

DIE LÖSUNG

CHEMIEFREI GÄRTNERN



FORSCHUNG & ENTWICKLUNG

AGROTO GmbH

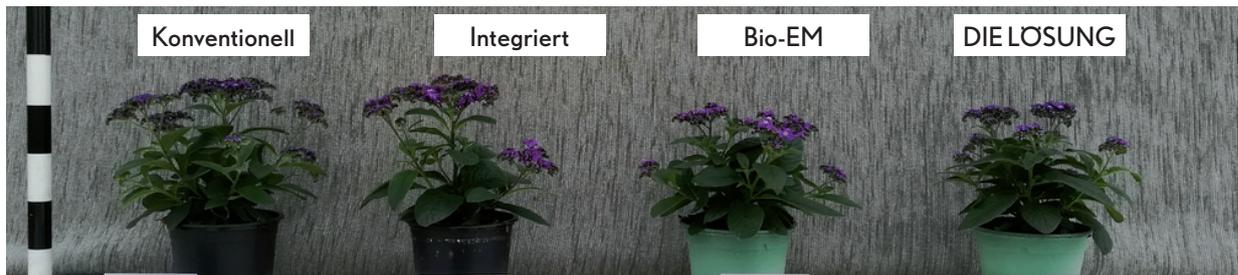
Forschung & Entwicklung 2018

Zierpflanzenbau

Dienstleistungszentrum Rhein-Pfalz

Systemvergleich mit Wuchshemmung: (Konventionell, Bio-EM, DIE LÖSUNG) Frühjahr 2018.

DIE LÖSUNG überraschte mit teilweise starker Hemmung und wenig Trauermückenbefall (vollständiger Bericht mit Behandlungsplan siehe Anhang).



Forschung & Entwicklung 2018

Zierpflanzenbau

Dienstleistungszentrum Rhein-Pfalz

Systemvergleich mit Wuchshemmung: (Konventionell, Bio-EM, DIE LÖSUNG) 2018/19.



Behandlungsplan siehe Anhang

Ergebnisse

Pflanzenhöhe ab Topfrand in cm	Christmas Break	Happy Day
Kontrolle (konventionell)	23,6	21,9
Effektive Mikroorganismen	30,7	22,7
Die Lösung	27,0	20,9
Prestop/Bactiva	30,5	22,6

Je nach Wüchsigkeit der Sorte war die konventionelle Hemmstoffbehandlung effektiver als die der Stärkungsmittel. Die Behandlung mit „Die Lösung“ brachte auch tendenziell kürzere Pflanzen.

Forschung und Entwicklung 2019:

Zierpflanzenbau

Hochschule Weihenstephan (Bachelorarbeit):

Vergleich biologischer Hemmstoffe an verschiedenen Kulturen. Kulturmethode: EM-Komplettmix, DIE LÖSUNG Komplettmix, DIE LÖSUNG Stauchen, Kontrolle-Bio.

Zum Zeitpunkt befindet sich die Arbeit in der statistischen Auswertung.

Campanula



Tomaten



Forschung und Entwicklung 2019:

Weinbau

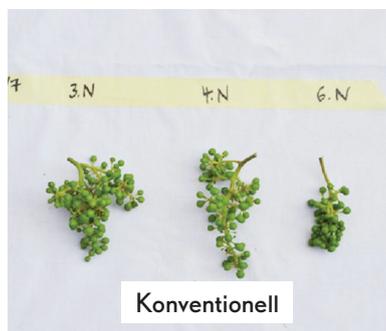
Universität Geisenheim:

(Pilotphase für Ringversuche: Bio, Biodyn, DIE LÖSUNG, Konventionell)

Weingüter: Alois Lageder (Italien), Zähringer (Deutschland), Julien Meier (Frankreich).

Ziel der Untersuchungen:

- Dokumentation der Qualitätsverbesserung im Weinbau durch die Biologisch-Dynamischen Präparate
- Entwicklung eines Kultursystem, zur Reduzierung von Kupfer und Schwefel im Weinbau.



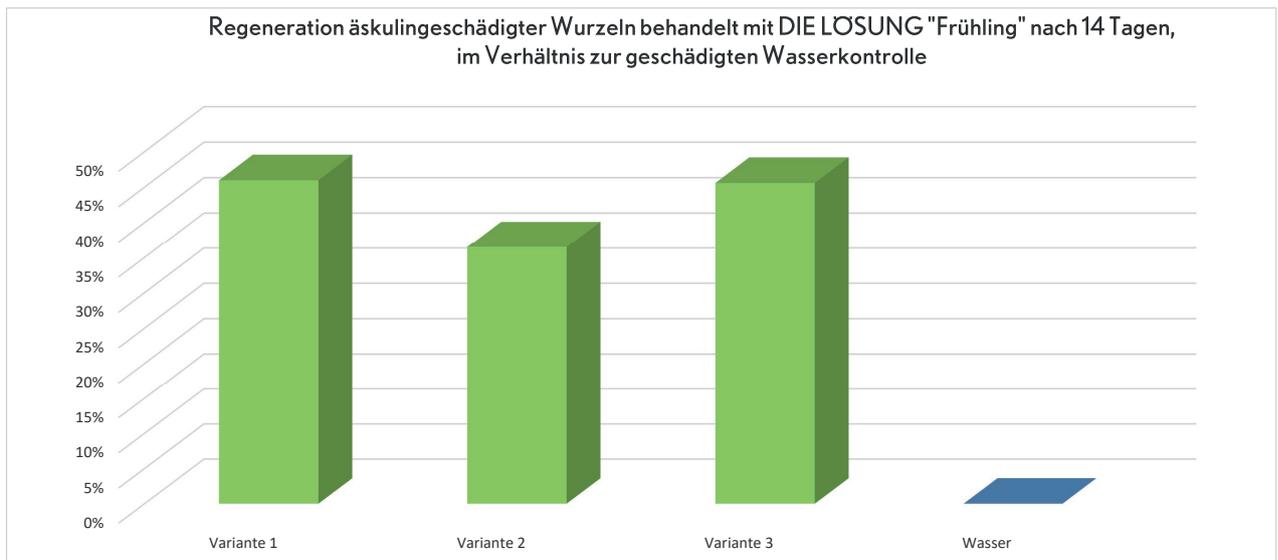
Qualitätsmerkmale der Präparate im Weinbau sind u.a. eine geringere Wüchsigkeit (Geiztriebe, Internodien) und lockere Trauben zur Risikominimierung von Pilzinfektion.

Forschung & Entwicklung 2017

Zierpflanzenbau

Praxisversuche Agroto GmbH:

Versuch: Die Wurzeln von Weizenkeimlingen wurden mit Äskulin absichtlich geschädigt. Danach wurden die Wurzeln mit DIE LÖSUNG „Frühling“ behandelt.



Versuchsergebnis: Das Wasserhaltevermögen der Wurzeln hat sich 14 Tage nach Behandlung mit DIE LÖSUNG „Frühling“ um bis zu 46% gegenüber den unbehandelten Wurzeln verbessert.



