



# Inhaltsverzeichnis

## **Kapitel 1 Einführung**

- 1.0 Cannabis Indoor Anbau
- 1.1 Umgebung
- 1.2 Sicherheit
- 1.3 Raumgröße

## **Kapitel 2 Planung**

- 2.0 Erste Schritte
- 2.1 Das wichtigste im Überblick
- 2.2 Treibhausanbau

## **Kapitel 3 Basiswissen**

- 3.0 Licht
- 3.1 Lichtspektrum
- 3.2 PAR
- 3.3 Lichtmessung
- 3.4 Lichtmesser
- 3.5 Photoperiode

## **Kapitel 4 Beleuchtung**

- 4.0 Basiswissen
- 4.1 Abstand zwischen Lampe und Pflanzen
- 4.2 Seitenlicht & Reflektoren
- 4.3 Lichtreflexion
- 4.4 Hochdrucklampen
- 4.5 Leuchtmittel
- 4.6 Vorschaltgerät
- 4.7 Lebensdauer und Alterung
- 4.8 LED Technologie
- 4.9 Leuchtstoffröhren

## **Kapitel 5 Elektrizität & Strom**

- 5.0 Umgang mit Strom
- 5.1 Grundwissen Elektrizität
- 5.2 Stromverbrauch
- 5.3 Zeitschaltuhren

## **Kapitel 6 Belüftung**

- 6.0 Luft
- 6.1 Stomata
- 6.2 Rohrlüfter
- 6.3 Aktivkohlefilter

- 6.4 Lüfter Größe Berechnen
- 6.5 Ventilatorn & Zirkulation
- 6.6 Temperatur
- 6.7 Luftfeuchtigkeit
- 6.8 CO2 Versorgung

### **Kapitel 7 Erde & Töpfe**

- 7.0 Boden & Erde
- 7.1 Andere Substrate
- 7.2 Töpfe
- 7.3 Entsorgung

### **Kapitel 8 Wasser**

- 8.0 Wasser & Qualität
- 8.1 PH-Wert & EC-Wert
- 8.2 Osmose Anlage
- 8.3 Bewässern

### **Kapitel 9 Dünger**

- 9.0 Stickstoff, Phosphor und Kalium
- 9.1 Organischer Dünger
- 9.2 Mineralischer Dünger
- 9.3 Richtiges Düngen
- 9.4 Nährstoffmangel

### **Kapitel 10 Hydroponik**

- 10.0 Hydroponischer Cannabis Anbau
- 10.1 Verschiedene Systeme
- 10.2 Hydroponik Medien
- 10.3 Nährlösung

### **Kapitel 11 Schädlinge & Pilzkrankheiten**

- 11.0 Vorbeugen
- 11.1 Erkennen
- 11.2 Gegenmaßnahmen

### **Kapitel 12 Sämlinge, Stecklinge & Mutterpflanze**

- 12.0 Keimung
- 12.1 Verschiedene Methoden
- 12.2 Mutterpflanze
- 12.3 Stecklinge

### **Kapitel 13 Wachstumsphase**

- 13.0 Bedürfnisse & Lichtdauer
- 13.1 Verschiedene Phasen
- 13.2 Umtopfen & Stress

