der Auflaufkrankheit. Im Gegenteil, er verursachte sogar selber Schädigungen (Nekrosen und Läsionen) auf den Wurzeln. Kompost 5 dagegen schützte die Pflanzen praktisch vollständig vor der Krankheit. Wurde dieser Kompost jedoch vor Gebrauch



durch eine Hitzebehandlung sterilisiert, ging seine Fähigkeit, die Pflanzen zu schützen, verloren. Der Einsatz dieses sterilisierten Kompostes förderte die Krankheit sogar. Dieser Biotest zeigt: (1) Die Fähigkeit von qualitativ hochwertigem Kompost, Pflanzen vor Krankheiten zu schützen, beruht auf seiner mikrobiologischen Aktivität. Die Sterilisierung zerstört die nützliche Mikroflora und damit die Schutzwirkung des Kompostes. (2) Der Gebrauch von sterilisiertem Kompost ist sehr gefährlich, da sich ein Krankheitserreger leicht darin vermehren und ausbreiten kann.

2.3. Wie kann man die Kompostqualität beurteilen

Die chemischen und physikalischen Analysen, welche durch das Gesetz verlangt werden, liefern Auskünfte über die chemische Zusammensetzung des Kompostes (Salzgehalt, pH, Schwermetallgehalt, gesamtener Nährstoffgehalt, ...). Diese Daten sind für die Umwelt sowie für den Kompostanwender wichtig, jedoch bei weitem ungenügend. Dem Kompostanwender fehlen Angaben über die Pflanzenverfügbarkeit der verschiedenen Nährstoffe und vor allem über die biologische Qualität des Kompostes.

Die biologische Kompostqualität kann zur Zeit nur mit Biotests beurteilt werden: Pflanzenverträglichkeitstest, Krankheitsunterdrückungstests, ... Messungen wie ATP-Gehalt oder CO₂-Produktion geben zwar auch Auskünfte über die globale mikrobiologische Aktivität eines Kompostes. Diese Auskünfte sagen uns aber nicht, ob diese Aktivität positiv oder negativ ist. Denn Krankheitserreger atmen auch ! Im Gebiet der Biotests, wie zum Beispiel dem Pflanzenverträglichkeitstest, ist es dazu wichtig, den geeigneten Test durchzuführen, und nicht einfach einen Biotest als Alibi zu machen. Es passiert immer noch sehr oft, dass zum Beispiel der einfache Kressetest durchgeführt wird und daraus die Kompostqualität bestimmt wird. Kresse ist sehr unempfindlich und stellt sein Wachstum erst ein, wenn der Kompost von extrem schlechter Qualität ist. Aus diesem Biotest allein ist es somit nicht möglich, ein Urteil auf die Kompostqualität zu fällen.

BIOPHYT AG hat verschiedene Biotests entwickelt, um die verschiedenen Parameter der biologischen Kompostqualität zu charakterisieren (Pflanzenverträglichkeitstest, Krankheitsunterdrückungstests, Pflanzenkrankheitsrezeptivitätstests). Diese Tests eignen sich ausserdem auch, um Komposte für spezielle Zwecke (z.B. für Setzlingsanzucht) zu definieren.

2.4. Welche Parameter beeinflussen die Kompostqualität

Die Faktoren, welche die biologische Qualität von Komposten beeinflussen, sind im ganzen Arbeitsprozess der Kompostierung zu finden. Schon das **Grüngutsammlungskonzept** beeinflusst die Qualität, indem das zu kompostierende Rohmaterial direkt von diesem Konzept abhängt. Weiter spielt die **Zusammensetzung des Rohmaterials**, sowie das **Kompostiersystem** und vor allem die Bearbeitung des Kompostiergutes (**Rotteführung**) eine entscheidende Rolle. Schliesslich darf die



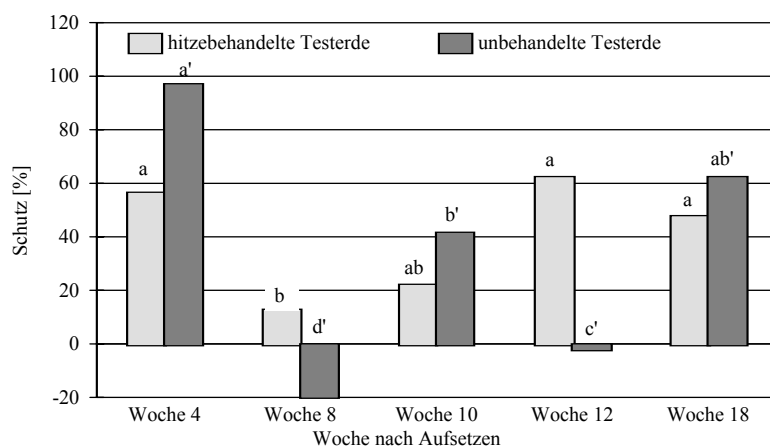
Lagerung des fertigen Produktes nicht vergessen werden. Zu oft wird diesem Punkt zu wenig Beachtung geschenkt.