Forschung und Entwicklung 2018:

Zierpflanzenbau

Praxisversuch Bio-Gärtnerei Rankers:

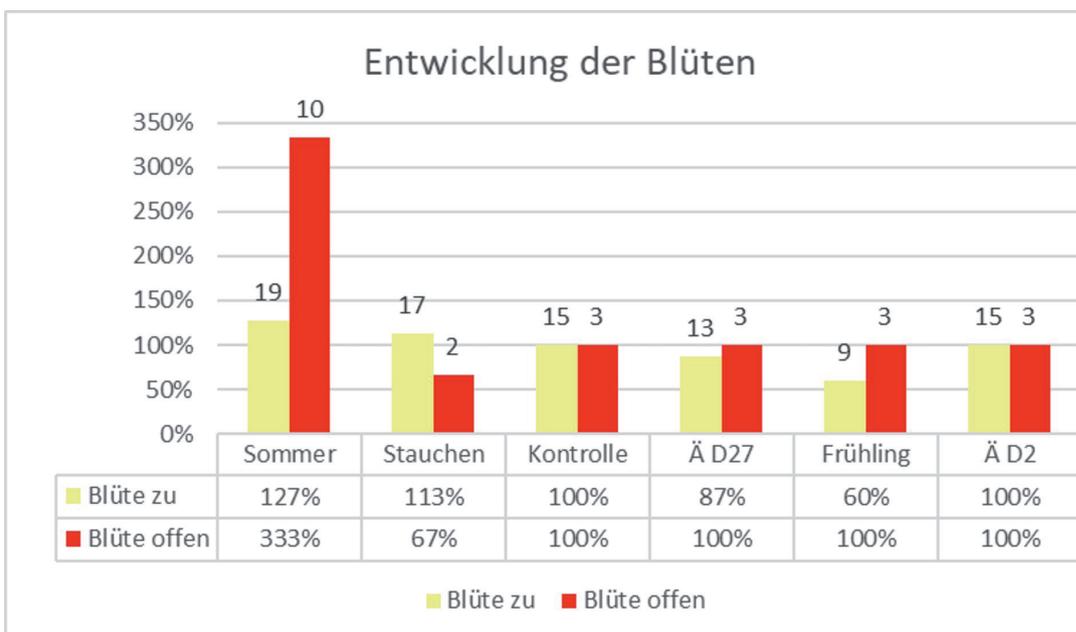
Vergleich der betriebsüblichen Kulturmethode mit DIE LÖSUNG.



DIE LÖSUNG erzielt mit einem Vorsprung von mehr als einem Rang eine sichere Mehrleistung. Insbesondere werden Geruch, Geschmack und Wurzelbild im Topf positiv beeinflusst.

Praxisversuch Agroto GmbH:

Beeinflussung der Blütenentwicklung an Geranien (Bio) durch eine gesteigerte Anwendung von DIE LÖSUNG „Sommer“ zum Zeitpunkt der ersten Blütenansätze.



Forschung und Entwicklung 2018:

Weinbau

Praxisversuch Weinbauschule Hochburg im Breisgau:
Kulturführung mit DIE LÖSUNG: Bodenentwicklung nach einer Wachstumsperiode.



Bodenprofil: Weinbauschule Hochburg im Breisgau

Forschung & Entwicklung 2019

Zierpflanzenbau

Praxisversuch Agroto GmbH:

Die Tests für ein Frischhaltemittel für Schnittblumen wurden Anfang des Jahres erfolgreich abgeschlossen. Das neue Produkt „DIE LÖSUNG Blumenfrisch“ erzielt ebenbürtige Ergebnisse in Bezug auf die Verhinderung von Fäulnisprozessen im Vasenwasser, als auch auf die Haltbarkeit der Blüten.



Praxisversuch Agroto GmbH:

Mit Baldrianblütenextrakt können erstaunliche Ergebnisse in Bezug auf Frosttoleranz erzielt werden.



Anhang I

DLR Rheinpfalz

Versuchsbericht

Projektarbeit Im Rahmen des Praxissemesters

Vergleich konventioneller, integrierter und biologischer Produktion von Beet- und Balkonpflanzen

Verfasserin
Anne Freyer

Betreuer/in
Dipl.-Ing. Frank Korting
Prof. Dr. Birgit Zange

1. Einleitung

„Glaubt man den Marktforschern, dann ist Bio ein absoluter Megatrend!“ (vgl. BIHRER, G. & KONRAD, M.: 2018). Nicht nur im Gemüsebau steigt die Anfrage nach biologisch produzierten Waren. Der Strukturwandel setzt sich auch im Zierpflanzenbau fort. Immer mehr Produzenten zeigen Interesse an alternativen Verfahren, um den Einsatz von chemischen Düngern und Pflanzenschutzmitteln zu minimieren oder komplett zu darauf zu verzichten, um sich an den Weg des Mainstream anzupassen (BIHRER & KONRAD, 2018). Neben der aktuellen kritischen Einstellung der Gesellschaft gegenüber chemischen Pflanzenschutzmitteln, zeigt sich auch in der Zulassung, besonders in Sonderkulturen, eine nachlassende Verfügbarkeit solcher Produkte. Daneben nimmt die Entwicklung von Pflanzenschutzmitteln auf biologischer Basis zu (vgl. KORTING, 2018).

Schon seit einigen Jahren werden im Versuchsbetrieb Zierpflanzenbau des DLR Rheinpfalz Versuche mit biologischen Pflanzenschutz- und Pflanzenstärkungsmitteln durchgeführt. In den letzten Jahren standen die Effektiven Mikroorganismen (EM) im Fokus, mit zum Teil beeindruckenden Versuchsergebnissen (KORTING, 2015).

Versuche zur wachstumshemmenden und phytosanitären Wirkung, sowie der Einfluss auf Pflanzenschutzmittelrückstände wurden bereits durchgeführt und werden weiter verfolgt (KORTING, 2017).

Der hier aufgeführte Versuch zu Beet und Balkonpflanzen verbindet bisher gesammelte Erfahrungen und soll die Anbautauglichkeit mit Hilfe der entsprechenden Produkte widerspiegeln.

Im Versuch enthalten sind unter anderem Produkte mit Effektiven Mikroorganismen (EM), diese sollten sich an regenerativen Stoffwechselfvorgängen beteiligen und so das natürliche Abwehrsystem der Pflanzen so weit stärken, dass die Pflanze Schadeinflüsse selbst abwehrt oder gar nicht erst von Krankheiten und Schädlingen befallen wird.

Nach dem Dominanzprinzip werden EM in 3 Gruppen unterteilt:

Abbauende/degenerative – Abbau organisches Material unter Fäulnis

Neutrale/opportunistische – 90 % beteiligen sich an dominierenden Prozessen

Aufbauende/regenerative – Umwandlung in energiereiche Stoffe die Antioxidantien enthalten.

