

# HYDRO Infopaper

**Alles was Sie schon  
immer über den Anbau  
auf erdlosen Substraten  
wissen wollten**

**Anbau Tipps  
Fakten sind wichtig  
Vorteile der Zucht auf  
anorganischen Substraten  
Geschichte des Anbaus  
auf anorganischen  
Substraten**

**CANNA**  
The solution for growth and bloom



## Anbau auf Substraten

Der Begriff, Anbau auf Substraten, wird oft falsch verwendet. Die Bezeichnung 'Substrat' ist ein Überbegriff für alle Medien auf denen Pflanzen wachsen und gedeihen können. Das Substrat oder auch Wachstumsmedium genannt dient vorzugsweise nur dazu, der Pflanze halt zu geben.

Beispiele für Substrate sind: Topferde, Kokos, Steinwolle oder Blähton. Grundsätzlich sind zwei verschiedene Arten des Anbaus auf Substraten zu unterscheiden:

Run-to-waste Systeme & Rezirkulierende Systeme.

In einem Run-to-waste System, auch als Drainagesystem bezeichnet, läuft die Nährlösung nur einmal über und durch das Wurzelsystem und wird danach nicht noch einmal verwendet und somit aus dem System abgeleitet. Diese Weise zu kultivieren steht im kompletten Gegensatz zu den anderen Systemen, welche die durchlaufende Nährlösung wiederverwenden und als sogenannte Rezirkulierende Systeme angeboten werden.

Bei den Run-to-waste Systemen unterscheiden wir grundsätzlich zwischen Substraten die mit der Nährlösung eine Wechselwirkung eingehen und Substraten die dies nicht tun.

Das wohl bekannteste Medium ist die Topferde. Auch andere Substrate können Nährstoffe einspeichern. Die Kokosfaser ist zum Beispiel ein solches Substrat.

Die Nährstoffversorgung und Speichereigenschaften unterscheiden sich von denen der Topferde enorm.

CANNA hat für diesen Fall speziell die 'CANNA TERRA' Produktlinie für die Zucht auf Erde, die 'CANNA COCO' Produkte für den Anbau auf Kokosfasern und die 'CANNA HYDRO' Linie, extra für die Kultivierung auf verschiedenen Substraten, entwickelt.

Welche nahezu keine Aufnahme oder Speicherung von Substanzen zulassen und die man auch als sogenannte inerte Substrate bezeichnet.



**CANNAZYM verlängert die Haltbarkeit des Blähton und auch anderer Pflanzenmedien, da unsere Enzyme abgestorbenes Wurzelmaterial aufspalten und zersetzen.**

## Run-to-waste Systeme mit inerten Substraten

Wer sich dazu entscheidet auf einem Run-to-waste System in Kombination mit inerten Substraten zu kultivieren, hat sich eine Anbaumethode ausgesucht, die hohe Erträge garantiert. Immerhin ist dies in Kombination mit Steinwolle als inertes Substrat, die am meisten verbreitete Anbaumethode im professionellen Industrie Gartenbau der Niederlande. Jedoch ist das sicherlich nicht die einfachste Art Pflanzen zu kultivieren. Es ist jedoch jedermann möglich, hohe Erträge zu ernten, wenn man die gleichen professionellen Herangehensweisen verfolgt.

Die Vorteile dieser Anbauweise ist die exakte Steuerung, die Zusammenstellung und genaue Dosierung der Nährlösung. Denn nur so erkennt der Fachmann stets, was den Pflanzen an Dünger zugeführt wird. Da der Überschuss der Nährlösung direkt in den Abfluss und somit in die Umwelt geleitet wird, ist es wichtig das die Nährsalze so ausgewählt werden, dass diese auch den strengsten und höchsten Anforderungen im modernen Umweltschutz entsprechen. Nur auf diesem Weg wird sichergestellt, dass möglichst wenig Rückstände in die Umgebung gelangen. (Infos auf Seite 6) CANNA HYDRO wurde speziell für diese Anbaumethoden entwickelt.

## Vor- und Nachteile der Hydrokultur

Zu den Vorteilen der modernen Hydrozucht zählen die exakten Steuerungsmöglichkeiten der zugeführten Nährstoffe, Wassermenge und des pH-Werts in der Anlage. Doch es gibt durchaus noch mehr Vorteile als erwähnt. Man hat beispielsweise kaum Probleme mit Krankheiten oder Unkraut welche meist nur auf die Beschaffenheit des Pflanzenmediums zurück zu führen sind.

Alle für die Hydroponische Zucht verwendeten Substrate sind frei von Krankheitserregern oder gar Unkraut. Daher werden diese Substrate auch oft als sterile Medien bezeichnet. Außerdem ist es sehr einfach auf diesen Anbaumethoden den pH-Wert und die elektrische Leitfähigkeit bei den EC-Wert zu messen. Die elektrische Leitfähigkeit (angegeben in ppm) gibt Aufschluss über die Menge und Konzentration an gelösten Salzen in der Nährlösung.

Ein Nachteil der Zucht auf Hydrokulturen ist die geringe Anzahl an wiederverwendbaren und recyclingfähigen Medien. Sowie die hohen Anschaffungskosten für die Substrate selbst und die dazu benötigte Ausrüstung. Man kann sich jedoch sicher sein, diese Kosten durch einen höheren Ertrag beim Ernten schnell wieder erwirtschaftet zu haben.

	Offenes System (Run-to-waste)	Geschlossenes System (rezirkulierend)
<b>Vorteile</b>	Die Pflanzen bekommen immer frische Nährstoffe  Auch für die Zucht mit 'schlechter' Wasserqualität bestens geeignet (EC +/- 0,75)	Kein Abfluss notwendig  Dem Wurzelwerk steht sehr viel Luft zur Verfügung
<b>Nachteile</b>	Höherer Verbrauch von Wasser und Nährstoffen  ca. 20% mehr an Drainagewasser  Die Drainage muss abgeleitet werden (Abwasseranschluss)	Krankheiten können sich bei der Nährlösung im ganzen System verteilen  pH & EC- Werte müssen besonders genau im Auge behalten werden und falls nötig korrigiert werden
<b>Nährstoffe</b>	CANNA HYDRO	CANNA AQUA

## Substraten

Inerten Anbaumedien, wie z. B. Steinwolle, enthalten keinerlei Nährstoffe. Beim Anbau auf diesen Substraten werden alle von der Pflanze benötigten Nährstoffe über Hydro-Düngemittel zugeführt. CANNA Hydro wird in erster Linie in offenen Systemen, so genannten Einwegsystemen, verwendet. Dabei handelt es sich um Systeme, bei denen das Substrat kontinuierlich mit frischer

Nährlösung versorgt wird. CANNA Hydro ist seit jeher das in den Niederlanden am häufigsten verwendete Düngemittel. In offenen Systemen fließt die Nährlösung nur einmal an den Wurzeln entlang und wird danach sofort abgeleitet. Dies bedeutet, dass der Erfolg von der richtigen Zusammensetzung der Nährlösung abhängt.

## Die Ursprünge des Anbaus auf Substraten

Auch wenn die ersten Farmer schnell herausfanden das Pflanzen besser auf den Überresten anderer Pflanzen und Dung wachsen, dauerte es tausende Jahre bevor man verstand warum genau. Die Forschung an Pflanzennahrung liegt schon viele Monde zurück, lang vor unserer Zeit. Doch erst seit kurzen, ungefähr vor 150 Jahren, fanden Forscher heraus welche Substanzen im Dung tatsächlich die Pflanzen ernährten. Als Resultat dieser Entdeckung, entstand die künstliche Düngemittelindustrie wie wir sie heute kennen. Kurz vor dem Anbruch dieser neuen Ära führte Napoleon die Monokultur in den Niederlanden ein, bei der nur eine Sorte pro Feld angebaut wurde.

Die Kombination dieser neuen Anbauweisen hob die Produktion der Farmen auf ein neues hohe Niveau. Anfangs brachten die neuen Entwicklungen riesige Erträge, doch dieser Erfolg wurde bald ins Gegenteil verkehrt. Niemand kannte sich mit dieser Methode aus und man war sich über die Nachteile nicht bewusst. Der Schaden in der Gemsezucht war teilweise recht schmerzhaft. Jahr um Jahr wurde ein Überschuss an künstlichen Düngern ausgebracht, was zu Problemen in der Struktur und der Fruchtbarkeit des Bodens führte. Immer die selben Nutzpflanzen wurden Jahr für Jahr als Monokultur auf diesen Feldern bestellt. Durch die Monokultur brachte dies eine Vielzahl an Problemen und Plagen mit sich. Gegen die Schwierigkeiten die damit verbunden waren,

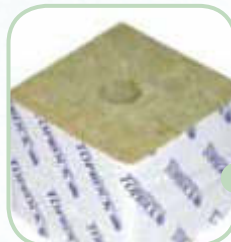
konnte nur schwer vorgegangen werden. Es musste schnell eine gute Lösung her. Die Bauern begannen damit ihre Nutzpflanzen in getrennten Abschnitten anzusetzen und züchteten extra auf speziellen Wachstumsmedien anstatt gleich auf dem offenen Feld. Dies war der Beginn der Zucht auf verschiedensten Medien und Substraten. Der Anbau auf Substraten wurde zum ersten mal in der ersten Hälfte des Zwanzigsten Jahrhunderts praktiziert. Mit der Einführung von Plastikbehältern machte der Anbau auf Substraten einen großen Fortschritt. Dadurch konnte die Produktion skaliert und automatisiert werden. In der Praxis zeigte sich das der Anbau auf Substraten bis zu 25% mehr Ernte abwarf als der Anbau auf dem Feld. Das kam daher, dass die Nährstoffe jederzeit direkt auf die jeweiligen Umstände und Gegebenheiten abgestimmt werden konnten.