Als Beispiel werden hier der Einfluss von zwei Parametern (Reifungsgrad und Lagerung eines Kompostes) auf die Kompostqualität mehr in Detail erläutert.

2.4.1. Einfluss des Kompostreifungsgrades auf das Suppressivitätspotential

Der Einfluss des Reifungsgrades auf das Suppressivitätspotential von Komposten wurde bei der Mieten- und Boxkompostierung untersucht.

Bei Rotteanfang zeigt der Kompost im Mietensystem eine hohe biologische Aktivität, welche in einem guten Schutz der Pflanzen sichtbar wurde (Fig. 2.3). Dieses Suppressivitätspotential ist sowohl in hitzebehandelter als auch in unbehandelter Erde ersichtlich. Während dieser Rottephase ist der Abbau der organischen Stoffe in vollem Gang, was mit dem Auftreten einer sehr hohen Mikroorganismenpopulation verbunden ist. Diese enorme Menge von Mikroorganismen ist höchstwahrscheinlich für das Suppressivitätspotential des Kompostes verantwortlich. In den folgenden Wochen der Rotte geht diese positive Eigenschaft der Komposte zunächst verloren, kommt aber mit fortgeschrittener Reife des Kompostes wieder zum Vorschein (Fig. 2.3). Offensichtlich entsteht nach der intensiven Abbauphase ein gewisses mikrobiologisches "Loch".



Figur 2.3. Einfluss der **Rottedauer** im **Mietensystem** auf das Potential der Komposte, Gurken vor der *Pythium*-Auflaufkrankheit zu schützen. Die Versuche wurden in hitzebehandelter und unbehandelter Felderde, mit einer Zugabe von 20% Kompost, durchgeführt. Jeder Wert entspricht dem Durchschnitt der Analyse von sechs verschiedenen Kompostmieten. Kolonnen mit den gleichen Buchstaben sind nach dem Student *t*-test ($P=0,05$) nicht signifikant verschieden.

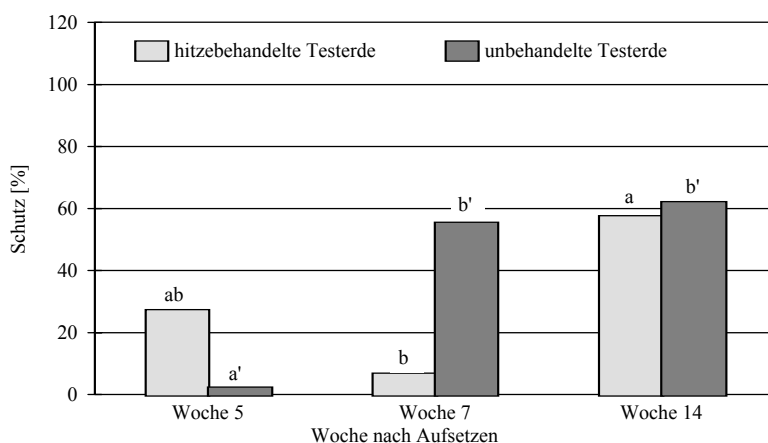
In dieser Zeit zeigt sich der Kompost weniger suppressiv. Mit der Aufbauphase baut sich auch das mikrobiologische Leben wieder auf. Dies geht jedoch nicht quantitativ vor sich, sondern qualitativ, denn die gesamte Mikroorganismenzahl ist mindestens 100 mal kleiner als während der Phase des Intensivabbaus (Daten nicht gezeigt). Am Ende der Reifung entsteht ein mikrobiologisch stabiler



Kompost, welcher gute Suppressivitätseigenschaften aufweist. Dass die im Kompost enthaltenen Mikroorganismen primär für diese Suppressivität verantwortlich sind, wurde in früheren Versuchen deutlich gezeigt, indem 80°C-behandelter Kompost die Pflanzen vor Krankheiten nicht mehr schützt.

Beim Boxrottesystem kann das gleiche Phänomen beobachtet werden. Eine deutliche Steigerung des Suppressivitätspotentiales ist mit fortgeschrittener Reife des Kompostes deutlich sichtbar (Fig. 2.4).