13.3 Beschneiden & Herunterbinden

#### **Kapitel 14 Blütephase**

13.0 Bedürfnisse & Lichtdauer

13.1 Verschiedene Phasen

13.2 Vorbereitung auf die Ernte

#### **Kapitel 15 Ernte & Trocknen**

14.0 Erntezeitpunkt

14.1 Maniküren

14.2 Trocknen

14.3 Fermentieren

## **Kapitel 1 Einführung**

### **1.0 Cannabis Indoor Anbau Grundlegendes**

Das wichtigste beim Indoor Cannabis Anbau liegt im Wissen wie sich eine Pflanze überhaupt ernährt und welche Parameter gegeben sein müssen, damit sie am besten gedeiht. Die wichtigsten Punkte beim Cannabis Anbau egal ob im Haus oder in der freien Natur, sind definitiv Licht, Luft, Wasser und Nährstoffe. Es braucht ein Medium in dem die Pflanze gedeihen kann wie zum Beispiel Erde, sowie genügend Wärme. Sollte eines dieser Voraussetzungen fehlen, stellt die Pflanze ihr Wachstum ein und stirbt höchstwahrscheinlich. Beim innen Anbau ist das Licht mit der entscheidende Faktor für den Erfolg der Cannabis Zucht. Hierbei muss auf das richtige Spektrum sowie auf ausreichende Intensität geachtet werden. Die Luft muss zwischen 23 und 28 Grad warm sein, trocken und reich an Kohlendioxid. Bei der Bewässerung sollte man auf dem Grundsatz weniger ist mehr vorgehen, weil Anfänger gerne die Pflanze überwässern. Das führt zum Erliegen des Wachstums oder im schlimmsten Fall zum Tod der Pflanze. Beim Medium ist darauf zu achten das die erforderlichen Nährstoffe enthalten sind, um gesunden, kräftigen Wuchs zu gewährleisten. Cannabis wird normalerweise als einjährige Pflanze angebaut, das heißt sie beendet ihren Lebenszyklus innerhalb von einem Jahr. Ein Samen der im Frühjahr gesät wurde, reift über den Sommer zu einer kräftigen Pflanze heran. Im Herbst bildet die Pflanze große Blüten die man Anfang Oktober in Deutschland erntet. Werden diese Blüten von männlichen Cannabis Pflanzen bestäubt entstehen Samen die den Zyklus jedes Jahr von neuem beginnen lassen. Die Samen sind von einer festen Hülle umgeben, der Samenschale, die den Embryo schützen sollte und mit einer wichtigen Nährstoffreserve ausstattet. Unter günstigen Bedingungen also bei genügend Feuchtigkeit, Frischluft Zufuhr und optimaler Temperatur keimt der Samen dann automatisch. Die Samenschale platzt auf und einige Wurzeln wachsen hinaus. Danach drängt ein spross mit zwei Keimblättern hervor, auf der Suche nach Licht. Danach beginnt der Hanfspross sofort seine Wurzeln in die Tiefe zu treiben, um sich in den Boden zu verzweigen. Durch die kleinen Wurzeln nimmt die Cannabis Pflanze Wasser und Nährstoffe auf, die sie zum Wachsen benötigt. Zusätzlich bieten die Wurzeln der Pflanze guten halt und dienen als Anker. Die Wurzeln übernehmen, aber noch andere wichtige Aufgaben wie zum Beispiel die Nährstoffe zu speichern. Im Zentrum entwickeln sich winzige wasserleitende Gefäße. An den spitzen hingegen bilden sich die so genannten Wachstumszonen. Diese sind auf das Längenwachstum spezialisiert und dienen dazu nach Wasser bzw. Nahrung zu suchen. Dabei dringen sie immer weiter ins Erdreich vor. Aufgenommen werden die Nährstoffe durch die einzelligen Wurzelhaare. Sollte kein Wasser vorhanden sein, trocknen die winzigen, empfindlichen Wurzelhaare ein und sterben ab. Sie sind äußerst empfindlich, aufgrund ihrer Größe. Die kleinen Wurzeln können schon beim Umtopfen stark beschädigt werden. Genau wie die Wurzeln wächst auch der Stängel, der

