

## Bio|me|stimulanzen von ekolive



Neben der biologischen Bodensanierung (Reinigung von Verschmutzungen – einschließlich Pestiziden) mit Bakterien produziert **ekolive** hochwirksame Bio|me|stimulanzen, die auf der Betriebsmittelliste für die ökologische Produktion (FiBL) aufgeführt sind. Diese komplexen und damit einzigartigen Bio|me|stimulanzen bestehen aus pflanzenwachstumsfördernden Bakterien, verschiedenen wirksamen organischen Säuren und gelösten Mineralien – und werden mittels eines EU-zertifizierten (ETV) Biolaugungsprozesses produziert.

Sie sind grundsätzlich umweltfreundlich, ökologisch, nachhaltig – und dienen ganz allgemein

- der Steigerung der Effizienz und Ergiebigkeit von klassischen Düngern durch eine Verbesserung der Nährstoffaufnahme und der Nährstoffverwertung durch die Pflanzen,
- der Verbesserung aller Qualitätsmerkmale der Pflanzen,
- der schnellere Keimung, Entwicklung und der Beschleunigung des Wachstums – vor allem auch durch Förderung des Wurzelwachstums und damit der Vergrößerung der Wurzeloberfläche,
- der Erhöhung der Keimrate und des Ertrages (um 30 bis 400 Prozent), damit der Ertragssicherung,
- der Steigerung der Immunität der Pflanzen gegen Krankheitserreger,
- der Steigerung des Nährstoff- und des Zuckergehalts der Pflanzen (um bis zu 150 Prozent),
- der Erhöhung der Resistenz der Pflanzen gegen abiotischen Stress – wie Trockenheit, Hitze und Kälte.

**ekolive** hat derzeit 2 verschiedene Produkte auf dem Markt:

### **ekofertile® plant**

Ein flüssiges Biostimulanz, hergestellt auf Basis einer Biolaugung von Sand mit natürlichen Bakterien, mit einem pH-Wert von 4 bis 4,5.

**ekofertile® plant** enthält probiotische Bakterien (hauptsächlich *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Lactococcus*), eine Vielzahl von wertvollen organischen Säuren, die von den Bakterien produziert werden (*Milchsäure*, *Buttersäure*, *Essigsäure*, *Aminosäuren*, *Methanol* und *Ethanol*) sowie gelöste *Fe-Mn-Oxide* und *-Hydroxide*, *Glimmer* und *Feldspat*.

Zu den speziellen Wirkungen von **ekofertile® plant** gehört die Steigerung der Keimrate und des Ertrages, eine schnellere Entwicklung und Beschleunigung des Pflanzenwachstums, die Vitalisierung und Revitalisierung von Pflanzen, die Steigerung der Gesundheit und der Immunität der Pflanzen gegen Krankheitserreger, ein Steigerung des Nährstoff- und des Zuckergehalts, sowie eine Erhöhung der Resistenz gegen abiotischen Stress. **ekofertile® plant** erhöht die Verfügbarkeit von Makro- und Mikronährstoffen im Boden, womit sich Defizite bei der Düngung und damit im Ertrag und im Nährstoffgehalt der Pflanzen kompensieren lassen – auch in der Transformationsphase von herkömmlicher zu ökologischer Landwirtschaft. Die Anwendung von **ekofertile® plant** führt daneben zu einer Wiederherstellung des Mikrobioms im Boden – und damit zu einer Stärkung der Immunität der Pflanzen – wie auch zu einer höheren Wasserspeicherkapazität des Bodens (um bis zu 25 Prozent). Die enthaltenen Bakterien besiedeln die Pflanzen selber wie die Wurzeln – und verhindern so einen Befall durch andere Mikroorganismen (Bakterien wie Pilze).

Der Einsatz von **ekofertile® plant** bietet sich ganz allgemein während der Wachstumsphase an sowie kurz vor der Ernte zur kurzfristigen Steigerung des Nährstoff- und Zuckergehalts der Pflanzen. Außerdem hilft **ekofertile® plant** effektiv bei der Vorkeimung (vor allem von Kartoffeln und anderen Setzfrüchten) wie auch bei der (Re-)Vitalisierung von Pflanzen und Bäumen.