Die Erkenntnis, dass ein stabiles Suppressivitätspotential erst bei fortgeschrittener Reifung erreicht wird, hat eine wichtige Bedeutung für die Praxis. Oft werden die Komposte nach immer weniger Wochen Reifung (infolge unterdimensionierten Kompostierplätzen) zur Anwendung weggegeben. Dies führt zu deutlichen Qualitätseinbußen. Bis anhin wurde diesbezüglich nur auf die verfügbaren Stickstoffverbindungen hingewiesen. Wir zeigen aber zusätzlich, dass die mikrobiologische Qualität des Kompostes stark unter einer mangelnden Reifezeit leidet. Dies ist besonders bedenklich, weil die positiven mikrobiologischen Eigenschaften der Komposte dazu beitragen können, die Bodenfruchtbarkeit unserer Böden langfristig zu erhöhen und zu sichern.



Figur 2.4. Einfluss der **Rottedauer** im **Boxsystem** auf das Potential der Komposte, Gurken vor der *Pythium*-Auflaufkrankheit zu schützen. Die Versuche wurden in hitzebehandelter und unbehandelter Felderde, mit Zugabe von 20% Kompost, durchgeführt. Jeder Wert entspricht dem Durchschnitt der Analysen von fünf verschiedenen Kompostboxen. Kolonnen mit gleichen Buchstaben sind nach dem Student *t*-test ($P=0,05$) signifikant nicht unterschiedlich.

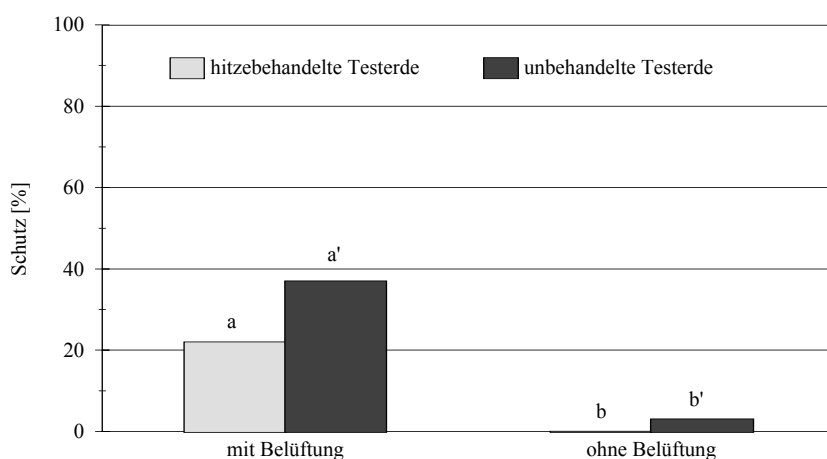
2.4.2. Einfluss der Lagerung auf das Suppressivitätspotential der Komposte

Die richtige Lagerung von Komposten ist sehr wichtig für deren Qualität. Selbst ein Kompost von sehr guter Qualität kann bei ungeeigneter Lagerung seine guten Eigenschaften verlieren. Verschiedene chemische Veränderungen sind zu beobachten. Zum Beispiel kann innert kurzer Zeit ein starker Anstieg von Nitrit im Kompost gemessen werden (Daten nicht gezeigt), wenn die



Sauerstoffzufuhr bei der Lagerung nicht gewährleistet ist. Die Frage, ob die Qualität der Lagerung auch die biologische Aktivität der Komposte beeinflussen kann, ist deshalb sehr wichtig.

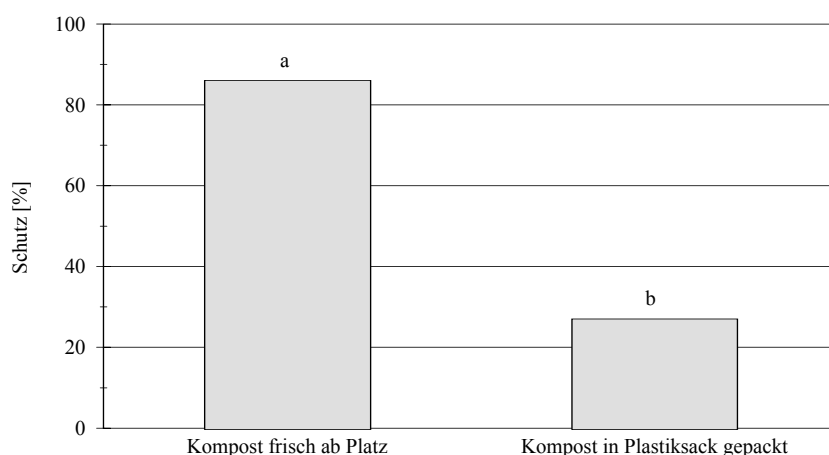
Wenn der Komposthaufen während der Lagerung nicht belüftet wird, sinkt das Suppressivitätspotential des Kompostes drastisch (Fig. 2.5). Viele Kompostierplätze lagern grössere Komposthaufen unbelüftet. Mittels geringfügiger Investitionen in Infrastrukturverbesserungen könnten diese Plätze einer raschen Qualitätsverminderung ihrer Komposte während der Lagerung entgegenwirken.