Ziel des Einsatzes von EM ist es regenerative in Überzahl zu bringen um die Beteiligung der opportunistischen zu bewirken (MULTIKRAFT, 2015)

Eine weitere Produktlinie, „Die Lösung“, verspricht einen Anbau ganz ohne den Einsatz von chemischen Düngern und Pflanzenschutzmitteln, beziehungsweise ganz ohne die Notwendigkeit von Pflanzenschutz. An dem Prinzip der biologisch-dynamischen Landwirtschaft angelehnt, sind es hier aus der Natur stammende Präparate, die individuelle Fermentierungsprozesse der jeweiligen Jahreszeit durchlaufen haben und in verschiedene Lösungen gebracht wurden. Die Substanzen sind auf die vier Wachstumsprozesse der Natur abgestimmt: Frühling, Sommer, Herbst, Winter. Sie wurden so zusammen komponiert, dass die behandelte Pflanze besser in der Lage sein soll, den Austausch mit ihrer Umgebung, gemäß ihrer jahreszeitlichen Wachstums- und Absterbeprozesse zu gestalten. Dabei symbolisieren die jahreszeitlichen Bezeichnungen bestimmte Kulturabschnitte bzw. besondere Bedürfnisse der Pflanze. So steht beispielsweise der Frühling für den Beginn der Vegetation und wird für alle Kulturabschnitte mit beginnendem Charakter eingesetzt, d.h. nach Aussaat, Topfen oder Umtopfen. (AGROTO GmbH).

Die Vergleichsvariante „Kontrolle“ ist nach Standardverfahren konventionell produziert, eine weitere Variante stellt eine konventionelle Produktion mit biologischem Pflanzenschutz dar.

2. Stand der Forschung

Die Wirksamkeit von EM gilt als umstritten. Es gibt einige wissenschaftliche Studien, welche die Wirksamkeit widerlegen.

Teilweise sind positive Effekte in Ausarbeitungen zu erkennen, die aber zu gering sind, um ein signifikantes Ergebnis dazustellen. Daher sind sie als unrentabel beschreiben (AGROSCOPE, 2007)

Eine andere zweijährige Studie im geschützten Tomaten Anbau, ergab in beiden Jahren positive Effekte in Bezug auf Keimungsrate, Pflanzenaufgang, vermarktungsfähige Früchte (Blütenendfäule) und innerer Qualität (BOKU, 2007).

Eine weitere beeindruckende Ausarbeitung zeigt einen Freilandversuch im kleinen Stiel mit Radieschen, Salat und Spinat. Frischgewichte, Fruchtgewichte, Wurm- und Bodengewicht wurden unter anderem festgehalten. Ausnahmelos waren die EM-Pflanzen den Konventionellen überlegen (STANGLMAYR, 2010).

Eine Ausarbeitung stammt aus dem eigenen Haus, im DLR Rheinpfalz laufen einige Versuche zu EM. Diese beziehen sich auf Pflanzenwachstum, -gesundheit und Rückstände von Pflanzenschutzmitteln. Es ergab sich in einigen Fällen, dass die behandelten Pflanzen kompakter waren, sodass Hemmstoffbehandlungen reduziert werden konnten. Die Widerstandsfähigkeit von *Myosotis* gegenüber *Botrytis* wurde gesteigert, Stecklinge bewurzeln besser. Durch den Einsatz von EM konnte bei vielen Wirkstoffrückständen in Pflanzen ein beschleunigter Abbau stattfinden, jedoch bestehen Unterschiede zwischen den Wirkstoffen (KORTING, 2017).

Im Versuch soll die konventionelle mit teilweiser oder komplett biologischer Kulturführung verglichen werden.

3. Material und Methoden

3.1 Materialien und Dünger

Töpfe

Konventionell: Pöppelmann TEKU VCG 12

Biologisch: SOPARCO 12 cm → Bio ceres: aus natürlichen Polymeren, rPLA
→ Bio Fibra: erster Linie aus Cellulose (aus Holz)

Substrate

Klasmann Substrat 5 pH: 5,5 (CaCl₂) Salzgehalt: 1,5 g/l (KCl)

Strukturstabiler Sodenweißtorf, GreenFibre, Tongranulat

Klasmann Bio-Kräutersubstrat pH: 5,5 (CaCl₂) Salzgehalt: 1,0 g/l (KCl)

Weißtorf, Sodenweißtorf, durchfrorener Schwarztorf, Kokosmark Eco, TerrAktiv Grünkompost, organischer Dünger (tierisch und Kalk)

Dünger

Konventionell (Varianten 1 und 2)

Fertiplant ACID 12+7+24 (+7CaO) (+2MgO) + Kalksalpeter

Bewässerungsdüngung mit Nährstoffverhältnis: 120-50-180-50 mg/l

Biologisch (Varianten 3 und 4)

FloraPell, Schafwollpellets, pH: 8,8; 11 % N; 5 % K₂O; 2 % S; organische Substanz 85 %

→ Grunddüngung: 4,0 kg/m³

BlütoVin Granulat N-P-K 10-3-5, 70% tierisch (Haarmehl), Kaliumsulfat aus Vinasseverarbeitung, Traubentrester, weicherdiges Rohphosphat

→ Grunddüngung: 1,0 kg/m³

BlütoVin Bio Powerdünger, 6-2-2, 70 % aus Vinasse

→ Bewässerungsdüngung 2,0 ml/l

3.2 Präparate und Mittel

Variante 1: Konventionelle Produktion

Hemmstoffe: Dazide Enhance 3,0 kg/ha → *Calibrachoa, Diascia, Heliotropium, Petunia, Verbena*

Carax 0,5-1,0 l/ha → *Bidens, Impatiens, Ipomoea, Lantana, Osteospermum Pelargonium*

Pflanzenschutz: nach Bedarf

Variante 2: Konventionelle Produktion mit biologischem Pflanzenschutz

Präparate nach Variante 3, Töpfe, Erde und Düngung wie Variante 1.

Variante 3: Biologische Produktion (I) Effektive Mikroorganismen

Die Behandlung erfolgt in Form von Präparatmischungen angepasst an den Entwicklungsstand der Kultur.

PRESTOP[®] 10 g/m²

Enthält den Bodenpilz *Clonostachys rosea*, der die Oberfläche der Wurzeln, sowie oberirdischer Pflanzenteile besiedelt und sie vor Schadpilzen schützt.

- Verdrängung durch Konkurrenz um Nahrung und Lebensraum
- Bekämpfung durch Parasitierung

Nu-Film® -P 0,03 %

Besteht weitestgehend aus Pinolene®. Verbessert die Benetzung und Haftung der beigemischten Mittel und verbessert so die Wirkung. Erhöht die Regenfestigkeit.

[Quelle: intrachem-bio.de Produktblatt Nu-Film]

BB-Boden 0,1 %

Bodenhilfsstoff mit pH 3,5-4,0. Fördert Keimung Wurzelbildung, Blüte, Fruchtausatz & Reifung von Pflanzen. Verbessert physikalische und chemische Eigenschaften des Bodens

Terrafert Boden 0,5 %

Bodenhilfsstoff fördert Wurzelentwicklung und Wachstum von Pflanzen. Bindeglied zwischen Wurzel und Düngemittel. Nährstoffe können so besser aufgenommen/ausgenutzt werden. Durch regelmäßigen Einsatz siedeln sich Mikroorganismen im Boden an, die Futter für viele nützliche Bodenlebewesen sind

Terrafert Blatt 3,0 %

Aufgesprüht auf die Blattoberfläche, schafft es ein Milieu, wo regenerativen Mikroorganismen vorherrschen und pathogene Keime kaum eine Chance haben. So stärkt es die Widerstandskraft und steigert so deren natürliches Abwehrsystem. Die Kultur ist weniger anfällig auf Schädlings- oder Pilzbefall. Enthält Mikroorganismen, organische Säuren (z.B. Huminsäuren) und Mikronährstoffe, die Wachstum und die Abwehrkraft fördern.