Als wir die Fa. CANNA die Serie 'CANNA HYDRO' in den 1980ern in den Markt eingeführt haben, wurde es dadurch erst ermöglicht, im kleineren Maßstab auf inerten Substraten, professionell Pflanzen auf Steinwolle zu kultivieren. Die spezielle Hydroformel von CANNA wurde seit der Einführung mit Erfolg weltweit bei viele Jahre angewendet und weiterempfohlen. Viele andere Hersteller haben versucht die Formel zu kopieren, doch niemanden ist es bisher gelungen.

## Blähton

Blähton wird hergestellt in dem man Ton zu kleinen Kugeln formt und diese dann in einem Brennofen brennt. Dies führt dazu dass sich der Ton ausdehnt und porös wird. Blähton gibt es in verschiedenen Größen, Körnungen und Formen. Man unterscheidet zwischen zwei verschiedenen Oberflächen, einer glatten und einer rauen Struktur. Seit 1936 kommen die Blähtonkugeln im Gartenbau zum Einsatz. Sie haben den Vorteil, dass sie solange man sie gut säubert für bis zu 5 Jahren wiederverwendet werden können.

Der größte Nachteil der Blähtonkugel ist jedoch, dass sie so gut wie keine Feuchtigkeit speichern können. Was sie als Runto-waste Substrat unbrauchbar macht. Jedoch werden sie oft in Rezirkulierenden Systemen verwendet, bei denen die Nährstoffe ständig an den Wurzeln vorbei fließen. Das führt daher, dass Blähton eine gut stützende Eigenschaft für die Pflanzen und deren Wurzelwerk besitzt und schwerer als Wasser ist. Darüber hinaus wird Blähton häufig als Zusatz für Topferde als untere Drainageschicht am Boden des Topfes verwendet.



## Perlite

Perlite sind ein glasartiges vulkanisches Gestein, welches erst gemahlen und dann bei hoher Temperatur gebacken wird. Auch dieses Substrat zählt man zu den unbelebten (inerten) Substraten. Doch aufgrund seiner schlechttützenden Eigenschaften für Pflanze und deren Wurzelwerk sind Perlite ein relativ anfälliges Wachstumsmedium. Jedoch kann es in einem Erdmix verwendet werden um den Luftanteil zu erhöhen. Wenn auch dieser Tage umweltfreundlichere Materialien gewählt werden, wie etwa Weißtorf.

## Mapito

Mapito ist ein sehr leichtes Medium mit begrenzter Wasserspeicherkapazität. Was bedeutet dass das Substrat schneller austrocknen wird und daher öfter im Intervall bewässert werden muss. Mapito ist eine Mischung aus Polyurethan (PU), Steinwolle manchmal Coco oder gar Perlite. Die meisten Arten von Mapito sind 'nicht gereinigt', sauber oder gar steril.

Da Mapito oft einen zu hohen EC-Wert und einen zu niedrigen pH-Wert als das ideale Pflanzenmedium aufweisen. Dies ist ein großer Nachteil von Mapito. Daher ist es immer wichtig festzustellen welche genauen pH und EC-Werte in dem Mapito Mix vorherrschen um diesen gegebenenfalls dann reichlich und gründlich vor der ersten Verwendung zu spülen.



## Die Geschichte der Steinwolle

Es ist nicht genau bekannt wie es zur Entdeckung von Steinwolle kam, doch eine Geschichte lautet so:

Steinwolle wurde zufällig im Jahr 1840 entdeckt. Nachdem Besteigen eines Vulkans auf Hawaii sahen die Forscher lange weiße Fäden von den Bäumen hängen. Die Ureinwohner glaubten dies seien die Haare Gottes, die er aus dem Vulkan zog wenn er ungehalten war. Nachforschungen zeigten jedoch das die Haare Gottes in Wirklichkeit aus Diabas bestanden, einem flüssigen Vulkanischen Gestein, welches abkühlte und vom Wind hinfort getragen wurde, nachdem es den Vulkan verließ. Heutzutage wird Steinwolle in Fabriken hergestellt. Das Vulkanische Gestein wird gemahlen und zu Kies pulverisiert. Dieser Kies wird dann auf 1500 °C erhitzt, denn nur bei solch hohen Temperatur schmilzt dieser. Jene flüssige Substanz wird dann auf schnell rotierende Platten geschüttet. Dadurch formt sich Tropfen um Tropfen. Jeder Tropfen streckt sich dann zu einer langen Faser. Diese Fasern werden in einem Ofen ausgehärtet und dann zu den typischen Steinwollmatten geformt. Bei diesem Prozess wird aus jedem Kubikmeter ursprünglichem Fasermaterial 90 Kubikmeter Steinwolle.

Neben der Verwendung für Wärme-, Feuer- und Geräuschisolation, wurde in den frühen 1970er Jahren entdeckt, dass Steinwolle auch als Wachstumsmedium für Pflanzen verwendet werden kann. Zuerst wurde es 1975 im großen Maßstab zur Zucht in den Niederlanden verwendet. Die im Baugewerbe verwendete Steinwolle zur Isolation von Wärme und Schall, eignet sich nicht für die Pflanzenzucht. Das liegt daran dass Mineralöle hinzugefügt werden, welche die Matten wasserabweisend macht.

Eine Steinwollvariante wurde speziell für den Gartenbau entwickelt. Diese Variante kann hohe Mengen an Wasser speichern und wieder abgeben. Solch eine spezielle Steinwolle hat ermszunehmende Kapillare Eigenschaften und Kapazitäten. Mit anderen Worten gesagt, diese Steinwolle kann sehr viel mehr an Wasser speichern. In Zahlen ausgedrückt kann dieses Medium 80% mehr

an Wasser aufnehmen und immer noch einen Luftanteil von 15% aufweisen. Die verbleibenden 5% ist dann die Steinwolle selbst.

Weil jede Nutzpflanze andere Anforderungen hat, wurden verschiedene Arten von Steinwolle entwickelt. Die Hauptunterschiede liegen in der Struktur der Fasern welche horizontal oder vertikal verlaufen sowie deren Dicke und Dichte. Steinwolle ist in verschiedenen Formen und Größen erhältlich.

Wie z.B. als kleine Zylinderblöcke zu Anzucht im Stecktray oder gleich als Würfel die zur Keimung und Vermehrung der Samen bzw. Stecklinge dienen und dadurch leichter einwurzeln können. Diese Würfel passen in die nächst größeren Steinwollblöcke in denen die jungen Pflanzen weiter wachsen können. Diese Matten gibt es in allen vorstellbaren Abmessungen.

Viele Pflanzen mögen keine 'nassen Füße'. Eine Steinwollmatte die zu weich ist, würde zu viel Wasser zurückhalten, und eine zu harte würde den wachsenden Wurzeln zu viel Widerstand bieten. Eine harte Matte verlangt viel Energie von den sich entwickelnden Wurzeln und Jungpflanzen. Ein Energieverlust welche die Pflanze besser für den Wuchs oberhalb des Bodens aufwenden sollte. Deshalb ist die ideale Steinwollmatte nicht zu hart und hat eine horizontale Struktur, damit angemessen viel Platz für den Wurzelwuchs vorhanden ist. Die Qualität einer Pflanze wird zum großen Teil dadurch bestimmt was unter der Pflanze, also in der gesamten Wurzelzone, vor sich geht. Tatsächlich beträgt der Anteil hierbei 50%. Daraus ergibt sich: Je größer das Wurzelvolumen, desto gesünder und kräftiger die Pflanzen, umso höher der Ertrag.

Die meisten Steinwollmatten sind in Plastik verpackt, was das Einweichen erleichtert. Die Fabrikate die nach dem Einweichen noch trocken bleiben werden auch während der Zucht nicht nasser werden. Daher ist es wichtig beim Einweichen genau darauf zu achten, um unangenehmen Überraschungen vorzubeugen. (mehr auf Seite 5)



**Stelle sicher dass die Steinwollmatten horizontal liegen. Wenn sie nicht richtig horizontal ausgerichtet sein sollten, wird sich die Feuchtigkeit stets einseitig in der Matte ansammeln und stauen. Dies kann dazu führen dass Bereiche in der Matte entweder zu feucht oder zu trocken werden.**

## Hartes oder weiches Wasser?

Die Dünger aus der CANNA HYDRO Serie sind in zwei verschiedenen Versionen verfügbar! Speziell hergestellt für die Anwendung und Zucht auf weichem und hartem Wasser. Falls die Härte des Wassers über dem pH-Wert von 6 liegt, ist der extra Dünger für hartes Wasser zu wählen. Bei Werten unter 6 verwendet man den speziellen Dünger für weiches Wasser.