Figur 2.5. Einfluss der Belüftung während der Lagerung eines Kompostes auf seine Fähigkeit, Gurken vor der *Pythium*-Auflaufkrankheit zu schützen. Die Versuche wurden in hitzebehandelter und unbehandelter Felderde, mit Zugabe von 20% Kompost, durchgeführt. Jeder Wert entspricht dem Durchschnitt von 6 Töpfen mit je 4 Gurkenpflanzen.

Eine weitere fragwürdige Praxis, welche relativ häufig beobachtet werden kann, ist die Verpackung der Komposte in Plastiksäcke, um diese einfacher transportieren und in den Verkauf bringen zu können. In diesen Säcken, welche meistens auf Paletten gestapelt werden, ist die Sauerstoffzufuhr nicht gesichert. Auch ein paar Schnittlöcher in den Säcken sind nicht ausreichend, um die Sauerstoffzufuhr zu sichern. Die negativen Konsequenzen dieser Verpackung sind auch bezüglich dem Suppressivitätspotential der Komposte zu berücksichtigen (Fig. 2.6).

Die Verschlechterung der Kompostqualität bei unsachgemässer Lagerung oder schlechter Verpackung ist eine logische Konsequenz. Komposte sind mikrobiologisch aktiv: Die im Kompost anwesenden Mikroorganismen brauchen Sauerstoff. Fehlt dieser Sauerstoff, werden die erwünschten aeroben Mikroorganismen durch anaerobe verdrängt. In diesem Punkt unterscheiden sich Komposte grundsätzlich von anderen Pflanzensubstraten wie Torf oder Holzwolle. Diese sind praktisch steril, das heisst frei von Mikroorganismen, und somit nicht auf Sauerstoff angewiesen.



Figur 2.6. Einfluss der Einsackung eines Kompostes auf seine Fähigkeit, Gurken vor der *Pythium*-Auflaufkrankheit zu schützen. Die Versuche wurden in hitzebehandelter Felderde, mit Zugabe von 20% Kompost, durchgeführt. Jeder Wert entspricht dem Durchschnitt von 6 Töpfen mit je 4 Gurkenpflanzen.

Es muss noch bemerkt werden, dass die deutliche Verschlechterung der Kompostqualität während einer unsachgemässiger Lagerung nicht nur das Krankheitssuppressivitätspotential des Kompostes betrifft, sondern auch seine Pflanzenverträglichkeit.

2.5. Wie produziert man biologisch hochwertige Komposte

Es gibt kein allgemeingültiges Erfolgsrezept, um hochwertigen Kompost zu produzieren. Es gibt zwar allgemeingültige Grundprinzipien, aber, da jeder Kompostierplatz seine eigene Charakteristik (Kompostiersystem, Rotteführung, biogenes Material, usw.) aufweist, muss jede Anlage einzeln analysiert und müssen **spezifische Optimierungsmassnahmen** erarbeitet werden.

Mit vielen Kompostiersystemen ist es möglich, hochwertige Kompost zu produzieren. Aber mit allen Kompostiersystemen kann auch minderwertige Ware erzeugt werden, welche den Namen "Kompost" von weitem nicht verdient. Aus diesem Grund ist es von erster Bedeutung, jeden Kompostierplatz so zu optimieren, dass die gewünschte Qualität des produzierten Kompostes erreicht wird. Dazu sind gute Fachkenntnisse, viel Erfahrung und "Fingerspitzengefühl" nötig.