Cannabis Pflanze. Dabei bilden sich die wichtigen Seitentriebe, Äste und Blätter, womit die Pflanze Photosynthese betreibt. Die aufgenommenen Nährstoffe werden durch die Wurzelhaare, durch den Stängel hinauf zu den Sprossen gepumpt. Auch die wichtige Glukose und Stärke wird im Stängel durch die Pflanze geleitet. Diese Prozesse laufen dicht unter der Stängeloberfläche ab. Durch zu starkes abbinden oder einschnüren der Stängel, kann es zur Unterbrechung des lebensnotwendigen Flusses an Nährstoffen kommen. Die Zellulose in den Innenwänden sorgt für ein aufrechten stand der Pflanze. Dabei sind Freilandpflanzen den viel stärkeren Umwelteinflüssen ausgesetzt, was sich in einem stärkeren Stängel widerspiegelt. Durch den Wind und Regen der um einiges Stärker ist als im innen Anbau, wird mehr Zellulose produziert. Deswegen muss die Pflanze in der Blüte oft gestützt werden. Ab einer gewissen Größe beginnt die Jungpflanze ihre Nahrungsproduktion. Mit Hilfe des grünen Farbstoffes Chlorophyll, produzieren die Blätter aus Kohlendioxid (Co<sub>2</sub>), der Luft, Wasser und Lichteenergie nun Kohlenhydrate. Dieser gesamte Prozess wird Photosynthese bezeichnet und ist einer der wichtigsten Prozesse der Natur. Sie funktioniert nur, wenn im Stängel genügend Wasser aus den Wurzeln zu den Blättern hinaufgeleitet wird, wo sich das Wasser mit Kohlendioxid verbindet. Durch die kleinen Stomata, die sich an der Unterseite der Blätter befinden kann die Pflanze Atmen. Hierbei wird Kohlendioxid eingeatmet, damit die Photosynthese stattfinden kann. Die Stomata können sich öffnen und schließen. Dadurch regulieren sie den Austausch an Feuchtigkeit und verhindern ein zu starkes austrocknen der Pflanze. Dabei erfolgt auch die Verdunstung von Wasser bzw. die Abgabe des Abfallproduktes Sauerstoff. Die Stomata sind von größter Wichtigkeit für das Wohlergehen der Pflanze, um ein gesundes Wachstum zu gewährleisten. Verschmutzte Stomata können nicht atmen, genau wie ein Mensch mit einer Plastiktüte über dem Kopf. Durch die kürzeren tage im Herbst, beginnt die Cannabis Blüte. Die kürzer werdenden Tage signalisieren der Pflanze, das es langsam auf ihr Ende zu geht und sie für nachkommen sorgen muss. Die Blüte beginnt, daraufhin sehr rasch. Im innen Anbau übernimmt der Mensch die Einleitung der Blüte mit der Umstellung der Lichtperiode von 18 Stunden auf 12 Stunden. Für den innen Anbau werden üblicherweise Hochdruck Gasentladungslampen verwendet. Diese liefern ausreichende Intensität und ein gutes Spektrum für Cannabis Pflanzen. Genauer gesagt werden Halogen-Metallampfen für die Wachstumsphase bevorzugt. Für die Blütephase werden optimaler weiße Natriumdampf-Hochdrucklampen verwendet. Diese liefern die nötige Lichtstärke um Marihuana im Innenraum ausreichend gedeihen zu lassen. Die oben aufgeführten Lampen lassen buchstäblich im Keller, Speicher oder wo auch immer die Sonne aufgehen. Das ganze wird dann mit einer Schaltzeituhr geregelt, damit die Pflanzen regelmäßig Tag und Nacht Wechsel haben. Dabei wird der unangenehme Winter einfach übersprungen. Deswegen kann ganzjährlich angebaut werden. Die Blüte setzt normalerweise an, sobald im Herbst die Tage kürzer werden. Zusätzlich signalisieren der Pflanze lange Nächste, das der Winter naht und es Zeit wird die nächste Generation zu gebären. Das macht sich bemerkbar indem die Cannabis Pflanze Blüten bildet, die man auch als Gras kennt. Durch das kalte Wetter verlangsamt sich allerdings die Entwicklung der Blüten. Ein jäher Temperaturabfall ist Kontraproduktiv und kann im schlimmsten Fall zum Tod führen. Regenwetter fördert die Schimmelbildung in den Blütenständen, deswegen ist