CANNA PRODUKT	SUBSTRATE	SYSTEM	WASSER SORTE	WASSER QUALITÄT	PFLANZEN PHASE	PRODUKT
CANNA HYDRO	Alle Sorten Steinwolle	Offene Systeme (Run-to-waste)	SOFT	<8 dH	Wuchs	CANNA Hydro Vega Soft A&B
					Blüte	CANNA Hydro Flores Soft A&B
	Mapito		NORMAL/HART	8><16 dH	Wuchs	CANNA Hydro Vega Hard A&B
	Clay Pebbles				Blüte	CANNA Hydro Flores Hard A&B
Perlite			dH = German Degrees			

Jeder regionale Wasserversorger muss in der Lage sein die genaue Härte des Leitungswassers zu bestimmen und zu benennen. In manchen Gegenden verändert sich trotz allem die Wasserqualität regelmäßig. Falls man in einem solchen Gebiet lebt, ist es ratsam sich ein Wassertestset zu besorgen. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass man von Anfang an die bestmöglichen Materialien verwendet um maximale Ergebnisse bei minimalem Nährstoffverbrauch zu erreichen. Die genaue Balance an Nährstoffen stellt erst sicher, dass möglichst wenig Dünger über den Abfluss in die Umwelt gelangt. Man sieht also das Vorteile auf beiden Seiten herrschen. Ein gesundes Produkt für den Züchter und den Verbraucher und somit weniger Belastung für Mensch und die Umwelt.

## Einweichen der Steinwolle vor der Verwendung

Bevor man eine Pflanze in die neue Steinwollmatte setzen kann muss sicher gestellt sein, dass es richtig und sehr gut durchnässt ist. Dieser Prozess wird Einweichen genannt. Man sollte aus zwei Gründen einweichen: Erstens um die Kapillare Wirkung der Steinwolle zu optimieren. Denn sollte es trockene Stellen in den Matten geben, werden diese auch während der Zucht trocken bleiben. Die Matte wird niemals ihr theoretisches Maximum an Wasserspeicherkapazität erreichen können. Was zu Folge hat dass die Pflanzen dann weniger ausreichend mit Wasser und Nährstoffen versorgt werden. Denn z.B. ein Fensterleder funktioniert auf die gleiche Art und Weise. Wenn es knochentrocken ist bekommt man es schwer feucht, aber sobald es einmal ein bisschen nass geworden ist, kann es viel mehr Wasser aufnehmen. Falsches Einweichen, oder schlimmer gar kein Einweichen, kann katastrophale Folgen haben. Das Risiko das viele der neuen gesetzten Pflanzen verenden erhöht sich schlagartig. Des weiteren bleibt Steinwolle ein inertes Wachstumsmedium. Es enthält also nichts was dem eingesetzten Steckling ein warmes und wohliges Willkommen bereiten könnte. Mit einem Herzlichen Willkommen beziehen wir uns auf die Wurzelumge-

bung die mit einem eingestellten EC- Wert von 1,3 und einem pH-Wert von 5,6 im Idealbereich liegt. Falls Steinwolle in einfachem nicht behandeltem Leitungswasser eingeweicht werden sollte, abhängig vom Wasserversorger, wird der EC und der pH-Wert bei 0,5 bzw. 7,5 liegen. Nicht gerade der Idealfall für junge Pflanzen. Wir empfehlen bereits die Anzuchtblöcke ein paar Tage vor den Matten einzuweichen. Die Wurzeln der Pflanze müssen erst durch die Blöcke gewachsen sein, bevor man auf den Matten weiter machen kann.

Man sieht also, dass die Matten erst benötigt und benützt werden, wenn die Wurzelballen aller Pflanzen ausreichend groß und entwickelt sind. Die anfänglichen Einweichwerte für die Blöcke und Matten sind gleich geblieben. Ein EC- Wert von 1,3 und ein pH-Wert von etwa 5,6. In unserem Beispiel hat das Leitungswasser einen Ausgangspunkt von EC 0,5 und pH bei 7,3. Diese Werte kann man leicht und sehr genau mit einem EC und pH Meter bestimmen. Was immer eine unverzichtbare Hilfe für den Steinwollzüchter von Heute darstellen. Für das Einweichen der Matten braucht man eine Nährlösung mit einen EC Wert von 1,3 und einen niedrigen pH-Wert. Man stellt den pH-Wert auf 5,1 ein.

**Anmerkung: So drastisch muss man den pH-Wert nur einmal verändern!**

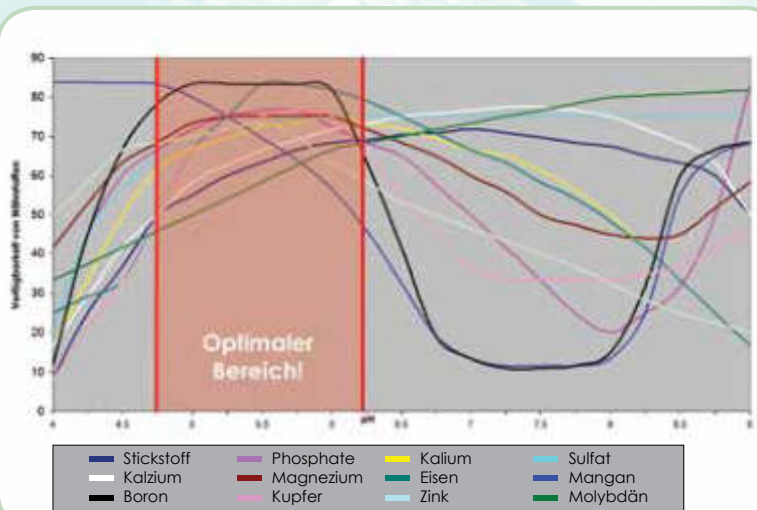
Als nächster Schritt schneidet man ein Loch in die Plastikverkleidung der Steinwollmatten. Es sollte aber gerade groß genug, dass ein Schlauch hinein passt. Schließe danach den Schlauch an eine Tauchpumpe an und fülle im Anschluss die Steinwollmatten mit mindestens 10 Liter/Matte deiner Nährlösung. Die Lösung sollte man für min. 12 Std. einwirken lassen. Längere Zeiten wie 24 Std. oder 48 Stunden sind noch besser und zu bevorzugen. Der EC-Wert ist ein festgelegter Wert. Doch durch den Einfluss des Wassers auf die Steinwolle, wird der pH-Wert Anfangs auf 6,2 sinken, um sich dann bei 5,8 einzupendeln. Steinwolle hat einen kontinuierlichen, sprich dauerhaften, aktiven Einfluss auf den pH-Wert der Nährlösung und ist daher essentiell wichtig und vor allem regelmäßig zu überprüfen und ggf. auch anzupassen. Nachdem die Steinwollmatten nun für 48 Stunden eingeweicht sind, ist es nun an der Zeit die Plastikabdeckung so einzuschneiden, dass das überschüssige Wasser ablaufen kann. Schneide dazu Schlitze zur besseren Drainage in den Boden der Matten und verwende dazu den niedrigsten Punkt des Pflanzenbehälter.



**Tips**

**1. Niemals unbehandelte Steinwolle verwenden, da dort der pH-Wert zu hoch ist. Die Steinwolle immer vor der ersten Anwendung min. 12 Std. einweichen. Zum Einweichen wird eine Mixtur von Nährstoffen verwendet welche den pH-Wert auf 5 senkt und mit einem EC- Wert um 1,3 arbeitet. CANNA START wurde speziell für diesen Zweck entwickelt. Neben der Korrektur des pH und EC- Wertes stellt das Einweichen auch eine gleichmäßigere Verteilung der Nährlösung über das gesamte Substrat während der Zucht sicher.**

**2. Bei Zugabe von CANNA RHIZOTONIC sollte diese immer vor dem Einstellen und Messen des pH-Wertes zur Nährlösung hinzugefügt werden, da CANNA RHIZOTONIC eine natürliche Erhöhung des pH-Wertes nach sich zieht.**



## Stetig wechselnder pH-Wert in den Matten

Bevor man den Nährstofftank vorbereitet, sollte man immer die EC und pH-Werte der Matten überprüfen. Dies kann man recht einfach bewerkstelligen, in dem man einige Nährstoffe aus der Matte mit einer Spritze entnimmt und diese im Anschluss auch gleich misst. Der pH-Wert in der Matte wird sich kontinuierlich ändern, so dass es nötig wird, regelmäßige Messungen und Korrekturen vorzunehmen. Wir empfehlen daher den pH-Wert des Nährstofftanks zwischen 5,2 und 6,2 zu halten. Denn erst wenn der Nährstofftank korrekt angemischt wurde, kann man beginnen die Pflanzen zu bewässern. Dazu bewässert man die Matten immer so, dass etwa 20% Drainage aus der Unterseite durch die vorher gesetzten Schlitze entweichen kann.



Teste ob regelmäßig ausreichend Wasser aus dem Behälter fließt. Falls nicht, erhöht man die Gießmenge. Aber welchen Dünger sollte man in dieser Phase geben? Speziell für die Anfangsphase auf den Anzuchtblöcken wurde CANNA START entwickelt, das zusammen mit CANNA RHIZOTONIC verwendet werden soll. Dies schafft eine optimale Basis für Sämlinge und Stecklinge.