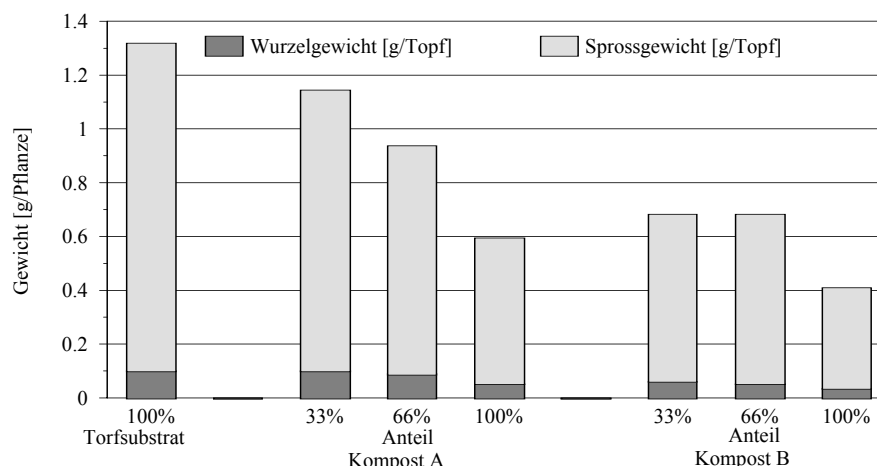


3. Vorteile der Anwendung von hochwertigen Komposten

Der Einsatz hochwertiger Komposte bringt, wie schon erwähnt, viele Vorteile für den Anwender. Dieser kann beim Einsatz von hochwertigem Kompost nicht nur Dünger sparen, sondern auch stärkere und gesündere Pflanzen produzieren. Anhand von zwei Anwendungsbeispielen werden diese positive Aspekte von Qualitätskompost in der Praxis demonstriert.

3.1. Einsatz von Komposten in Anzucherden

Nur qualitativ hochwertige Komposte kommen für einen Einsatz in der Jungpflanzenproduktion in Frage. Der Salzgehalt im Kompost ist ein limitierender Faktor, da viele Pflanzen salzempfindlich sind. Es ist aber nicht möglich, aus nur chemischen Qualitätsmerkmalen vorherzusagen, ob der Kompost sich für eine Setzlingsproduktion eignet. Biotests sind für eine Eignungsbeurteilung unbedingt nötig. Verschiedene Pflanzenverträglichkeitstests, sowie Suppressivitätstests liefern gute Auskünfte. Je nach Kompostqualität bestehen grosse Unterschiede bezüglich des möglichen Anteils Kompost, welcher zur handelsüblichen Saaterde beigemischt werden kann (Fig. 3.1).

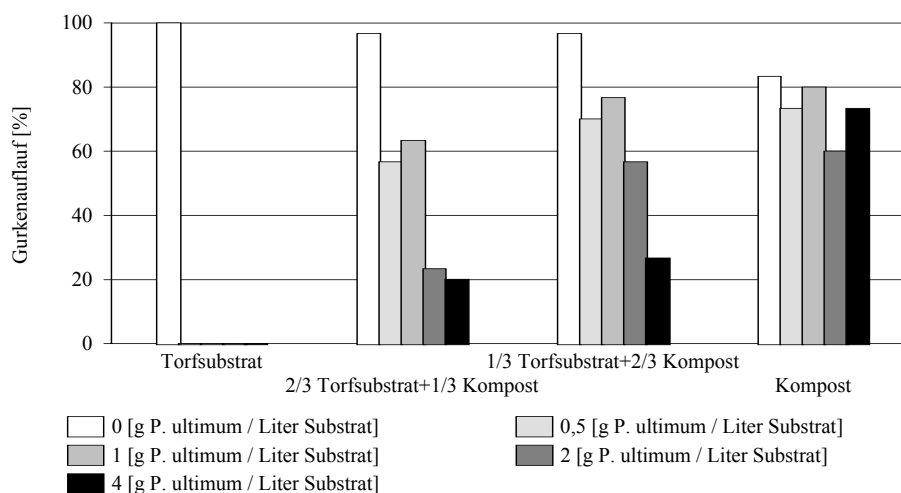


Figur 3.1. Eignung von zwei Komposten als Mischkomponente in Anzucherden für die Produktion von Pflanzensetzlingen in Presstopfverfahren anhand von Salatgewichten.

Es ist klar, dass Komposteinsatz eine **Reduktion des Torfverbrauches** und eine **sinnvolle Rezyklierung der Biomasse** erlaubt. Sicher sind aber Substrate mit hohem Kompostanteil in der Presstopfproduktion **schwieriger handzuhaben als gewöhnliche Torfsubstrate**. Der Wassergehalt der komposthaltigen Substrate und die Presskraft muss genau eingestellt werden, damit die Presstöpfe gut zusammenhalten und zusätzlich nicht zu hart werden. Besonders ist auch auf die Stickstoffversorgung der Pflanzen zu achten. Für den Pflanzenproduzenten ist aber die **mikrobiologische Pufferung** noch viel wichtiger, welche der Kompost dem Substrat bringt. Torfsubstrate sind mikrobiologisch inaktiv und dadurch sehr empfindlich auf Krankheitserreger.