es gerade in Deutschland schwer draußen Marihuana anzubauen. Diese ganzen Faktoren lassen sich beim innen Anbau verhindern. Im Haus lassen sich Temperatur oder auch Feuchtigkeit optimal kontrollieren. Hier erhält die Cannabis Pflanze immer das, was sie in der jeweiligen Wachstumsphase benötigt. Wird die Zeitschaltuhr von 18 auf 12 Stunden umgestellt kommt die Pflanze in die Blüte. Durch den Einsatz einer Mutterpflanze, die kleine Cannabis Stecklinge produziert, können sogar bis zu sechs Ernten im Jahr erzielt werden.

### **1.1 Umgebung**

Der beste Ort um Cannabis im Haus anzubauen ist der Keller. Hier herrscht in der Regel ein angenehmes konstantes Klima. Das wird durch das Erdreich, Betonwände und die gute Isolierung erreicht. Ein Raum für den Anbau ist leicht durch Zwischenwände abzutrennen. Zur Tarnung kann altes Gerümpel, ein Regal oder eine Werkbank benutzt werden. Für besonders vorsichtige empfiehlt sich eine Geheimtür. Als zweite Wahl, lässt sich, aber auch ein Speicher eines Hauses zum Anbau nutzen. Der Nachteil an dieser Variante ist die Gefahr, dass sich im Sommer mit großer Wahrscheinlichkeit Hitzestaus bilden.

### **1.2 Sicherheit**

In Deutschland reicht es nicht aus, wenn Drogenfahnder allein aufgrund einer sehr hohen Stromrechnung einen Durchsuchungsbefehl beantragen. Kommt zu den hohen Stromkosten, aber gleichzeitig diverse Pflanzen Abfälle, Wärmebilder, Aussagen von Nachbarn oder ähnliches, kann es sehr gefährlich werden. Deswegen ist Sicherheit meiner Meinung nach, der wichtigste Faktor im innen Anbau. Das Gras, sollte nicht einem naiven jugendlichen gezeigt oder geschweige denn verkauft werden. Tags über, sollte man das Licht anlassen um Wärmebildkameras auszutricksen. In diesem Zusammenhang sind auch Außengebäude wie Garagen, Schuppen oder Scheunen abseits vom Haus zu meiden. Beamte oder Schnüffler haben keine Probleme in die genannten verstecke zu gucken. Ein Wohnhaus, hingegen stellt eine weitaus größere Hürde da. Anbau ist aus den genannten Gründen definitiv sicher im Wohnhaus.

### **1.3 Raumgröße**

Je nach Größe und Watt Zahl der benutzten Lampe richtet sich auch die Raumgröße. Für unsere Zwecke empfehlen sich Lampen mit 150, 250, 400, 600 oder 1000 Watt. Dabei wird etwa 1 bis 1,5 Quadratmeter für eine 400 bis 600 Watt Lampe mindestens benötigt. Am produktivsten ist der Anbau mit zwei Räumen. Hierbei wird in den einem Raum die Blüte durchgeführt und in dem anderen für die nächste Generation Stecklinge gesorgt. Die höchste Ausbeute wird erzielt durch einen permanenten gut ablaufenden Zyklus. Das perfekte Timing zwischen Blüte und neuen Jungpflanzen ist hierbei die entscheidende Kennzahl für die Produktivität unserer Anlage.

## Kapitel 2 Planung

### 2.0 Erste Schritte

Bevor man anfängt mit den Pflanzen zu arbeiten, sollte man den Anbau Raum genauestens planen. Nebenbei kann man alle benötigten Bauteile und Samen bestellen. Hier gibt es einiges zu tun für den Cannabiszüchter, bevor der Raum für Pflanzen bereit ist. Sollten sie sich eine Growbox selber bauen wollen empfehle ich unser E-Book „Meine Erste Growbox“. Dort wird detailliert beschrieben wie man für verschiedene Zwecke seine eigene Box baut. Im Folgenden werde ich die acht wichtigsten Schritte zusammenfassen um erfolgreich Cannabis anbauen zu können.