## Bio|me|stimulanzen von ekolive



Anwendung: Während der Wachstumsphase mindestens dreimaliges Ausbringen durch Besprühen oder Bewässern der Pflanzen oder auch des Bodens mit einer 1- bis maximal 3-prozentigen Lösung (1 bis 3 Liter **ekofertile® plant** auf 100 Liter Wasser). Zur Vorkeimung und zur (Re-)Vitalisierung können auch höhere Konzentrationen (bis zu 25 Prozent) verwendet werden. Ganz allgemein gilt: keinesfalls „überdüngen“ durch zu hohe Konzentrationen; vor allem bei Jungpflanzen sind die maximal möglichen Konzentration vorsichtig zu ermitteln. Besser als hohe Konzentrationen ist eine wiederholte Anwendung mit niedrigeren Konzentrationen. Ein gemeinsames Ausbringen von **ekofertile® plant** mit Herbiziden oder Pestiziden ist grundsätzlich möglich (außer mit Kupfer), bedarf im Einzelfall jedoch des Versuchs. Die enthaltenen Bakterien sind sehr widerstandsfähig – und selbst bei einer Beeinträchtigung der Bakterien bleiben die sonstigen stimulierenden Wirkungen von **ekofertile® plant** erhalten.

Die Verwendung von **ekofertile® plant** bietet sich allgemein an für alle Feldfrüchte und gartenbauliche Pflanzen, besonders für Wurzelgemüse, Erdbeeren und Melonen, für alle Bäume und Obstbäume und Blumen. Eine Verwendung im Bewässerungssystem von Gewächshäusern oder in hydroponischen Systemen ist ebenfalls möglich.

### microfertile® plant

Ein flüssiges Biostimulanz, hergestellt auf Basis einer Biolaugung von primär verkieselten Gesteinsrückständen nach dem Kohleabbau mit natürlichen Bakterien, mit einem pH-Wert von ca. 8.

**microfertile® plant** enthält natürliche Bakterien (hauptsächlich *Thiobacillus*), grüne Mikroalgen (einzellige *Chlorella spp.*), eine Vielzahl von wertvollen organischen Säuren, die von den Bakterien produziert werden (z.B. *Brenztrauben- und Aminosäuren*) sowie 17 gelöste essentielle Elemente (Mikronährstoffe).

Zu den speziellen Wirkungen von **microfertile® plant** gehört die Steigerung des Ertrages (vor allem auf Ölsaaten und Proteinpflanzen), eine schnellere Entwicklung und Beschleunigung des Pflanzenwachstums, die Vitalisierung und Revitalisierung von Pflanzen, die Steigerung der Gesundheit der Pflanzen, sowie eine Erhöhung der Resistenz gegen abiotischen Stress – vor allem eine Steigerung der Kälteresistenz (durch den *Thiobacillus* bzw. das darin enthaltene Kupferprotein *Rusticyanin* – um bis zu zusätzlich 7°C!). **microfertile® plant** kann unter idealen Bedingungen (z.B. beim regelmäßigen Einsatz in geschlossenen Bewässerungssystemen in Gewächshäusern) herkömmliche Dünger weitgehend ersetzen. Außerdem lassen sich durch die erhöhte Resistenz der Pflanzen gegen Kälte Erträge auch bei niedrigeren Temperaturen im Gewächshaus sicherstellen und so Heizkosten einsparen.

Der Einsatz von **microfertile® plant** bietet sich ganz allgemein ganzjährig im Rahmen der standardmäßigen Bewässerung an – vor allem in Bewässerungssystemen von Gewächshäusern oder in hydroponischen Systemen.

Anwendung: Mindestens fünfmaliges Ausbringen durch Besprühen oder Bewässern der Pflanzen oder der Wurzeln mit einer 5- bis maximal 10-prozentigen Lösung (5 bis 10 Liter **microfertile® plant** auf 100 Liter Wasser). Im Rahmen einer regelmäßigen Bewässerung von Pflanzen oder der Wurzeln (z.B. in Gewächshäusern oder hydroponischen Systemen) kann auch eine wesentlich niedrigere Konzentration (0,75 bis 1 Prozent) wirksam verwendet werden. Eine „Überdüngung“ ist nicht zu erwarten, jedoch gilt ganz allgemein: Besser als hohe Konzentrationen ist eine regelmäßige Anwendung mit niedrigeren Konzentrationen. Ein gemeinsames Ausbringen von **microfertile® plant** mit Herbiziden oder Pestiziden ist grundsätzlich möglich (außer mit Kupfer), bedarf im Einzelfall jedoch des Versuchs. Die enthaltenen Bakterien sind grundsätzlich sehr widerstandsfähig – und selbst bei einer Beeinträchtigung der Bakterien bleiben die sonstigen stimulierenden Wirkungen von **microfertile® plant** erhalten.