Diese können erhebliche Verluste, sowohl beim Setzlingproduzenten wie beim Gemüsebauer, bringen. Im konventionellen Anbau setzt man gegen diese Krankheiten chemische Mittel ein. In der Bioproduktion ist dies aber nicht mehr möglich. Es konnte deutlich gezeigt werden, dass hochwertige Komposte eine Besiedlung der Substrate durch diese Krankheitserreger verhindern können, und somit die Produktion von gesunden und starken Setzlingen erlaubt (Fig. 3.2).



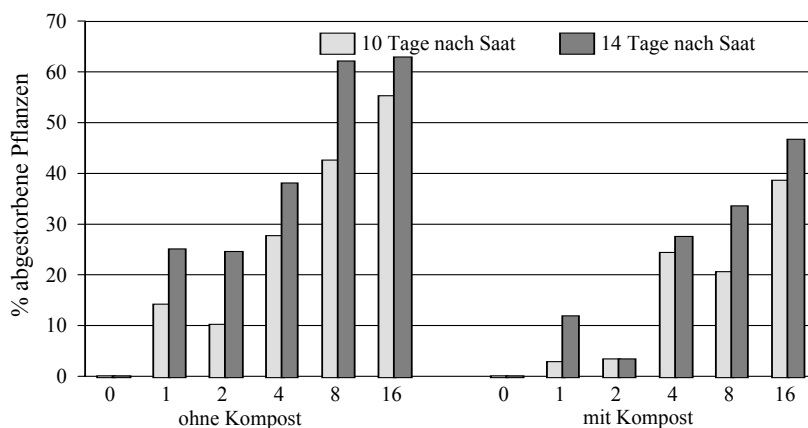
Figur 3.2. Anstieg auflaufender Gurkenpflanzen in Anzuchterden bei gleichem Krankheitsdruck, verursacht durch *Pythium ultimum*, dank Beimischung von biologisch hochwertigem Kompost.

Neben der Torfersparnis bietet Qualitätskompost die Möglichkeit, Anzuchtsubstrate mikrobiologisch zu puffern, sodass weniger Krankheitsprobleme bei der Pflanzenanzucht auftauchen, und somit chemische Hilfsmittel eingespart werden können. Hochqualitativer Kompost ist für den Setzlingproduzenten ein wertvolles Hilfsmittel, und müsste besonders für die Anzucht von Bioetzlingen in Zukunft eine entscheidende Rolle spielen.

3.2. Positive Wirkungen von hochwertigem Kompost im Feld

Für diese Arbeit wurde der von BIOPHYT AG entwickelte Rezeptivitätstest angewendet: Verschiedene Mengen eines Krankheitserregers wurden den Bodenproben beigegeben und so eine Reihe mit ansteigendem Krankheitsdruck erzeugt. Der Befall der Pflanzen in den verschiedenen behandelten Erden wurde beobachtet. Drei Felder, deren eine Hälfte seit 1989 eine jährliche Kompostgabe erhielten, wurden untersucht.

Das Feld von Saint-Sulpice (VD) gehört zu einem konventionell bewirtschafteten Betrieb. Rund die doppelte Menge *Rhizoctonia solani* musste der Erde mit Kompost beigegeben werden, um den gleichen Befall mit Wurzelfäule an Salat zu bekommen, wie der Erde ohne Kompost (Fig. 3.3).



Figur 3.3: Einfluss regelmässiger Kompostgaben auf die Absterberate von Salat bei steigendem Krankheitsdruck durch *Rhizoctonia solani*, dem Erreger der Wurzelfäule. 0, 1, 2, 4, 8, 16: Einheiten von *R. solani* pro Liter Erde. Dieser Versuch wurde im Rahmen einer Studie im Auftrag der CompostDiffusion (Lausanne) durchgeführt.

Das zweite Bodenprobenpaar, mit und ohne Kompost, wurde einem Feld in Fehraltorf, auf welchem intensiv Gemüsebau betrieben wird, entnommen. Der Variante mit Kompost musste hier zirka die vierfache Menge des Erregers der Auflaufkrankheit bei Gurke (*Pythium ultimum*) beigegeben werden, um die selben Symptome zu verursachen wie bei der Erde ohne Kompostzugabe (Fig. 3.4).