BB-Blatt 2,0 %

Mikroorganismen-Lösung, hauptsächlich aus Milchsäure- und Photosynthesebakterien, Hefen und weiteren, für Pflanzen nützliche Mikroorganismen. Steigert Wachstum, Widerstandskraft sowie Photosyntheseleistung und reguliert außerdem den Wasserhaushalt.

MK 5 0,5 %

Stärkt die Widerstandskraft von Pflanzen und steigert das natürliche Abwehrsystem. Der enthaltene Knoblauch macht die Pflanze, Schädlingen gegenüber weniger schmackhaft. Ausgangsstoffe sind: Milchsäure- und Photosynthesebakterien, Hefen, Zuckerrohrmelasse, Gärungssessig, Alkohol, Knoblauch und Chilischoten.

EM Keramikpulver 0,1 %

Ton, mit Effektiven Mikroorganismen versetzt, fermentiert und gebrannt. Es ist ein ultrafeiner (<10 µm) Bodenhilfsstoff und –aktivator. Es erhöht die Widerstandskraft.

[Quelle: Multikraft Effektive Mikroorganismen in Theorie und Praxis 6. Auflage]

Brennnessel Extrakt und Schachtelhalm Extrakt 0,5 %

Variante 4: Biologische Produktion (II) „Die Lösung“

„Frühling“– für Wurzel Sproß & Bodenleben 0,02 %

Aktives Bodenleben und zügiges Wurzelwachstum. Optimiert Wasser-& Nährstoffversorgung (fermentierter Misthumus basiert auf Hornmistpräparaten) Anwendung nach 15 Uhr.

„*Stoffwechsel*“- Bodenleben und Stoffwechselprozesse 0,02 %

Fördert die Symbiose zwischen Boden und Wurzel, den Kationenaustausch und Stoffbildungsprozesse. Reguliert das Säure-Basen-Verhältnis und Ca-Verfügbarkeit. Harmonisiert Hormon- und Stoffwechselprozesse und die Zellkommunikation für einen kräftigen Austrieb (fermentierte Kräuter und Blüten & biologisch aktive Spurenelemente). Anwendung nach Keimung, Bewurzelung, Umtopfen oder Stutzen/Schnitt. Anwendung ab 15 Uhr

„*Kälte und Schock*“- Temperatur und Verletzungsstress 40 ml/ha

Reguliert den Wärmehaushalt, erhöht die Frosttoleranz. Fördert Prozesse der Zell- und Gewebebildung, rascher Neuaustrieb und Regeneration. (Fermentation eines Blütenauszugs) Anwendung bis 11 Uhr.

„*Pilz*“- Allgemeine Pilztoleranz 0,02 %

Steigerung der Widerstandsfähigkeit gegenüber Pilzen, dynamische Wirkung auf die Luft- und Lichtstoffwechselvorgänge in Pflanze und Boden. Reguliert Protein- und Stärkesynthese (fermentierte Kräuter und Blüten). Anwendung Vorbeugend bei Bedarf ab 15 Uhr.

„*Stauchen*“- kompakter und buschiger Wuchs 0,4 %

Wachstumregulierung für Internodien und Blattachsen, buschiger und kompakter Pflanzenwuchs. Blütenbildung unbeeinflusst. Anwendung 3x im Kulturverlauf zwischen 18.00 und 20.00 Uhr

„*Sommer*“- Blatt, Blüte und Frucht 0,2 %

Reguliert Licht-Wärme-Haushalt und Saftstrom. Ab 3. Blattstadium Förderung Blatt und Gewebeentwicklung und deren Widerstandsfähigkeit. Blüteninduktion – Blüte Förderung Photosynthese, Assimilation und dynamischer Saftstrom. Zur Fruchtbildung Förderung Kambium- und Nektarbildung und damit Geschmack und Haltbarkeit (auch bei Kräutern).

[Quelle: Die Lösung- Chemiefrei gärtnern Produktkatalog]

3.3 Varianten

Diverse Beet- und Balkonpflanzen, verschiedener Wüchsig- und Empfindlichkeiten sind gemeinsam in den Varianten. Je nach Variante kommen unterschiedliche Präparate zum Einsatz. Die biologisch produzierten Varianten (3 + 4) sind in Soparco BioDuo Töpfen, mit Bio Substrat unter Zugabe von BlütoVin Bio N-P-K und Florapell getopft. Die konventionellen Varianten (1+2) sind in Pöppelmann TEKU Töpfen in Pikiersubstrat gepflanzt.

Variante 1: Konventionelle Produktion

Variante 2: Konventionelle Produktion mit biologischem Pflanzenschutz

Variante 3: Biologische Produktion(I) mit Effektiven Mikroorganismen

Variante 4: Biologische Produktion(II) mit „Die Lösung“

Versuchsdaten	
Kultur	<i>Bidens</i> 'Bidy Bop Flame' (Dümmen Orange) <i>Calibrachoa</i> 'Aloha Nani Dark Red' (Dümmen Orange) <i>Calibrachoa</i> 'Aloha Kona Neon' (Dümmen Orange) <i>Calibrachoa</i> 'MiniFamous Uno Yellow' (Selecta one) <i>Diascia</i> 'Breeze Apricot' (Kientzler) <i>Heliotropium</i> *'Marino Blue' (Selecta one) <i>Impatiens</i> 'Bounce Lilac' (Selecta one) <i>Ipomoea</i> 'Bright Ideas Rusty Red' (Dümmen Orange) <i>Lantana</i> 'SunFun Sunrise Rose' (Selecta one) <i>Osteospermum</i> 'SummerHero' (Selecta one) <i>Pelargonium grandiflorum</i> 'Novita Classic Plum' (Selecta one) <i>Pelargonium peltatum</i> 'Royal Scarlet' (Selecta one) <i>Pelargonium peltatum</i> 'Grand Idols Neon' (Dümmen Orange) <i>Pelargonium zonale</i> 'Moonlight Denise' (Selecta one) <i>Pelargonium zonale</i> 'Sunrise Arcona' (Selecta one) <i>Pelargonium zonale</i> 'Savannah Really Red' (Dümmen Orange) <i>Petunia</i> 'Famous Cherry Star' (Selecta one) <i>Verbena</i> 'Vepita Pearl Blue' (Kientzler)
Topftermin	01.-05.03.18 (KW 10), <i>Petunia</i> , <i>Verbena</i> u. <i>Diascia</i> 12.03.18 (KW 11)
Topfgröße	12 cm
Substrat	Variante 1-2: Klasmann Substrat 5 medium + GreenFibre Varianten 3-4: Klasmann Bio-Kräutersubstrat
Stutztermin	KW 10, <i>Diascia</i> , <i>Petunia</i> u. <i>Verbena</i> KW 11
Bewässerungsdüngung	Var. 1 + 2: Fertplant ACID + Kalksalpeter Var. 3 + 4: BlütoVin Bio Powerdünger
Temperatureinstellung	T / N / L: 16 / 14 / 18°C
Parzellengröße	20 Pfl.
Wiederholungen	2
Applikationstechnik	spritzen, Parzellenspritze und Drucksprühgerät, 3 bar
Wassermenge	100 ml/m ²

Aufgrund unterschiedlicher Liefermengen konnten nicht alle Kulturen in allen Varianten untergebracht werden.