Sobald es an der Zeit ist diese auf die Steinwollmatten oder ein anderes Medium umzusetzen, empfehlen wir die Verwendung der speziell entwickelten CANNA VEGA Dünger Linie in verschiedenen Variante der jeweiligen Zuchtweise. In diesem Fall CANNA HYDRO VEGA A&B.



## Einfluss auf die Umwelt

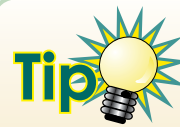
Ein Aspekt der Zucht, welcher oft vergessen wird, ist das Abwasser bzw. Drainagewasser welches in die Kanalisation gelangt. Das Drainagewasser von CANNA HYDRO enthält keine bedenklichen Schadstoffe, so dass die Belastung für Mensch und Umwelt auf das Äußerste minimiert wurde. Ein anderer signifikanter Unterschied zwischen CANNA Hydronährstoffen und anderen Produkten für die Run-to-waste Kultivierung sind die unbehandelten Matten die verwendet werden. Da CANNA nur die reinsten Rohstoffe für seine Zuchtmatten verwendet, sind dadurch erheblich weniger Schwermetallpartikel in der Drainage enthalten. Ein anderer wichtiger Unterschied zu anderen Run-to-waste Produkten ist, dass die CANNA HYDRO Nährstoffrezeptur keinerlei rotes Eisen enthält. Die Auffassung, dass rotes Eisen leichter von Pflanzen aufgenommen werden kann, trifft nur bei hohen pH-Werten zu. Der pH Bereich den es in einem Run-to-waste System aufrecht zu erhalten gilt, ist dafür zu niedrig. Große Mengen rotes Eisen werden zu vielen Produkten hinzugefügt um sicher zu stellen, dass die Pflanze

genügend Eisen enthält. Doch das Meiste dieses Eisens wird nicht einmal aufgenommen und verarbeitet. So verwendet CANNA anstelle des roten Eisens eine gelbe Variante in seinen Hydroprodukten. Diese gelbe Eisen wird gut von den Pflanzen bei den vorherrschenden Wurzelumgebung und den entsprechenden pH-Werten aufgenommen. Es wird beträchtlich weniger gelbes Eisen gebraucht als im Fall des weit verbreiteten roten Eisens. Das Run-to-waste Systeme schädlicher für die Umwelt sind als recirkulierende Systeme ist daher nicht ganz korrekt.

In beiden Systemen fällt Abwasser an. Ein von Zeit zu Zeit konstantes bewässern bei Run-to-waste Systemen und in Rezirkulierenden Systeme verbraucht eine relativ große Menge an Nährlösung. Die Menge an Abwasser hängt mit dem Intervallen des Gießsystems und der Trockenheit des Substrates zusammen. Ein trockenes Substrat braucht mehr Nährlösung als ein nasses. Von daher liegt es nicht an der Art des Systems, sonder an der Art des Substrates.

## Wässern und Bewässern der Pflanzen: Bewässerungssysteme

Bewässerungssysteme sind Systeme die Pflanzen mit Wasser versorgen und ihnen die lebensnotwendigen, darin gelösten, Nährstoffe zuführen. Bewässerungssysteme sind nichts neues. Es gibt sie bereits in Erzählungen alter und historischen Schriften. Doch das Wissen und Können dem Gießwasser mineralische Nährstoffe zuzufügen ist erst etwa 200 Jahre alt. Denn es gibt viele verschiedene Wege Pflanzen zu bewässern. Die meist verbreitete Methode ist ein Run-to-waste System auf Steinwolle mit einer vollautomatischen Bewässerung.



**Tip**

**Produkte die für das Einstellen des pH-Werts entworfen wurden, sind meist immer Konzentrate.**

**Es ist manchmal recht schwierig, auf den ersten Versuch, die richtige Einstellung zu finden. Um sich das Leben zu erleichtern, löse einen Teil pH Regulator in 10 Teile Wasser und nutze dies um den pH-Wert im Nährstofftank zu regulieren.**



## Bewässerung mit Tropfern

Manchmal sieht eine Pflanze schlecht im Vergleich zum Rest aus. Dies kann viele Gründe haben, doch meistens liegt es an einem Tropfer der eine andere Menge an Nährstoffen abgibt als die Anderen. In Folge dessen erhält eine Pflanze mehr oder weniger als die benötigte Menge an Nährsalzen und auch deren Gehalt kann dadurch variieren.

Daher ist es ratsam, regelmäßig nach verstopften Tropfern und Schläuchen zu suchen und diese zu reinigen oder ggf. zu erneuern. Besonders zu Beginn einer neuen Zucht ist darauf genau zu achten. Eine einfache Methode die Tropfer zu prüfen ist sie jeweils an gleich leere Flasche anzuschließen und das System einzuschalten. Nach geraumer Zeit sollte auch jeweils die gleiche Menge Flüssigkeit pro Tropfer in den Flaschen zusammengekommen sein. Generell sollten immer alle Tropfer und Leitungen nach jeder Ernte gereinigt werden.

Was sollte man zum Reinigen der Tropfer verwenden? Eine einfache Methode die Tropfer zu reinigen ist sie mit einer Lösung aus 250ml PH-Minus für die Wachstumsphase auf 10 Liter Wasser zu spülen. Ablagerungen in den Tropfern können weitgehend verhindert werden wenn man während der Zucht CANNA D-Block zur Nährlösung hinzufügt.

Es ist ebenfalls wichtig Algen davon Abzuhalten sich im Nährstofftank anzusiedeln. Algen können ebenfalls zum Verstopfen der Tropfer führen. Ohne Licht können Algen nicht wachsen, so kann ein Deckel auf dem Nährstofftank bereits vor deren Ausbreitung zuverlässig schützen.

Kapillare Tropfer sind die ungenauesten unter den Tropfsystemen. Dadurch bekommen Pflanzen nur selten die gleichen Mengen an Nährstoffen. Am besten sind Tropfer zu verwenden die erst ab einem bestimmten Leitungsdruck anfangen zu bewässern. Wie etwa Druck kompensierende Tropfer und selbst-schließende Tropfer. Auf diese Weise kann man sicher stellen, dass alle Pflanzen zur gleichen Zeit, die gleiche Menge an Nährstoffen bekommen.

Ein anderer Vorteil dieses Systems ist der Druck kompensierende Tropfer der nicht zirkulär aufgebaut sein müssen. Diese funktionieren auch bei linearen Systemen. Diese sind die am weitest entwickelten Tropfer welche es derzeit auf dem Markt gibt. Neben Kapillaren Tropfern und Druck kompensierenden Tropfer gibt es auch noch Labyrinth Tropfer. Die Genauigkeit und die Menge der gegebenen Nährstofflösung liegt bei diesen Tropfern ungefähr zwischen denen der Kapillaren und den Druck kompensierenden Varianten. Im Vergleich zu Kapillaren Tropfern sind Labyrinth Tropfer nicht so anfällig für Verstopfungen.



## Warum CANNA?

Es gibt natürlich viele gute Gründe um sich für CANNA zu entscheiden. CANNA's Ansehen basiert auf dem Bestreben stetig führend im Bereich neuer Entwicklungen zu sein. Letztendlich sind die CANNA Dünger Linien die meist Verwendeten weltweit. Die Qualität der CANNA Dünger und Wachstumsmedien sind gleich

bleibend auf sehr hohem Niveau und werden den höchsten qualitativen Anforderungen gerecht. Da CANNA dem Produktionsprozess von den Rohmaterialien bis zum Endprodukt akribisch überwacht, sind dem Züchter die besten Ergebnisse garantiert. quality proves itself!

## CANNA HYDRO Dünger

Seit der Markteinführung von CANNA HYDRO VEGA und CANNA HYDRO FLORES werden die Produkte Weltweit von zufriedenen Züchtern verwendet. Die Zusammenstellung der Produkte aus der HYDRO Linie sind auf die Anforderungen für schnell wachsenden Pflanzen angepasst. CANNA HYDRO VEGA und CANNA HYDRO FLORES enthalten alle Elemente der Inhaltsstoffe in einer einmaligen Form, die direkt in den benötigten Mengen von der Pflanze aufgenommen wird. Dies garantiert eine optimale Aufnahme ab dem Zeitpunkt des Wuchsbeginns. Maximale Erträge und voller Geschmack sind die Folgen welche daraus resultierenden. Bei der Hydroponischen Zucht ist die Pflanze zu 100% von den Nährstoffen, welche durch das Bewässerungssystem zur Verfügung gestellt werden abhängig. Da die Nährlösung meistens auf Leitungswasser basiert, hat CANNA seine

Produkte auf die verschiedenen Arten von Leitungswasser abgestimmt. Die Mittel sind so entwickelt worden, dass sie ein Anreichern von Salzen, die unserer Umwelt schaden können, verhindern.

CANNA Produkte werden grundsätzlich in zwei verschiedene Schlüsselphasen in der Pflanzenentwicklung eingeteilt. Anfangs in der vegetativen Phase nimmt die Pflanze im Wuchs an Höhe und eine Vielzahl an Blätter zu. CANNA hat speziell dafür die CANNA HYDRO VEGA Formel für weiches oder hartes Wasser entwickelt. Anschließend geht die Pflanze dann in die Blüte bzw. generative Phase über. Mit den Anforderungen und den verschiedenen Phasen der Pflanze ändert sich auch der verwendete Dünger: CANNA HYDRO FLORES mit spezieller Formel für weiches oder hartes Wasser.