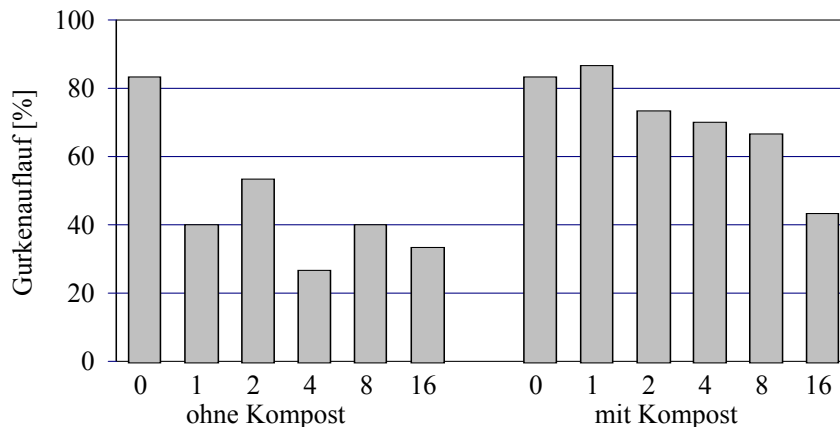
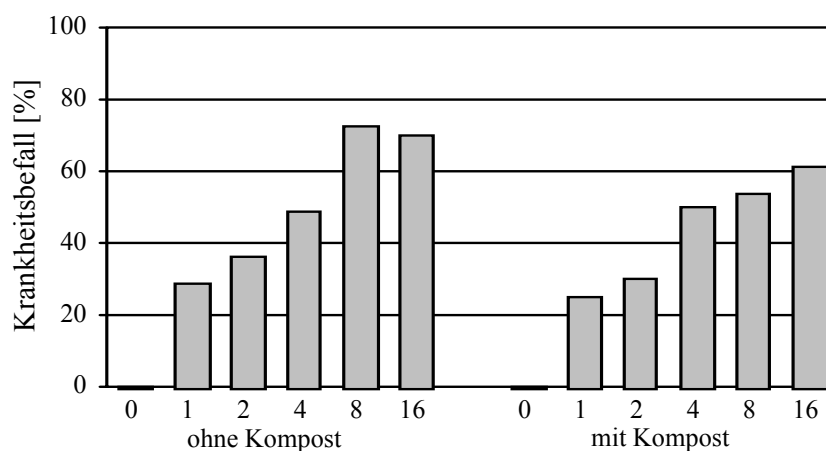


Fig. 3.4: Einfluss regelmässiger Kompostgaben auf das Wachstum junger Gurkenpflanzen bei steigendem Krankheitsdruck der Auflaufkrankheit der Gurke, Krankheitserreger *Pythium ultimum*. 0, 1, 2, 4, 8, 16: Einheiten von *P. ultimum* pro Liter Erde. Dieser Versuch wurde im Rahmen einer Studie im Auftrag der Gebrüder Gerber (Fehraltorf) durchgeführt.

Weniger deutliche Unterschiede wurden in einem Boden aus Saint-Oyens bezüglich der Schwarzbeinigkeit des Weizens beobachtet (Fig. 3.5). Der wahrscheinliche Grund dafür ist, dass dieses Feld seit Jahren nach den biologischen Richtlinien bewirtschaftet wird. Dadurch besitzt der



Boden schon ein ausgeprägtes mikrobiologisches Gleichgewicht, so dass der Kompost in dieser Hinsicht nur eine geringfügige Verbesserung bringt.



Figur 3.5: Einfluss regelmässiger Kompostgaben auf den Befall mit Schwarzbeinigkeit bei Weizen, Krankheitserreger *Gäumannomyces graminis*. 0, 1, 2, 4, 8, 16: Einheiten von *G. graminis* pro Liter Erde. Dieser Versuch wurde im Rahmen einer Studie im Auftrag der CompostDiffusion (Lausanne) durchgeführt.

Die vorgestellten Resultate zeigen deutlich, dass biologisch hochwertiger Kompost nicht nur ein Düngemittel ist, sondern auch ein mikrobiologisch aktives Substrat, das die Bodenfruchtbarkeit und die Pflanzengesundheit fördert. Dank seiner Anwendung verfügt der Pflanzenproduzent über ein Mittel, seine Bodenfruchtbarkeit zu erhöhen und langfristig zu sichern, was vor allem im intensiven Kulturanbau immer grössere Bedeutung gewinnt.

4. Schlussfolgerungen

Die Interaktionen, welche die mikrobiologische Aktivität beim Kompost beeinflussen, sind komplex und noch nicht vollständig verstanden. Verschiedene Projekte sind zur Zeit in Arbeit, um die ganze Rotte besser verstehen und beherrschen zu können.