3.3 Versuchsaufbau

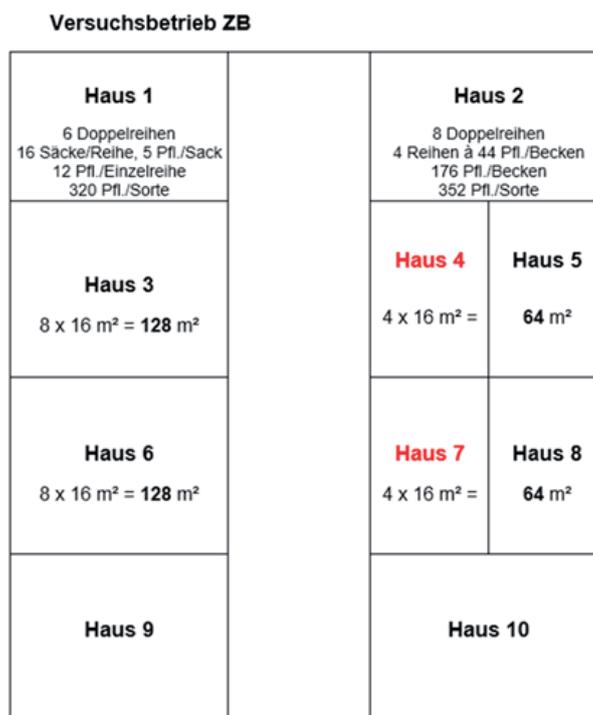


Abbildung 1 Schematische Aufteilung des Versuchsbetriebs

Der Versuch unterteilt sich in zwei Wiederholungen. Jede Wiederholung steht in einer eigenen Kabine (4 und 7). Die Gewächshäuser bestehen jeweils aus 4 x 16 m² Tischen. Pro zwei Tischen werden zwei Varianten ausgestellt: Tischanfänge eine Variante und Tischenden eine Variante, um den Wasserbedarf und Wüchsigkeit der Pflanzen zu beachten. Aus Behandlungsgründen sind Variante 1 und 2 Tischpartner und Variante 3 und 4 ebenfalls.

3.4 Behandlungen

Tabelle 2 Behandlungsplan

		Var. 1	Var. 2 + 3	Var 4
K/w 9	Topfen	Konventionell	PS Bio	Die Lösung
K/w 10	3 Tage vor Stutzen	Wasser	Wasser	Wasser
	Stutzen		Prestop 10 g/m ² , 2000 ml Wasser/m ² 0,5 % BB Boden 0,1 % Terrafert Boden 0,1 % Keramikpulver als TM gießen	Frühling 0,02 % (Gießbehandlung 2000 ml/m ² ab 15:00 Uhr) Stoffwechsel 0,02 % (Gießbehandlung 2000 ml/m ² ab 15:00 Uhr) Pilz 0,02 % (Gießbehandlung 2000 ml/m ² ab 15:00 Uhr) als TM gießen
			BB-Blatt 2 % Terrafert Blatt 0,5 % (ab Blüte 0,15 %) MK 5 0,5 % (Verträglichkeit prüfen) 0,03 ml/m ² Nu-Film als TM spritzen	Kälte und Schock 40 ml/100 m ² mit 300 l Wasser/ha (nach dem Stutzen ab 11 Uhr, dünn sprühen)
K/w 11	vegetativ	Hemmstoff nach Bedarf	BB-Blatt 2 % Terrafert Blatt 3 % MK 5 0,5 % 0,03 ml/m ² Nu-Film als TM spritzen 0,1 % BB Boden 0,5 % Terrafert Boden als TM gießen	Stoffwechsel 0,02 % (Gießbehandlung 2000 ml/m ² ab 15:00 Uhr) Pilz 0,02 % (Gießbehandlung 2000 ml/m ² ab 15:00 Uhr) als TM gießen
K/w 12	vegetativ		BB-Blatt 2 % Terrafert Blatt 3 % MK 5 0,5 % Brennnesselextrakt 0,5 % Schachtelhelmextrakt 0,5 % 0,03 ml/m ² Nu-Film als TM spritzen	Sommer 0,2 % mit 300 l Wasser/ha (bis 11 Uhr, dünn sprühen) nach Bedarf: Stauchen 0,4 % mit 1000 l Wasser/ha (zw. 18 und 20 Uhr)
K/w 13	vegetativ		BB-Blatt 2 % Terrafert Blatt 3 % MK 5 0,5 % Brennnesselextrakt 0,5 % Schachtelhelmextrakt 0,5 % 0,03 ml/m ² Nu-Film als TM spritzen 0,2 % BB Boden 0,1 % Terrafert Boden als TM gießen	Pilz 0,02 % (Gießbehandlung 2000 ml/m ² ab 15:00 Uhr) Stauchen 0,4 % mit 1000 l Wasser/ha (zw. 18 und 20 Uhr) Stauchen 0,4 % mit 1000 l Wasser/ha (zw. 18 und 20 Uhr) Stauchen 0,4 % mit 1000 l Wasser/ha (zw. 18 und 20 Uhr) 3 Tage hintereinander!
K/w 14	vegetativ		BB-Blatt 2 % Terrafert Blatt 3 % MK 5 0,5 % Brennnesselextrakt 0,5 % Schachtelhelmextrakt 0,5 % 0,03 ml/m ² Nu-Film als TM spritzen	nach Bedarf: Stauchen 0,4 % mit 1000 l Wasser/ha (zw. 18 und 20 Uhr)
K/w 15	Induktion		BB-Blatt 2 % Terrafert Blatt 3 % MK 5 0,5 % (Verträglichkeit prüfen) Brennnesselextrakt 0,5 % Schachtelhelmextrakt 0,5 % 0,03 ml/m ² Nu-Film als TM spritzen 0,2 % BB Boden 0,1 % Terrafert Boden als TM gießen	Sommer 0,2 % mit 300 l Wasser/ha (bis 11 Uhr, dünn sprühen) zusammen mit (wenn Witterung zu kalt): Kälte und Schock 40 ml/100 m ² mit 300 l Wasser/ha anstatt Sommer nach Bedarf: Stauchen 0,4 % mit 1000 l Wasser/ha (zw. 18 und 20 Uhr, an 3 Tagen in Folge dünn sprühen)
K/w 16	Knospe		BB-Blatt 2 % Terrafert Blatt 3 % (ab Blüte 0,15 %) 0,03 ml/m ² Nu-Film	Pilz 0,02 % (Gießbehandlung 2000 ml/m ² ab 15:00 Uhr) nach Bedarf: Stauchen 0,4 % mit 1000 l Wasser/ha (zw. 18 und 20 Uhr)
K/w 17	Blüte		BB-Blatt 2 % Terrafert Blatt 3 % (ab Blüte 0,15 %) 0,03 ml/m ² Nu-Film als TM spritzen	nach Bedarf: Kälte und Schock 40 ml/100 m ² mit 300 l Wasser/ha (ab 11 Uhr, dünn sprühen)

4 Ergebnisse

Im Laufe der Kultur wurde ein Trauermücken-Monitoring durchgeführt, es wurde die Aktivität im Substrat beobachtet und die wöchentliche Entwicklung dokumentiert.