## CANNA Hydro Vega

CANNA HYDRO VEGA ist ein Volldünger für die Wachstumsphase. Entwickelt speziell für die Zucht auf inerten Medien. Schneller und gesunder Wuchs ist durch kraftvolle Triebe und eine gute Entwicklung des Wurzelstocks gekennzeichnet. Dies legt abermals den Grundstein für Top Ergebnisse.

CANNA HYDRO VEGA enthält alle Nährstoffe die in dieser Phase der Pflanze entscheidend sind. Es wird nötig sein ein bis drei mal täglich zu wässern.

Es muss ebenfalls sicher gestellt werden, dass 10-20% der Nährlösung wieder abläuft. Unter normalen Umständen werden 3-5 Liter Nährlösung pro Quadratmeter pro Tag verbraucht.



## CANNA Hydro Flores

CANNA HYDRO FLORES wurde speziell für die Blütenphase entwickelt. Während der üppigen Blüte der Pflanze müssen alle Nährstoffe schnell und in den richtigen Mengen verfügbar sein, damit die Pflanze diese direkt aufnehmen und verarbeiten kann.

Abermals ist es wichtig, bei der Verwendung von CANNA HYDRO FLORES, 10-20% Drainage ablaufen zu lassen. Das heißt in der Regel 4-6 l/m<sup>2</sup> pro Tag. Dies stellt sicher das alle Elemente direkt verfügbar sind, wann auch immer die Pflanze diese benötigt.



**Tip** Notiere dir jeweils die Mengen an Nährstoffen und Additiven die du jedes mal dem Nährstofftank zufügst. So hast du einen guten Ausgangspunkt beim nächsten Versuch.

## Umstellung von VEGA auf FLORES

Woher weiß man wann man den Dünger wechseln muss? In den ersten zwei Wochen werden die Pflanzen stark wachsen und dann erheblich mehr Wasser benötigen. Sobald die ersten Blütenstände anfangen sich zu bilden, wird es Zeit von CANNA HYDRO VEGA auf CANNA HYDRO FLORES umzusteigen. Dies ist meist in der 1-3 Woche des gesamten Lebenszyklus der Pflanze der Fall.

## CANNA FLUSH

Um eine Anhäufung von Nährsalzen, auch als Versalzung bekannt, in der Wurzelzone zu vermeiden und dadurch einen Überschuss oder Mangelversorgung von spezifischen Elementen entgegenzuwirken, sollte man die Matten der Steinwolle von Zeit zu Zeit etwas spülen.

Wenn es noch nicht nötig war die Steinwollmatten zu spülen, ist dies spätestens in der dritten Woche des Anbaus ratsam. Unter den extremsten Bedingungen erhält man beim Spülen mit FLUSH ein besseres Ergebnis als mit reinem Leitungswasser allein.





## Hydronährstoffe anmischen

Eine gute Vorbereitung ist die halbe Miete. Stelle immer sicher dass alle Komponenten verfügbar sind bevor ein ganzer Nährstofftank angesetzt wird. Überprüfe ob du den richtigen Dünger bereit gestellt hast, wie VEGA oder FLORES für hartes oder weiches Wasser und auch jeweils die A und B Komponenten der Serie.

1. Fülle einen sauberen Nährstofftank mit Leitungswasser. Die bevorzugte Temperatur der Nährlösung liegt zwischen 20°C und 22°C. Dies kann man durch die Zugabe von warmen Wasser oder durch den Einsatz eines Heizelements, z.B. für Aquarien, erreichen.
2. Dann je nach EC- Wert des Wassers wird die entsprechende CANNA HYDRO A Komponente hinzu gegeben. Jetzt gut durch rühren.
3. Nun misst man genau die gleiche Menge CANNA HYDRO B Komponente ab, gibst sie hinzu und verrührt diese erneut.
  - a. Benutze stets ein EC Meter und überprüfe damit, ob die Lösung ausreichend Nährsalze enthält. Falls der EC- Wert zu niedrig sein sollte, füge immer nur etwas mehr Nährstoffe hinzu. Sollte der EC- Wert doch einmal zu hoch sein, füge etwas Wasser als Ausgleich hinzu. Dies sollte immer mit der nötigen Vorsicht und so genau es geht durchgeführt werden.
  - b. Am einfachsten schreibst du dir beim ersten Mal die verwendeten Mengen auf. Und immer die gleichen Mengen an Komponente A und B gelöst im Leitungswasser verwenden. Das verschafft dir einen guten Ausgangspunkt für dein nächstes Mal.

4. Nun wird der pH-Wert mit Hilfe eines pH Meters gemessen. Der pH-Wert sollte im Idealfall zwischen 5,5 und 5,8 liegen. Falls notwendig kann man den pH-Wert mit CANNA PH PLUS oder CANNA PH PLUS PRO erhöhen. Um den pH-Wert zu senken gibt es CANNA PH MINUS GROW oder CANNA PH MINUS BLOOM. Diese Zusätze sind meist Konzentrate. Versuche also stets den pH-Wert beim ersten mal gleich richtig einzustellen. Denn den pH-Wert mehrere male hoch und runter zu regeln ist schädlich für die Wasserqualität der Nährlösung im Tank.

Schließlich empfiehlt es sich die frisch und neu ange-setzte Nährlösung im Tank etwas ruhen zu lassen, bevor man diese den Pflanzen zuführt. Diese Pause ermöglicht es den Substanzen im Tank sich gleichmäßig zu verteilen und sich zu stabilisieren.

Eine wachsende Pflanze hat meist einen höheren Bedarf an Nährstoffen und entwickelt sich immer schneller. Es ist stets eine gute Idee die Menge an Nährsalzen, während die Pflanze an Größe zunimmt, ebenfalls zu erhöhen. Wie hoch man zu welchem Zeitpunkt des Wachstums die Dosierung geben kann, zeigt unser Dosierschema des jeweiligen Düngers. (siehe unten) Bedenke aber immer, dass diese Angaben im Schema nur eine Richtlinie sind. Je erfahrener der Züchter wird, desto mehr kann man anfangen mit diesen Werten zu experimentieren um so die eigenen Erträge zu maximieren.



**Tip** Überprüfe nicht nur den EC- Wert des Gießwassers und der Drainage, sondern vergiss auch nicht den pH-Wert des Substrats regelmäßig zu überprüfen.

**Tip** Man kann zwischen den CANNA HYDRO Komponenten A und B leicht unterscheiden, da der Inhalt der A Komponente farbig und die B Komponente farblos ist.

## Grow guide



		Zuchtdauer in Wochen	Licht / Tag in Stunden	Hydro Vega ml A /10 Liter ml B /10 Liter	Hydro Flores ml A /10 Liter ml B /10 Liter	RHIZOTONIC ml /10 Liter	CANNAZYM ml /10 Liter	CANNABOOST ml /10 Liter	PK 13/14 ml /10 Liter	EC + in mS/cm	EC gesamt in mS/cm
<b>VEGETATIVE PHASE</b>											
WACHSTUM	Erste Wurzelbildung (3-5 Tage) - Befeuchtung des Hydro-Substrats	<1	18	10-20	-	40	-	-	-	0,7-1,1	1,1-1,5
	1. vegetative Phase - Pflanze zeigt starkes vegetatives Wachstum	0-3 <sup>1</sup>	18	15-25	-	20	25	-	-	0,9-1,3	1,3-1,7
	2. vegetative Phase - bis zum Wachstumsstillstand nach Ausbildung der Blütenanlagen oder Fruchtansätze	2-4 <sup>2</sup>	12	20-30	-	20	25	20 <sup>5</sup>	-	1,2-1,6	1,6-2,0
<b>GENERATIVE PHASE</b>											
BLÜTE	1. generative Phase - Längenwachstum der Blüten- oder Fruchtstände Pflanze wächst nicht länger in die Höhe	2-3	12	-	25-35	5	25	20-40	-	1,4-1,8	1,8-2,2
	2. generative Phase - Blüten- oder Fruchtstände werden kompakter (Breite)	1	12	-	25-35	5	25	20-40	15	1,5-1,9	1,9-2,3
	3. generative Phase - Blüten- oder Fruchtstände werden schwerer (Gewicht)	2-3	12	-	15-25	5	25	20-40	-	1,0-1,4	1,4-1,8
	4. generative Phase - Abreifung der Blüten- oder Fruchtstände	1-2	10-12 <sup>3</sup>	-	-	-	25-50 <sup>4</sup>	20-40	-	0,0	0,4

## CANNA, eine Quelle der Information

Haben Sie diese Broschüre mit Interesse gelesen? Dann könnten Sie die anderen Broschüren von CANNA ebenfalls interessieren: die allgemeine Broschüre von CANNA, die sowie die CANNA -Produktbroschüren zu CANNA HYDRO, CANNA RHIZOTONIC, CANNAZYM, CANNABOOST und CANNA PK 13-14.