Es ist aber schon jetzt klar, dass die mikrobiologische Qualität und Aktivität der Komposte für den professionellen Anwender wichtigste Bedeutung zukommt, da er diese nicht mehr positiv beeinflussen kann. So muss er einen Kompost fordern, welcher zusätzlich zu den gesetzlichen Anforderungen: **die Pflanzen nicht schädigt (pathogenfrei ist), die Pflanzen stärkt, die Pflanzengesundheit fördert, dank seiner mikrobiologischen Aktivität die Bodenfruchtbarkeit langfristig erhöht und sichert.** Dank den heutigen Kenntnissen ist es schon heute möglich, diese Anforderungen in einem vernünftigen Rahmen zu erfüllen. Die biologischen Charakteristiken können von Kompost zu Kompost stark variieren. So müssten die Komposte neben den üblichen chemischen Untersuchungen auch regelmässig auf ihre mikrobiologische Aktivität untersucht werden. Die bislang einzigen aussagekräftigen Untersuchungen sind Biotests mit Pflanzen, welche direkt brauchbare und sichtbare Ergebnisse liefern.



4.1. Zukunftsvision: der Kompost im 21. Jahrhundert

Hochwertige Komposte fördern die Pflanzengesundheit, erhöhen und sichern die Bodenfruchtbarkeit. Um dies zu erreichen, genügt es aber nicht organisches Material nur verrotten (oder verfaulen) zu lassen. Fachgerechte Kompostierung verlangt mehr Arbeit und Professionalität, bringt aber viele Vorteile für den Anwender im Bereich Pflanzenproduktion und Pflanzenschutz.

Der Aspekt der biologischen Kompostqualität ist für den Anwender so wichtig, dass diese möglicherweise von den Kompostproduzenten eine Charakterisierung ihres Produktes diesbezüglich verlangen werden. Ein **Label** für regelmässig kontrollierte, biologisch hochwertige Komposte wird wahrscheinlich erarbeitet. So könnten sich diese **Qualitätskomposte von minderwertigen "Komposten" unterscheiden**. Der Anwender würde dann selber entscheiden können, ob er hochwertigen Kompost kaufen und so die Fruchtbarkeit seiner Böden langfristig erhöhen und sichern will, oder ob er gratis den Abfall der Gesellschaft beseitigen will mit dem Risiko, seinem Boden mittel- oder langfristig zu schaden.

Es ist langfristig gesehen im Interesse aller (Politiker, Abfallwirtschaftler, Kompostproduzenten und Kompostanwender) hochwertige Komposte zu produzieren. Dies ist der einzige Weg, **langfristig einerseits die Bodenfruchtbarkeit zu sichern und andererseits den Kompostabsatz sicher zu stellen**. Aus diesem Grund **müssten im 21. Jahrhundert hochwertige Komposte eine zentrale Rolle in der integrierten und der biologischen Pflanzenproduktion spielen**.

Die **Produktion von minderwertigem Kompost ist günstiger, aber viel risikoreicher**. Tauchen einmal Probleme mit solch einem Kompost auf, so werden alle, auch fachgerecht produzierte Komposte darunter leiden. Und wir werden eine ähnliche Situation, wie vor einigen Jahren mit dem Klärschlamm, erleben. Aus so einer Situation rauszukommen und das Vertrauen der Leute wieder zu gewinnen ist enorm schwierig. Darum ist es für die Produzenten guter Komposte notwendig, sich durch ein Label und ernste fachliche Kontrolle ihres Kompostes, von den billigen "Komposten" herauszuheben und dabei schon jetzt bei den Kompostanwendern einen vorbildlichen Ruf zu erhalten.

Alle hier vorgestellten Versuche wurde von der BIOPHYT AG durchgeführt.

* **BIOPHYT AG** setzt sich wissenschaftlich mit den Problemen land- und forstwirtschaftlich bedeutender Organismen und Stoffe auseinander. Sie ist unter anderem auf die Entwicklung und Durchführung von Biotests spezialisiert und auf dem Gebiet der mikrobiologischen Qualität von Komposten und Böden tätig. Neben Entwicklungsarbeiten beschäftigt sich BIOPHYT AG mit der Beratung von Gemeinden und Privaten, insbesondere für die Ausarbeitung von Grünabfuhrkonzepten und für die Planung und den Betrieb von Kompostieranlagen.

Kontaktadresse:

BIOPHYT AG, Dr. Jacques Fuchs, Schulstr. 13, CH-5465 Mellikon

☎ +41 56 250 50 42 & +41 79 216 11 35, Fax +41 56 250 50 44

E-mail : jacques.fuchs@biophyt.ch