Über die Kulturzeit ist keine Produktionsmethode besonders aufgefallen. Die Pflanzen hatten alle eine vergleichbar gute Qualität. Am Ende der Produktion ist an den verkaufsfertigen Bio-Varianten, vor allem Variante 3 ein starker Trauermückenbefall aufgetreten, der zu lange verharmlost wurde

und vorwiegend bei *Calibrachoa* noch zu starken Ausfällen führte! Außerdem kam es im Gewächshaus zu einer starken Geruchsentwicklung durch den biologischen Flüssigdünger.

In vielen Gattungen wurde festgestellt, dass die biologisch produzierten Varianten genauso und teilweise kompakter waren, als die konventionelle und teilkonventionelle Variante. „Die Lösung“ überraschte mit teilweise starker Hemmung und wenig Trauermückenbefall. Auch die biologische Variante mit Effektiven Mikroorganismen war kurz und kompakt gewachsen. Bei den *Osteospermum* waren die Bio-Varianten kompakter und fülliger, mit vielen Knospen. Verbenen standen nur in der Variante 1 und 3, beide Varianten hatten eine sehr gute Qualität, die Pflanzen waren dicht und kompakt gewachsen. Die Triebblängen der Variante 1 waren etwas kürzer, die Variante 3 hatte einen flacheren Wuchs und viele Jungtriebe aus der Basis. Auch *Diascia*, *Ipomoea* und *Impatiens* wurden in guten Qualitäten produziert, auch hier war es so, dass die Bio-Varianten kürzer und kompakter waren.



Abbildung 2: Hemmwirkung bei *Bidens*
v.l.n.r.: Konv. – EM – Die Lösung



Abbildung 2: Hemmwirkung bei *Heliotropium*
v.l.n.r.: Konv. – Bio PS – EM – Die Lösung



Abbildung 4: Wuchs bei *Osteospermum*
v.l.n.r.: Konv. – Bio PS – EM – Die Lösung



Abbildung 5: *Verbena* Varianten 1 (konv.) und 3 (EM)

Bei Petunien und *Calibrachoa*, war die Hemmung nicht stärker als bei der Kontrolle, jedoch war der Habitus trotzdem befriedigend kompakt und stabil. Bei der Bonitur fiel außerdem auf, dass die Petunien der Bio-Variante bereits am Ende des ersten Blütenflors waren, während die anderen Varianten gerade erst die Vollblüte erreichten.



Abbildung 6: *Calibrachoa* 'Aloha Kona Neon'
v.l.n.r.: Konv. – EM – Die Lösung



Abbildung 7: *Calibrachoa* 'Mini Famous Uno Yellow'
v.l.n.r.: Konv. – Bio PS – EM – Die Lösung



Abbildung 8: *Calibrachoa* 'Nani Dark Red' V1-V3-V4
v.l.n.r.: Konv. – EM – Die Lösung



Abbildung 9: *Petunia* 'Famous Cherry Star'
v.l.n.r.: Konv. – Bio PS – EM – Die Lösung

In der konventionellen Produktion konnte bei den Petunien eine verblasste Blütenfarbe festgestellt werden, was mit dem Altern der Pflanzen immer extremer wurde. In den biologischen Varianten waren die Blütenfarben deutlich intensiver.



Abbildung 10: Ausprägung Blütenfarben bei *Petunia*



Abbildung 11: *P. zonale* ‚Moonlight Denise‘
v.l.n.r.: Konv. – Bio PS – EM – Die Lösung



Abbildung 11: *P. zonale* ‚Sunrise Arcona‘
v.l.n.r.: Konv. – Bio PS – EM – Die Lösung



Abbildung 11: *P. peltatum* ‚Royal Scarlet‘
v.l.n.r.: Konventionell - EM



Abbildung 11: *P. grandiflorum* ‚Novita Classic‘
v.l.n.r.: Konv. – Bio PS – EM – Die Lösung

Die Pelargonien der Sorte ‚Moonlight Denise‘ erreichte gerade so eine vermarktbar Größe, war aber tendenziell zu klein. Bei ‚Sunrise Arcona‘ sind beide Bio-Varianten im Laubkörper kompakter als die Variante 1 und die Blütenstiele kürzer. Bei der ‚Royal Scarlet‘ sind die Triebhöhen der Bio-Varianten kürzer. Bei *P. grandiflorum* sind ebenfalls die Varianten 3 und 4 in Durchmesser und Höhe kleiner als Varianten 1 und 2.

Die Wurzeln der Varianten 3 und 4 sind deutlich schlechter ausgebildet als die Wurzeln der Variante 1 und 2. Wobei die Wurzeln der Variante 3 am schlechtesten sind, Variante 2 mit gleichen Behandlungen, aber anderem Substrat, tendenziell besser.



Abbildungen 15, 16, 17: Wurzelbilder *Impatiens*, *Heliotropium*, *Calibrachoa*

5 Diskussion

Der kompakte Wuchs bei den Bio-Varianten, kann mit der hemmenden Nebenwirkung der Produkte zusammen hängen. Jedoch wurde festgestellt, dass das Substrat sehr schlecht abtrocknet. Zu Beginn des Versuchs war außerdem die Aktivität im Substrat ungewöhnlich hoch, was damit zusammen hing, dass das Substrat noch aus dem Vorjahr war. Die damit einhergehende Mineralisierung verursachte den hohen Salzgehalt. Der zu hohe Wasser- und Salzgehalt erklärt auch die schlechte Wurzelentwicklung, was zu einem schwächeren Wuchs führen kann. Die Überlagerung des Substrates, kann auch eine Veränderung der Stickstoffversorgung verursacht haben. Das geminderte N-Angebot kann ebenfalls zu dem kompakten Wuchs beigetragen haben. Es kam jedoch zu keinerlei Mangelsymptomen oder Verbrennungen.

Der starke Trauermückenbefall gegen Ende der Kultur begründet sich durch die organische Substanz und die dauerhafte Feuchte im Substrat.

Ein offensichtlicher Unterschied bestand zwischen Varianten 3 und 4: Die Pflanzen der Variante 4 waren meist noch kürzer als die der Variante 3. Außerdem war das Wurzelbild besser und der Trauermückenbefall um einiges geringer. Da die Bedingungen durch Erde und Dünger genau dieselben waren, kann dieser Effekt nicht allein auf Salzgehalt und Wasser zurückgeführt werden.

Die kräftige Wurzelbildung der Variante 2, ist auf die gut durchlüftete Erde mit ausgewogenen Salzgehalt zurück zu führen. Außerdem auch auf die Wirkung der EM, die den Unterschied zur Variante 1 hervorrufen.