# HYDRO Infopaper

**Everything you always  
wanted to know  
about cultivation on  
inert substrates**

**Growing tips**

**Facts are important**

**Advantages of growing  
on inert substrates**

**History of growing on  
inert substrates**

**CANNA**  
The solution for growth and bloom



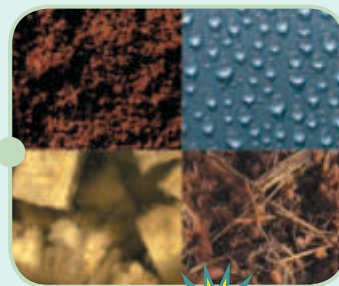
## Growing on substrates

The term growing on substrates is often used incorrectly. A substrate is synonymous with everything that a plant can grow in or even on. The substrate, or growing medium, therefore serves to keep the plant in place. Examples of substrates are potting compost, coco and rockwool.

There are basically two methods of cultivating with substrates; run-to-waste and recirculation. In a run-to-waste cultivation system the feed water passes the roots just once and is then disposed. This is in contrast to other systems where the drainage water is reused, for example in the so-called recirculation systems.

In run-to-waste systems we make a distinction between substrates that interact with and substrates that don't. A well-known feeding substrate is potting compost. Other substrates can retain nutrients. coco coir is such a substrate, its feeding and nutrient retention properties differ from potting compost.

CANNA has developed the CANNA TERRA range for cultivating on potting compost. CANNA COCO is for cultivating on coco. CANNA HYDRO is for substrates that retain or release almost no substances: the so-called inert substrates.



**Tip**

**CANNAZYM extends the life-span of Clay Pebbles and other growing mediums because it breaks down dead roots.**

## Run-to-waste with inert substrates

If you choose to cultivate in a run-to-waste system in combination with an inert substrate, you are choosing a growing method that guarantees high yields. After all this – in combination with rockwool as inert substrate – is the most widely used cultivation method in professional horticulture in the Netherlands. However, this is certainly not the easiest growing method, and you will only be able to achieve high yields with the same professional approach.

The advantage of this growing method is that you know the exact composition of the feed water and so you know exactly what your plants are being fed. However, the drainage water goes directly into the environment, so it is very important that the nutrition you choose is designed for this growing method. Only then you can be sure that the minimum possible residue materials will enter the environment (more about this on page 6). CANNA HYDRO has been specially designed for this method of growing.

## Advantages and disadvantages of hydro cultivation

The advantages of hydro cultivation include being able to accurately manage the nutrients, the amount of water given and the pH. But there are many more advantages. You will experience almost no problems with potting mix related diseases or weeds; the substrates used for hydro cultivation are weed and disease free, and this is why they are often referred to as sterile. Additionally measuring the pH and the electrical conductivity (EC) in the growing medium is simple. The electrical conductivity gives an estimate of the total amount of dissolved salts.

A disadvantage of hydro cultivation is that the substrate used is not always reusable or recyclable. Other disadvantages include the higher initial costs for the substrates themselves and the equipment required. But you can be sure to earn this back in the yields you achieve.

Table 1: Overview of advantages and disadvantages of run-to-waste with inert substrates:

	Open system (run-to-waste)	Closed systems (recirculating)
<b>Advantages</b>	Plants receive continuously fresh nutrients Also suitable for cultivation with 'poor' water quality (EC of 0.75 or higher)	No need to dispose via drainage Plenty of air available to the roots
<b>Disadvantages</b>	More loss of water and nutrients Need to dispose the drainage water	Diseases can spread throughout the system via the feed water pH and EC values in the nutrients have to be monitored more closely
<b>Nutrients</b>	CANNA HYDRO	CANNA AQUA



## Substrates

CANNA HYDRO nutrient is specially formulated to provide the best possible results when used in combination with inert substrate. Of all the inert substrates, rockwool is the most commonly used. Rockwool is widely used in Dutch horticulture because, of all the inert substrates, rockwool ensures the rapid development of good root systems and in addition it is easily managed and it also has good

supportive properties. Plants grown in rockwool remain upright without extra support. Besides rockwool there are many other inert substrates. In this section we will discuss some of these, but considering the popularity and suitability of rockwool we will discuss cultivating on rockwool in more detail.

## The origins of growing on substrates

Even though the first farmers quickly discovered that plants grew better on the remains of other plants and dung, it was thousands of years before people understood exactly why. Research into plant food began many moons ago, long before our time, but only recently, about 150 years ago researchers found out exactly which substances in the dung actually feed the plants. And as a result of these discoveries, the artificial fertiliser industry was born. Shortly before the dawn of this era, in the Netherlands Napoleon introduced monoculture, where one crop per field is cultivated. The combination of these new systems increased farming production to new levels. Initially the new developments produced tremendous results, but this success was quickly reversed. No one was familiar with these cultivation methods and they were certainly unaware of the drawbacks. The damage in the cultivation of vegetables was particularly noticeable. Year after year an excess of artificial fertilizers was applied creating problems in the potting mix structure and in the fertility of the ground. The same crops were grown year in year out in monoculture on the land. In turn the monocultures brought on a multitude of plagues. Potting mixes bound plagues

were particularly difficult to counteract. A good solution was required urgently. Growers began placing the crops in separate compartments and cultivating them on growing medium instead of in the open ground, and this was the beginning of growing on substrates.

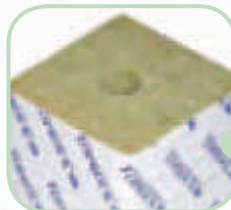
Growing on substrates was put into practice for the first time in the first half of the 20th century. As plastic containers became available growing on substrates made considerable progress. Production could be scaled up and automated. In practice it turned out that growing on substrates generated up to 25 percent greater yields compared to cultivating in the open ground. This is because the nutrients can be adjusted directly to the circumstances at any particular time.

When CANNA HYDRO was introduced in the 1980s serious small scale cultivation became possible on inert media and rockwool in particular. This CANNA HYDRO formula has been used successfully worldwide for many years and even though many have attempted to copy the formula, no slabch has yet been developed.

## Clay Pebbles

Clay Pebbles are made by forming clay into pellets and then firing these in a hot kiln. This causes the clay to expand and become porous. Clay Pebbles are available in various shapes and sizes and with two types of surface: smooth and coarse. Clay Pebbles have been used in horticulture since 1936. They have the advantage that, as long as they are well cleaned, they can be reused for up to five years. The greatest disadvantage of Clay Pebbles is that they can

absorb almost no moisture, making them unsuitable as a run-to-waste substrate. However, they are widely used in recirculation systems where the nutrients continually pass by the roots. This is because Clay Pebbles have good supportive properties and are heavier than water and therefore do not float. In addition Clay Pebbles are used extensively as in potting mixes and as a drainage layer at the bottom of pots when growing in coir or in potting mixes.



## Perlite

Perlite is a glassy, volcanic rock that is ground and then baked at high temperature. Perlite is also inert, but due to its poor supportive properties it is relatively vulnerable as a growing medium itself. However, it can be used as a potting mix improver and particularly to increase the air ratio in the potting mix; though, these days there are environmentally friendlier methods for this, such as adding white peat.

## Mapito

Mapito is a very light medium with limited water retention capacity. This means that the substrate will dry out faster and so it needs to be watered more frequently. Mapito is a mixture of Polyurethane (PU), rockwool and sometimes coco or even perlite. Most types of Mapito are not "clean", in that they often have a higher EC and a lower pH than the ideal growing medium; this is the great disadvantage of Mapito. So it is always essential to determine the exact pH and EC values of the Mapito and to rinse it thoroughly before use!

## History of rockwool

How rockwool was discovered is not exactly known, one story goes as follows:

Rockwool was discovered by accident in 1840. After climbing a volcano in Hawaii researchers saw long, white threads hanging from the trees. The local inhabitants believed that these were God's hairs which he pulled out of the volcano when he was displeased. However, investigation showed that the hairs of God were in fact Diabase, a liquid volcanic rock that was cooled and blown apart by the wind after leaving the volcano.

Nowadays rockwool is manufactured in factories. The volcanic rock is ground and pulverised to grit. This grit is then heated to 1500 °C, at this temperature it melts. This viscous substance is then poured onto a rapidly rotating sheet. This forms droplets and each droplet is stretched into a long fibre. These fibres are cured in a kiln and then consolidated into slabs of rockwool. Any shape finished product can then be cut to size. In this process 1 m<sup>3</sup> of raw slaberial becomes no less than 90 m<sup>3</sup> rockwool. Besides the applications for thermal, fire and sound insulation, in the early 1970s it was discovered that rockwool could also be used as a good growing medium for plants. It was first used on a large scale for cultivation in the Netherlands in 1975.

The rockwool used in construction for thermal and sound insulation is not suitable for cultivating plants. This is because mineral oil is added to make the slaberial water-repellent.

A rockwool variant has been specially developed for horticulture which can actually absorb and retain large quantities of water. This rockwool has considerable capillary capacity, in other words, rockwool can retain large

volumes of water. This type of rockwool can retain up to 80% water and still contain 15% air. The remaining 5% is the rockwool itself.

Because each crop has different requirements, different types of rockwool have been developed. The main differences are in the structure of the fibres, horizontal or vertical, their thickness and density. Rockwool is available in various shapes and sizes; for example small plugs or cubes, for germination and propagation, in which seeds or cuttings can take root. These cubes fit into blocks where the young plants can continue to grow. There are also slabs in all imaginable dimensions. These are also known as slabs on which you can place the blocks with young plants.