Die Verwendung von **microfertile® plant** bietet sich an für alle hochwertigeren Spezialkulturen einschließlich aller Ölsaaten- und Protein-produzierenden Pflanzen, Obst, Gemüse und Gartenbau – besonders auch für Rasen, Gräser, Kräuter, Salate, Tomaten, Hanf und jedes grüne Blattgemüse. Besonders empfehlenswert ist ein Einsatz in Bewässerungssystemen von Gewächshäusern, hydroponischen Systemen sowie in Regionen mit besonderem Bedarf an organischen Säuren.

## Bio|me|stimulanzen von ekolive



### Biostimulanzen – zwischen Düngemitteln und Pflanzenschutzmitteln

Sie sind weder „direkte“ Düngemittel noch Pflanzenschutzmittel – und doch zeichnen sich Biostimulanzen im Spektrum solcher Hilfsmittel genau dadurch aus, dass sie die Wirkungen beider indirekt erzielen.

Biostimulanzen werden zwar in der EU-Düngemittelverordnung als „Düngerprodukte“ klassifiziert; das sind nach dieser Verordnung Produkte, deren Funktion es ist, Pflanzen mit Nährstoffen zu versorgen. Grundlage für diese Klassifizierung von Biostimulanzen sind Kriterien, die zu einer Verbesserung von a) der Effizienz der Nährstoffversorgung, b) der Toleranz gegenüber abiotischen Stress, c) von Qualitätsmerkmalen und d) der Verfügbarkeit von Nährstoffen in der Rhizosphäre (d.i. der unmittelbar durch eine lebende Wurzel beeinflusste Raum im Boden) führen.

Pflanzenschutzmittel auf der anderen Seite sind Schädlings- und Unkrautbekämpfungsmittel, laut der EU-Pflanzenschutzmittelverordnung definiert als chemische oder biologische Wirkstoffe und „Gemische“, die u.a. dazu bestimmt sind, Nutzpflanzen und deren Erzeugnisse vor Schadorganismen zu schützen oder ihrer Einwirkung vorzubeugen (z. B. Insektizide, Rodentizide).

Die nährstoffversorgenden wie auch die immunisierenden (nicht kurativen) Effekte von Biostimulanzen resultieren indes indirekt über eine Stimulierung von pflanzeigenen Enzymen. Auf Englisch wird treffend auch der Begriff „microbial inoculant“ („mikrobieller Impfstoff“) verwendet. Somit bilden Biostimulanzen eine vollkommen eigenständige Gruppe von Wirkstoffen, die kaum besser als mit dem verwendeten Begriff der „Stimulation“ beschrieben werden könnten: Biostimulanzen definieren sich anhand ihrer Funktionsweise (direkt wie indirekt) – und eben nicht anhand einer Dosis-Wirkungs-Beziehung.

Im Sinne des Vorstehenden sind Biostimulanzen also Substanzen, die lebende Mikroorganismen enthalten, die, wenn sie auf Samen, Pflanzenoberflächen oder Erde aufgetragen werden, die Rhizosphäre und/oder die Oberfläche der Pflanze besiedeln und deren Wachstum wie Immunität und Widerstandskraft gegen biotisch wie abiotische Stressfaktoren durch Stimulation fördern – und die zugleich zur Verteidigung ihrer Symbiose mit ihren Wirtspflanzen eine Besiedelung durch andere, pathogene, Mikroorganismen verhindern.

Die Mikroorganismen in Biodüngemitteln stellen den natürlichen Nährstoffkreislauf des Bodens wieder her (natürliche Verwitterung von Mineralien zur Nährstoffversorgung der Pflanzen) und bauen organische Bodensubstanz auf. Durch die Verwendung von Biodüngemitteln können gesunde Pflanzen angebaut werden, während gleichzeitig die Nachhaltigkeit und die Gesundheit des Bodens verbessert werden. Biodünger sollen den Einsatz von synthetischen Düngemitteln und Pestiziden reduzieren, können deren Einsatz aber noch nicht ersetzen. Da sie mehrere Rollen spielen, ist ein bevorzugter wissenschaftlicher Begriff für solche nützlichen Bakterien „pflanzenwachstumsfördernde Rhizobakterien“ (PGPR).