Alle Jungpflanzen sind von konventionellen Jungpflanzenfirmen, die Verfügbarkeit von biologischen Jungpflanzen ist sehr begrenzt. Der Verdacht liegt nahe, dass alle Pflanzen bereits mit Hemmstoff behandelt waren, teilweise so, dass das Wachstum langfristig beeinträchtigt war.

6 Schlussfolgerung

Es ist möglich, Bio-Zierpflanzen in vergleichbarer Qualität zu produzieren. Der Einsatz von EM bringt einen Mehraufwand durch die wöchentlichen Spritzungen und den vielen Produkten mit sich. Auch mit „Die Lösung“ wird wöchentlich behandelt, hier sind es keine Produktmischungen die ausgebracht werden, aber man muss zu bestimmten Tageszeiten und vor gewissen Produktionsschritten spritzen, z.B. „3 Tage vor dem Stutzen“. Das macht die Anwendung kompliziert und erfordert saubere Planung. Schutzkleidung bei der Ausbringung von Pflanzenstärkungsmitteln ist nicht nötig, was das Spritzen selbst erheblich erleichtert. Die gesundheitliche Gefährdung durch den Umgang mit Pflanzenschutzmitteln fällt in den meisten Fällen weg, außerdem kann man jederzeit bedenkenlos das Gewächshaus betreten!

Trauermücken müssen beobachtet und rechtzeitig bekämpft werden! Ein luftiges Substrat und eine trockene Kulturführung sind empfehlenswert! Besonders wichtig ist auch die Wahl der Düngemittel, einem akuten Mangel muss bei organischer Düngung unbedingt vorgebeugt werden!

Das Alter des Substrates, war im Verlauf des Versuchs ein Problem und verzerrte das Ergebnis, es war nicht ganz klar ob die Effekte teilweise nur durch die Überlagerung des Substrates kommen. Selbstverständlich ist es immer besser frisches Substrat zu verwenden.

7 Tabellen- und Abbildungsverzeichnis

Tabelle 1	Versuchsdaten
Tabelle 2	Behandlungen Pflanzenschutz und Wachstumsregulatoren
Abbildung 1	Schematische Aufteilung des Versuchsbetriebs
Abbildung 2	Hemmwirkung bei <i>Bidens</i> V1-V3-V4
Abbildung 3	Hemmwirkung bei <i>Heliotropium</i>
Abbildung 4	Wuchs bei <i>Osteospermum</i>
Abbildung 5	<i>Verbena</i> V1 -V3
Abbildung 6	<i>Calibrachoa</i> 'Aloha Kona Neon' V1-V3-V4
Abbildung 7	<i>Calibrachoa</i> 'MiniFamous Uno Yellow'
Abbildung 8	<i>Calibrachoa</i> 'Nani Dark Red' V1-V3-V4
Abbildung 9	<i>Petunia</i> 'Famous Cherry Star'
Abbildung 10:	Ausprägung Blütenfarben bei <i>Petunia</i>
Abbildung 11	<i>Pelargonium zonale</i> 'Moonlight Denise'
Abbildung 12	<i>Pelargonium zonale</i> 'Sunrise Arcona'
Abbildung 13	<i>Pelargonium peltatum</i> 'Royal scarlet'
Abbildung 14	<i>Pelargonium grandiflorum</i> 'Novita Classic'
Abbildung 15 – 17	Wurzelbilder <i>Impatiens</i> , <i>Heliotropium</i> , <i>Calibrachoa</i>

8 Quellen

BIHRER, G. & KONRAD, M.: Was erwarten die Gärtner? In DEGA 2/2018, S. 6-7

KORTING, F: Neue Pflanzenschutzstrategien für Zierpflanzen. In: DLR Rheinpfalz Aktuell 2015, Seite 31-32

KORTING, F: Wirkung und Nebenwirkung - Vielseitigkeit von EM in der Zierpflanzenproduktion. 6. Multikraft Zierpflanzentagung 2017

BOKU S.4

STANGLMAYR, 2010 (https://www.em-chiemgau.de/pdf/wissenschaftliche_arbeiten/Facharbeit_Maximilian_Stanglmayr.pdf)

AGROTO GmbH „Die Lösung“ Online Flyer (http://www.biog.lu/files/flyer_die%20loesung.pdf)

Die Lösung- Chemiefrei gärtner Produktkatalog

Produktinformation PRESTOP® (<http://www.biofa-profi.de/de/p/prestop.html>)

MULTIKRAFT 6. Auflage 2015: Effektive Mikroorganismen in Theorie und Praxis

www.Multikraft.com

Produktblatt Nu-Film (http://www.intrachem-bio.de/fileadmin/user_upload/Einteilung_Nu-Film_P.pdf)

Anhang II

Konventionelle und biologische Produktion von *Euphorbia pulcherrima* im Vergleich

Kultur	<i>Euphorbia pulcherrima</i> 'Christmas Break' 'Happy Day'
Herkunft	Selecta one
Topftermin	KW 30 (26.07.2018)
Topfgröße	12 cm Var. 1+2: Pöppelmann TEKU Var. 3+4: Soparco Bio-Duo
Stutztermin	KW 33 (16.08.18)
Substrat	V 1 Klasmann Substrat 2 mit Perlite V 2-4 Patzer Bio Topfsubstrat 50
Grunddüngung (V 2-4)	BlütoVin Bio NPK 10+3+5 1 kg/m ³ Florapell Schafwollpellets 1,4 kg/m ³
Bewässerungsdüngung	V 1: Fertylant Acid 15+10+15 V2-4: Bio Powerdünger 6+2+2: 2 ml/l und Humulus TK: 1,5 ml/l ab KW 35
Temperatureinstellung	KW 30-37: 22 / 20 / 24 °C KW 38-44: 18 / 16 / 22 °C ab KW 45: 16 / 16 / 18 °C
Parzellengröße	25 Pflanzen/Sorte
Wiederholungen	2
Applikationstechnik	spritzen, Parzellenspritze und Drucksprüngerät, 3 bar
Wassermenge	Spritzbehandlungen 100 ml/m ² , Gießbehandlungen 75 ml/Topf
Versuchsglieder	
1. Kontrolle (konventionell)	
2. Effektive Mikroorganismen	
3. Die Lösung	
4. Prestop/Bactiva	

Behandlungsplan

Datum	Woche	Var. Nr.	Präparat	Menge	Einheit	spritzen/ gießen	
31.07.	31	2	BB-Boden	0,4	%	g	
			Terraferf Boden	0,2	%	g	
			Keramikpulver	0,05	%	g	
		3	Frühling	0,02	%	g	ab 15:00
			Stoffwechsel	0,02	%	g	ab 15:00
			Pilz	0,02	%	g	ab 15:00
			Trauermücken	0,02	%	g	
		4	Prestop	0,5	%	g	