Many plants don't like having "wet feet". A rockwool slab that is too soft will retain too much water, and one that is too hard will provide too much resistance to the growing roots. A hard slab means that the plant spends a great deal of its energy developing roots – energy that the plant can better use for growing above ground. Therefore the ideal rockwool slab is not too hard and has a horizontal structure so that there is ample volume available for root growth. The quality of a plant is largely determined under the ground, in fact 50%, so the bigger the root volume, the healthier the plant and the higher the yield.

Most rockwool slabs are wrapped in plastic, which makes them easy to pre-soak. The patches that remain dry during the pre-soak will not get any wetter during cultivation; so it is important to work carefully in the pre-soaking phase. More about this on page 5.



**Tip** Make sure the rockwool slabs are horizontal. If they are not truly horizontal the moisture will run to one end of the slab. This could mean that some plants become too dry and others too wet.

## Hard or soft water?

The fertilisers in the CANNA HYDRO range are available in two versions, for hard water and for soft water. If the hardness of your water is 6 dH or more, use the hard water variant. If the hardness of your water is less than 6 dH, then the soft water variant is recommended.

CANNA PRODUCT	SUBSTRATE	SYSTEM	WATERTYPE	WATER QUALITY	PLANT PHASE	PRODUCT
CANNA HYDRO	All forms of rockwool	Run-To-Waste	SOFT	<8 dH	Grow	CANNA Hydro Vega Soft A&B
					Bloom	CANNA Hydro Flores Soft A&B
	Mapito		NORMAL/HARD	8 > 16 dH	Grow	CANNA Hydro Vega Hard A&B
					Bloom	CANNA Hydro Flores Hard A&B
Clay Pebbles			dH = German Degrees			
Perlite						

Your local water company will be able to tell you the exact hardness of your tap water. In some areas the quality of the water changes regularly, so if you live in one of these areas it would be wise to purchase your own water testing set. In this way you will ensure that you always start with the best possible materials so that you have an even better chance of achieving top results with a minimum quantity of residual nutrients! This precise balance of nutrients also ensures that the least possible quantity of nutrients is wasted and drains away into the environment. So you see, there are advantages on both sides; a healthy product for the grower and the consumer and the least burden for the environment.



## Soaking rockwool before use

Before you put any plants in your new rockwool slab you must ensure that it is thoroughly wet, this process is known as pre-soaking. You should soak your rockwool before use for two reasons:

First of all, to optimise the capillary working of the rockwool. If there are dry patches in the slab these will remain dry during cultivation, and the slab will never reach its theoretical maximum water-retention capacity. And consequently the plants will be less able to absorb sufficient water and nutrients. A chamois works in the same way: when it is bone dry it is difficult to get it properly wet; once it is a little bit wet then it can absorb much more water. Incorrect soaking, or worse still, no pre-soak at all can have disastrous effects: it might even mean that many of your cuttings die within the first few days.

Secondly, rockwool remains an inert growing medium, it contains nothing to provide a warm welcome for your precious cuttings. By a warm welcome we are referring to the root environment with an EC of about 1.3 and a pH

value of 5.6. If rockwool is soaked with ordinary tap water, depending on your water supply, the EC and the pH will be about 0.5 and 7.5 respectively; not really an ideal start for young plants!

We recommend soaking the starting blocks a few days before you soak the slabs; the roots of the plants must have grown through the blocks before you can start with the slabs. So you see that the slabs are only used when the root balls of all the plants are sufficiently developed.

The initial soaking values for the blocks and slabs are the same; an EC of about 1.3 and a pH of about 5.6. In this example the starting point is tap water that has an EC of about 0.5 and a pH value of about 7.3. These values can be determined with pH and EC meters, which are an indispensable aid to growers cultivating on rockwool. For your pre-soak you will need to make a solution of water with an EC of 1.3 and a low pH – adjust the pH of your soaking solution to 5.1.

**NOTE: You will only need to adjust the pH so drastically once!**

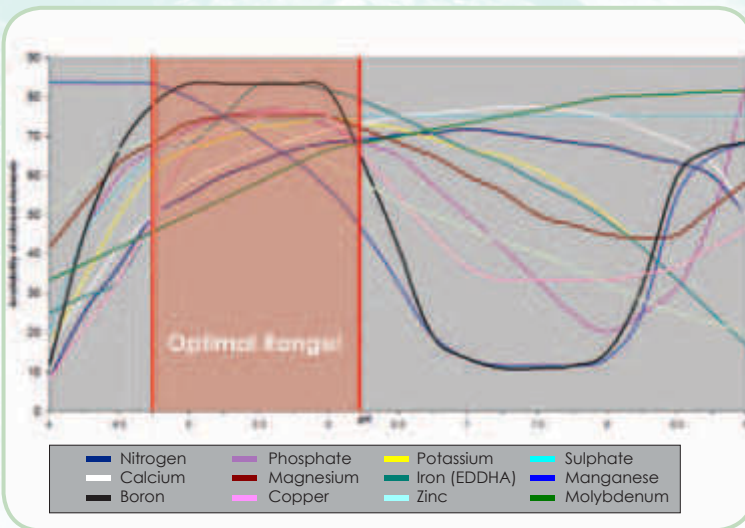
Next, make a hole in the plastic covering the rockwool slab, just large enough to fit a garden hose through. Attach the garden hose to an immersion pump and fill the rockwool slabs with at least 10 litres of this solution. Leave the solution to stand in the slab for at least 12 hours; preferably 24 to 48 hours.

The EC is fixed, but due to the effect of the water on the rockwool, initially the pH value will drop to about 6.2 only to settle at about 5.8. Rockwool has a continual active influence on the pH value, so it is essential to check it regularly. Now that the slab has soaked for up to 48 hours it's time to cut a slit in the plastic covering so that the excess water can drain away. Make slits in the bottom of the slab and at the lowest point in the cultivating container.



**1. Never use raw rockwool! The pH is too high. Always soak rockwool before using it for the first time. Soak the rockwool with water or with a nutrient mixture with the pH adjusted to 5 and with an EC of about 1.3. CANNA Start has been specially developed for this purpose. As well as correcting the pH and EC, the pre-soak also means that the nutrient solution will distribute itself evenly throughout the slab during cultivation.**

**2. If you are using CANNA RHIZOTONIC always add this to the feed water before you adjust the pH; CANNA RHIZOTONIC is a natural pH plus product.**



## Continually changing pH in the slab

Before you mix up a tank of nutrient always check the EC and pH of the slabs. You can do this quite easily by extracting some nutrient from the slab with a measuring syringe. The pH in the slab will change continually, so you need to check this regularly and take corrective measures when necessary. We recommend maintaining the pH in the nutrient tank between 5.2 and 6.2. Once the nutrient in the tank is correctly mixed you can start feeding your plants. Water the slab copiously so that about 20% drains away on the underside through the slits you made earlier.



Check regularly that sufficient water drains away from the container. If not, increase the amount of water given. What plant feed should you use at this stage? Well, for the initial phase when the cuttings are still in the starting blocks CANNA has developed CANNA Start to use in combination with CANNA RHIZOTONIC and CANNA AKTRIVATOR. This forms an ideal basis for starting off seed and cuttings. As soon as the plants are placed on the slab, or another growing medium, we recommend using the Vega variant for that grow method, in this case the CANNA Hydro Vega.

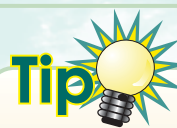
## Impact on the environment

One aspect of growing that is often forgotten is the waste feed water that drains into the sewerage system. The drainage water from CANNA HYDRO nutrients does not contain any serious pollutants, so the burden on the environment is minimal. Another significant difference between CANNA HYDRO nutrients and other products for run-to-waste cultivation is the raw materials used. Because CANNA carefully selects the purest possible raw materials for its products there are considerably fewer heavy metal particles in the drainage water. Another important difference with other run-to-waste products is that the CANNA HYDRO nutrients recipe does not contain any red iron. The notion that red iron is more easily absorbed by plants is only valid at higher pH values; the pH range maintained in run-to-waste cultivation systems is too low. Large quantities of red iron are added to many products

to ensure that there is sufficient iron for the plant to absorb, but much of this iron is not taken up by the plant. So instead of red iron, CANNA uses a special yellow variant in its HYDRO products. This yellow iron variant is absorbed well by the plant at the pH in the root environment. So considerably less yellow iron is needed than of the widely-used red iron. The idea that run-to-waste systems are more harmful to the environment than recirculation systems is therefore not entirely correct. There is waste water in both systems; a constant trickle in run-to-waste systems and in recirculation systems a relatively large amount from time to time. The amount of waste water depends on the watering system and the dryness of the substrate, a dry substrate requires more feed water than a wet substrate, and thus not on the type of cultivation system.

## Watering and feeding plants: fertigation systems

Fertigation systems are systems that irrigate the plant with water containing the necessary nutrients. Fertigation comes from the words irrigation and fertilisation, or giving water and fertilizers simultaneously. Irrigation systems are not new; we find narratives of them in the ancient manuscripts. But the practice of adding mineral fertilizers to the irrigation water is only about two hundred years old. There are many different ways of fertigating plants. The most common method used with rock wool slabs is run-to-waste via drippers.