### Zusammensetzung

Die beiden Bio|me|stimulanzen **ekofertile® plant** und **microfertile® plant** sind komplex zusammengesetzt – sie enthalten in erster Linie:

- ◆ Pflanzenwachstumsfördernde probiotische Bakterien.
- ◆ Von den Bakterien erzeugte wertvolle organische Säuren.
- ◆ Durch die organischen Säuren aus dem mineralischen Grundstoff gelöste (biotischer Verwitterungsprozess) Mikronährstoffe (bei **microfertile® plant** bis zu 17 essentielle Nährstoffe).
- ◆ Große Mengen wertvoller Mikroalgen (einzellige *Chlorella spp.* in **microfertile® plant**).



## Bio|me|stimulanzien von ekolive

### Wirkungen der Bakterien

Die enthaltenen probiotischen Bakterien haben im wesentlichen die folgenden Effekte:

- ◆ Über die Wurzeln Stimulation der Pflanzen durch Auslösung von Botenstoffen (Hormone) mit diversen positiven Effekten: Stimulierung von Wachstum, Keimrate, Immunität, Fruchtbarkeit, Nährstoffbildung (Protein-, Zucker-, Ölgehalt), Widerstand gegen abiotischen Stress (Schock, Dürre, Salze, Kälte, Wärme ...).
- ◆ Bildung von organischen Säuren, die wiederum zu einer natürlichen biotischen Verwitterung von Gestein und Mineralien führen, womit Nährstoffe für die Pflanzen zur Verfügung gestellt werden.
- ◆ Indirekte schützende Effekt auf Wurzeln und Blättern der Pflanzen – zum einen durch die oben genannte Stimulierung der Immunität, zum anderen durch die Bakterien selber, die eine Besiedelung ihrer Wirtspflanzen durch andere Mikroorganismen nicht zulassen.

### Multiple Wirkung von ekofertile® und microfertile®

1. Direkte Wirkung auf die Pflanzen:
  - ◆ Durch die Bakterien: Stimulation der Pflanzen durch Auslösung von Botenstoffen (Hormone) mit diversen positiven Effekten: Stimulierung von Wachstum, Keimrate, Immunität, Fruchtbarkeit, Nährstoffbildung (Protein-, Zucker-, Ölgehalt), Widerstand gegen abiotischen Stress (Schock, Dürre, Salze, Kälte, Wärme ...). Revitalisierung der Pflanzen zu jedem Zeitpunkt.
  - ◆ Durch die Mikronährstoffe: Versorgung der Pflanzen mit bis zu 17 (**microfertile® plant**) essentiellen Nährstoffen.
  - ◆ Durch die Mikroalgen (**microfertile® plant**): Stimulierung von Wachstum und Proteinbildung sowie der Toleranz gegenüber abiotischem Stress (Schock, Dürre, Salze, Kälte, Wärme ...).
2. Indirekte Wirkung auf die Pflanzen:
  - ◆ Durch die organischen Säuren: Rapide Beschleunigung der natürlichen biotischen Verwitterung – damit erhöhte Verfügbarmachung von vorhandenen natürlichen Nährstoffen wie auch von ausgebrachten künstlichen Nährstoffen (Düngemittelleffizienz) für die Pflanzen.
  - ◆ Durch die Bakterien: Verhinderung der Besiedelung der Wirtspflanzen mit anderen Mikroorganismen, sowohl der Wurzeln wie auch der Blätter.
  - ◆ Durch Vorbehandlung bzw. Vorkeimung der Samen: Ergänzung des Kernmikrobioms (das dem „Nachwuchs“ mitgegeben wird) um die enthaltenen Bakterien; diese werden in der Keimphase dann bereits aktiv und stimulieren und schützen die Keimlinge vor Stress und Pathogenen.
3. Direkte Wirkung auf den Boden / indirekte Wirkung auf die Pflanzen:
  - ◆ Durch Bakterien, organische Säuren und Mikronährstoffe: Belebung der Bodenbiologie / Wiederherstellung des Mikrobioms (symbiotisches Umfeld der Pflanzen) / (Wieder-)Fruchtbarmachung des Bodens.
  - ◆ Durch geförderte biotische Verwitterung bzw. durch die Oxidationsprozesse, ausgelöst von den Bakterien und organischen Säuren: Bildung von Humus / Bildung von Mikroporen im Boden / dadurch bis zu 25% höhere Wasserspeicherfähigkeit des Bodens.
  - ◆ Durch Bakterien und organische Säuren: Degradierung/Abbau von im Boden verbliebenen (organischen) Herbiziden und Pestiziden.