Datum	Woche	Var.	Präparat	Menge	Einheit	spritzen/ gießen	
	32	Nr.					
07.08.		2	BB-Blatt	2	%	s	
			Terraf Blatt	3	%	s	
			MK5	0,5	%	s	
			FPE	0,5	%	s	
			Schachtelhalm	0,5	%	s	
			Brennnessel	0,5	%	s	
			Multical	0,1	%	s	
			Molkepulver	0,1	%	s	
		3	Kälte + Schock	0,4	ml/m ²	s	bis 11:00 Uhr
		4	Bactiva	0,5	g/m ²	g	

Datum	Woche	Var.	Präparat	Menge	Einheit	spritzen/ gießen	
	33	Nr.					
13.08.		2	BB-Blatt	2	%	s	
			Terraf Blatt	3	%	s	
			MK5	0,5	%	s	
			FPE	0,5	%	s	
			Schachtelhalm	0,5	%	s	
			Brennnessel	0,5	%	s	
			Multical	0,1	%	s	
			Molkepulver	0,1	%	s	
13.08.		3	Kälte + Schock	0,4	ml/m ²	s	bis 11:00 Uhr

Datum	Woche	Var.	Präparat	Menge	Einheit	spritzen/ gießen	
	34	Nr.					
23. Aug		1	Bonzi	0,5	l/ha	s	
23. Aug		2	BB-Blatt	2	%	s	
			Terraf Blatt	3	%	s	
			MK5	0,5	%	s	
			FPE	0,5	%	s	
			Schachtelhalm	0,5	%	s	
			Brennnessel	0,5	%	s	
			Multical	0,1	%	s	
			Molkepulver	0,1	%	s	
23. Aug		3	Stoffwechsel	0,02	%	g	ab 15:00
			Pilz	0,02	%	g	ab 15:00
		4	keine Beh.				

Datum	Woche	Var.	Präparat	Menge	Einheit	spritzen/ gießen	
	35	Nr.					
		1	Bonzi	0,5	l/ha	s	
		2	BB-Blatt	2	%	s	
			Terraf Blatt	3	%	s	
			MK5	0,5	%	s	
			FPE	0,5	%	s	
			Schachtelhalm	0,5	%	s	
			Brennnessel	0,5	%	s	
			Multical	0,1	%	s	
			Molkepulver	0,1	%	s	
		3	Stoffwechsel	0,02	%	g	ab 15:00
			Pilz	0,02	%	g	ab 15:00
		4	keine Beh.				

Datum	Woche	Var. Nr.	Präparat	Menge	Einheit	spritzen/ gießen	
	36						
05.09.		1	Stabilan	1	l/ha	s	
05.09.		2	BB-Blatt	2	%	s	
			Terraf Blatt	3	%	s	
			MK5	0,5	%	s	
			FPE	0,5	%	s	
			Schachtelhalm	0,5	%	s	
			Brennnessel	0,5	%	s	
			Multical	0,1	%	s	
			Molkepulver	0,1	%	s	
		3	Sommer	0,2	%	s	bis 11:00
05.09.			Stauchchen	0,4	%	s	ab 18:00
06.09.			Stauchchen	0,4	%	s	ab 18:00
			Stauchchen	0,4	%	s	ab 18:00
		4	keine Beh.				

Datum	Woche	Var. Nr.	Präparat	Menge	Einheit	spritzen/ gießen	
10.9.18	37	1			l/ha	s	
		2	BB-Blatt	2	%	s	
			Terraf Blatt	3	%	s	
			MK5	0,5	%	s	
			FPE	0,5	%	s	
			Schachtelhalm	0,5	%	s	
			Brennnessel	0,5	%	s	
			Multical	0,1	%	s	
			Molkepulver	0,1	%	s	
		3	Sommer	0,2	%	s	bis 11:00
		4	Bactiva	0,5	g/m ²	g	

Datum	Woche	Var. Nr.	Präparat	Menge	Einheit	spritzen/ gießen	
	38						
19.9.18	38	1					
		2	BB-Blatt	2	%	s	
			Terraf Blatt	3	%	s	
			MK5	0,5	%	s	
			FPE	0,5	%	s	
			Schachtelhalm	0,5	%	s	
			Brennnessel	0,5	%	s	
			Molkepulver	0,1	%	s	
		3	Sommer	0,2	%	s	bis 11:00
17.09.18			Stauchchen	0,4	%	s	ab 18:00
18.09.18			Stauchchen	0,4	%	s	ab 18:01
19.09.18			Stauchchen	0,4	%	s	ab 18:02

Datum	Woche	Var. Nr.	Präparat	Menge	Einheit	spritzen/ gießen
26.9.18	39	1	Carax	0,5	l/ha	s
		2	BB-Blatt	2	%	s
			Terraf Blatt	3	%	s
			MK5	0,5	%	s
			FPE	0,5	%	s
			Schachtelhalm	0,5	%	s
			Brennnessel	0,5	%	s
			Molkepulver	0,1	%	s

Datum	Woche	Var. Nr.	Präparat	Menge	Einheit	spritzen/ gießen
2.10.18	40	2	BB-Blatt	2	%	s
			Terraf Blatt	3	%	s
			MK5	0,5	%	s
			FPE	0,5	%	s
			Schachtelhalm	0,5	%	s
			Brennnessel	0,5	%	s
			Molkepulver	0,1	%	s

Datum	Woche	Var. Nr.	Präparat	Menge	Einheit	spritzen/ gießen
9.10.18	41	2	BB-Blatt	2	%	s
			Terraf Blatt	3	%	s
			MK5	0,5	%	s
			FPE	0,5	%	s
			Schachtelhalm	0,5	%	s
			Brennnessel	0,5	%	s
			Molkepulver	0,1	%	s

Datum	Woche	Var. Nr.	Präparat	Menge	Einheit	spritzen/ gießen
16.10.18	42	2	BB-Blatt	2	%	s
			Terraf Blatt	3	%	s
			MK5	0,5	%	s
			FPE	0,5	%	s
			Schachtelhalm	0,5	%	s
			Brennnessel	0,5	%	s
			Molkepulver	0,1	%	s

DIE LÖSUNG und ihre Geschichte.

Der Entwickler von **DIE LÖSUNG**, Benjamin Epler, ist durch Freunde seiner Eltern, die einen Bauernhof geführt haben, mit biodynamischer Landwirtschaft aufgewachsen.

Das Thema ‚Natürlicher Pflanzenschutz‘ hat ihn seitdem beschäftigt. So entstand seine Vision, einen natürlichen Schutz zu schaffen, der die Pflanze nicht nur erhält, sondern auch gesunden lässt. Benjamin Epler untersuchte 7 Jahre lang biodynamische Präparate und die pflanzlichen Wachstums- und Absterbe-Prozesse – im Zusammenhang mit den vier Jahreszeiten. Seine Lösung ist: **DIE LÖSUNG** für chemiefreies Gärtnern im Jahreslauf.

DIE LÖSUNG ist so natürlich, dass selbst Bienen darin baden können. Der Schlüssel für die Wirksamkeit der Substanzen liegt in der Philosophie des richtigen Verrührens. Schon Rudolf Steiner und die anthroposophische Grundlagenforscherin Lily Kolisko haben biodynamische Präparate in einem mehrstufigen Dynamisierungsverfahren von Hand gerührt und so in hochverdünnte Lösungen gebracht.