**The products designed to adjust the pH are concentrated products. It is sometimes difficult to adjust the pH correctly in one go. To make life easier for yourself, dilute one part pH adjuster with ten parts water and use this to adjust the pH in your nutrient tank. When you dilute an acidic product, always add the acid to the water, never add water to the acid, if it splashes it will cause burns on your skin or in your eyes!**

## Fertigating via drippers

Sometimes one plant looks poorly compared to the rest. There can be many causes for this, but more often than not the problem is related to one of the drippers releasing a widely differing amount of nutrient solution than the others. As a result the plant gets either too much or too little water and the amount of nutrients varies too. So it is advisable to check regularly for blocked drippers and inspect them carefully every time you start a new crop. A good method is to put each dripper into the neck of an empty bottle and switch on the system. After a while check to see that all bottles have more or less the same amount of liquid. In any case, we recommend cleaning the drippers after each crop. What should you use to clean your drippers? That will depend on the materials they are made from. A simple method to clean your drippers is to add about 250 ml CANNA pH- Grow to 10 litres of water and to rinse the drippers with this solution.

Deposits in the drippers during the grow can be mostly prevented by adding CANNA D-block to the feed water during cultivation.

It is also important to prevent algae from growing in the nutrient tank. Algae will also block the drippers. You can prevent algae from growing by eliminating light from the tank, so use a lid. Capillary drippers are the least accurate of all drippers; plants seldom get the same amount of water. An excellent solution to this problem is to use drippers that only release water at a certain pressure; pressure compensating and self-closing drippers. In this type of system all drippers start irrigating at the same time and all plants get the same amount of feed water. Another advantage is that a system with pressure compensating drippers does not have to be circular, linear systems work well too. These are the most advanced drippers currently available. Besides capillary drippers and pressure compensating drippers there are also labyrinth drippers. The accuracy of the amount of water released by labyrinth drippers is somewhere between that of capillary drippers and pressure compensating drippers. Just as pressure compensating drippers, labyrinth drippers are also less prone to blockages compared to capillary drippers.





# Everything you always wanted to know about cultivating on inert substrates

## Why CANNA?

There are, of course, plenty of good reasons to choose CANNA. CANNA's high reputation stems from its endeavour to be continually leading its field with new developments. After all, CANNA fertilisers are the most commonly used worldwide! The quality of CANNA fertilisers and

growing mediums is consistent and these products meet the highest quality requirements. Growers are guaranteed good results because CANNA monitors the production process from raw materials to finished product: quality proves itself!

## CANNA HYDRO fertilisers

Since their launch CANNA Hydro Vega and CANNA Hydro Flores are used worldwide by many satisfied growers. The composition of the products in the HYDRO product range is adapted to the needs of fast growing plants. CANNA Hydro Vega and CANNA Hydro Flores contain all the elements a plant requires in a form that can be absorbed directly, guaranteeing an optimal uptake as soon as the plant begins to grow. This results in maximum yield and full flavour. When growing in hydro culture the plant is 100% dependent on the nutrients provided in the irrigation water. And because this irrigation water is usually based on tap water CANNA

has optimised its products for different types of tap water. The products are designed to prevent salts accumulating which are damaging to the environment.

CANNA products basically distinguish between two key phases in the development of the plant. Initially the plant will gain height and grow many leaves in its growth or vegetative phase. CANNA has developed the plant nutrient CANNA Hydro Vega especially for this phase. The plant then moves into the flowering or generative phase. As the plant's requirements change it requires different nutrients: CANNA Hydro Flores.

## CANNA Hydro Vega

CANNA Hydro Vega is a complete nutrient for the growth phase, specially developed for cultivation on inert media. Fast and healthy growth is characterised by vigorous shoots and good development of the root system and this forms the basis for achieving top results. CANNA Hydro Vega contains all the nutrients a plant needs in this phase. You will need to apply the nutrient solution 1 to 3 times a day.

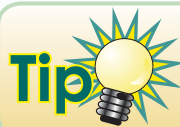
You must also ensure that the drainage is such that 10 to 20 percent of the irrigation water with nutrients leaves the mat again! Under normal circumstances you will need 3 to 5 litres of nutrient solution per square metre per day.



## CANNA Hydro Flores

CANNA Hydro Flores is specially developed for use during the flowering phase. During the plant's exuberant flowering phase all nutrients must be available quickly and in the right quantities for the plant to absorb directly. So again, when using CANNA Hydro Flores, ensure that the drainage is such that about 10 to 20 percent leaves the mat. This usually means applying 4 to 6 litres per square metre per day.

This will ensure that all elements are directly available to the plant when the plant actually needs them.



**Keep note of the amounts of nutrients and additives you add to each tank of nutrients you mix. You then have a good starting point for the next time!**

## Switch from Vega to Flores

How do you know when to switch nutrients? Well, during their first two weeks the plants will grow vigorously and then they will need considerably more water. When the first flowers begin to form, is the right time to switch from CANNA Hydro Vega to CANNA Hydro Flores, and this is usually 1 to 3 weeks after starting the 12 hour light period.

## "Flush?"

To prevent fertilisers accumulating and therefore also any excess or shortage of specific elements occurring in the plants, the mats should be flushed. If it has not yet been necessary to flush the rockwool mats, then it is advisable to do so in the third week. In extreme circumstances flushing with CANNA FLUSH achieves a better cleansing result than flushing with plain water.



## Mixing Hydro nutrients

Half the work is in the preparation. Ensure that you have all the things you will need readily available before you start mixing a tank full of nutrient. Check you have the right fertilisers ready, Vega or Flores, Hard or Soft and an A and B component.

1. Fill a clean nutrient tank with tap water, preferably at about 20-22°C. You can achieve this by running in warm water or by placing a heating element, for example for an aquarium, in the nutrient tank.
2. Then, depending on the EC value of the water, add CANNA Hydro A nutrients to the water; stir the solution thoroughly.
3. Now measure out exactly the same quantity of CANNA Hydro B nutrients and stir thoroughly again.
  - a. Using an EC meter, check whether the solution contains sufficient nutrient salts. If the EC is too low, add more nutrients. If the EC is too high, add more water. Do this carefully and accurately.
  - b. The first time you do this note the quantities used, equal amounts of A and B dissolved in tap water. This will make a good starting point for the next time!

4. Then check the pH using a pH meter, the pH must be between 5.5 and 5.8. If necessary you can increase the pH with CANNA pH+ or CANNA pH+ Pro, and you can lower the pH with CANNA pH- Grow or CANNA pH- Bloom. These supplements are concentrated, so try to get the pH right in one go. Adjusting the pH up or down several times is detrimental to the quality of the feed water!

5. Finally we also recommend leaving the freshly mixed nutrient tank to rest before you start to give it to the plants. This pause allows all substances to dissolve evenly and to stabilise.

As the plant gets bigger, it can absorb more nutrients and thus develop even faster. So it is a good idea to increase the amount of nutrients in the water as the plant gets bigger. How much you can give at which stage of the growth is shown in the grow guide below, remember that these amounts are just a guideline. As you become a more experienced grower you can start experimenting to maximise your yield.



**Tip** Don't just measure the EC of the feed water and the drainage water regularly, remember to measure the EC of the substrate too.



**Tip** You can easily distinguish between CANNA Hydro A and B products because the A bottle contents is coloured and the B bottle contents is colourless.

## Grow guide



	Cultivation period in weeks	Light / Day in hours	Hydro Vega ml A / 10 litres ml B / 10 litres	Hydro Flores ml A / 10 litres ml B / 10 litres	RHIZOTONIC ml / 10 litres	CANNAZYM ml / 10 litres	CANNABOOST ml / 10 litres	PK 13/14 ml / 10 litres	EC + in mS/cm	EC Total in mS/cm	
<b>VEGETATIVE PHASE</b>											
GROWTH	Start / rooting (3-5 days) <i>Make the substrate wet</i>	<1	18	10-20	-	40	-	-	0.7-1.1	1.1-1.5	
	Vegetative phase I <i>Plants develop in volume</i>	0-3 <sup>1</sup>	18	15-25	-	20	25	-	0.9-1.3	1.3-1.7	
	Vegetative phase II - Up to growth stagnation after fructification or appearance of the formation of flowers	2-4 <sup>2</sup>	12	20-30	-	20	25	20 <sup>5</sup>	-	1.2-1.6	1.6-2.0
<b>GENERATIVE PHASE</b>											
FLOWERING	Generative Period I - Flowers or fruits develop in length. Growth in height achieved	2-3	12	-	25-35	5	25	20-40	-	1.4-1.8	1.8-2.2
	Generative period II - Development of the volume (breadth) of flowers or fruit	1	12	-	25-35	5	25	20-40	15	1.5-1.9	1.9-2.3
	Generative Period III - Development of the mass (weight) of flowers or fruit	2-3	12	-	15-25	5	25	20-40	-	1.0-1.4	1.4-1.8
	Generative Period IV - Flowers or fruit ripening process	1-2	10-12 <sup>3</sup>	-	-	-	25-50 <sup>4</sup>	20-40	-	0.0	0.4

### CANNA, a source of information

If this leaflet has been of use to you, you may also find the other sources of information interesting: CANNA General Brochure and the CANNA product leaflets for CANNA HYDRO, CANNA RHIZOTONIC, CANNAZYM, CANNA PK 13/14 and CANNABOOST. Also available online.