**Erster Schritt:** Als Anbaufläche sollte man am besten ein abgelegenen Raum verwenden, in den andere Personen am besten nie hineinkommen. Dafür empfiehlt sich eine Ecke im Keller oder ein ungenutztes Zimmer. Die Decke sollte mindestens 1,50 hoch sein, da die Töpfe und Lampe etwa 0,50 cm Platz benötigen, bleibt nicht mehr viel für die Cannabis Pflanzen über. Bei zu niedrigen Räumen können einige Tricks angewendet werden wie zum Beispiel Beschneiden oder Herunterbinden.

**Zweiter Schritt:** Entweder wird in der ausgewählten Ecke eine handelsübliche Growbox hingestellt, die man im Fachhandel erwerben kann oder es werden zu anderen Maßnahmen gegriffen. Wenn man aber Wert auf Diskretion legt bevorzuge ich eine selbst gebaute Box aus massiven Holz. Optional kann man den Raum auch mit Zwischenwänden abgrenzen. Viele Wege führen nach Rom, also suchen sie sich die beste Lösung für ihren Fall aus. Vergewissern sie sich das von außen kein Licht sichtbar ist. Die Außenwände sollten gut isoliert werden, damit keine verräterische Hitze abstrahlt. Zudem muss das Kellerfenster gut getarnt werden, indem man Gebrauchsgegenstände platziert oder Gardinen vorhängt. Nichts ist schlimmer in diesem Zusammenhang als ein Fenster durch das Lichtschimmert. Gerade Nachts ist das Licht für Nachbarn gut zu sehen und weckt natürlich das Interesse.

**Dritter Schritt:** Danach sollten die Wände weiß oder mit Reflektor Folie ausgekleidet werden um die Lichtenergie für die Pflanzen zu erhöhen. Bei einer sehr guten Lichtreflexion lässt sich die Effizienz einer Hochdrucklampe um 10 bis 20 Prozent steigern. Deswegen lohnt es sich definitiv diesem Punkt eine gewisse Aufmerksamkeit zu widmen.

**Vierter Schritt:** Auch Cannabis Pflanzen müssen atmen, deswegen ist Frischluftzufuhr ein sehr wichtiges Thema. Eine offene Türe, ein Fenster oder ein frei führender Luftschacht ist völlig ausreichend. Kombiniert mit einem leistungsstarken Absaugventilator erreicht man optimale Temperaturen. Ein zusätzlicher kleiner Schwenkventilator sorgt für die nötige Luft Zirkulation im Raum. Achten sie darauf das er nicht auf eine Richtung fixiert ist, sonst trocknen die Pflanzen schnell aus und nehmen Schaden.

**Fünfter Schritt:** Auch die Frage der Versorgung sollte man sich stellen, denn eine mittelgroße Plantage kann schon mal 100 Liter Wasser in der Woche verbrauchen. Ein Wasseranschluss ist deshalb sehr praktisch und erleichtert dem Grower erheblich das Leben. Zusätzlich sollte man eine Mischbatterie installieren, um die Wassertemperatur regulieren zu können. Zu kaltes oder warmes Wasser ist beim Cannabis Anbau kontraproduktiv.

**Sechster Schritt:** Den Boden sollte man mit Teichfolie auskleiden oder einen Betonboden bevorzugen. Auch ein Abfluss im Boden ist äußerst praktisch. Wenn sie auf nur mal sicher gehen wollen, stellen sie unter jeden Blumentopf ein Untersetzer.

**Siebter Schritt:** Um die Lampen aufzuhängen, sollte man Haken verwenden die stabil und viel Gewicht tragen können. Zusätzlich sollten am besten Ketten oder einen Seilzug anbringen, um die Höhe der Lampe individuell der Pflanze anpassen zu können. Damit wird sichergestellt, dass die Lampe immer den richtigen Abstand zur Pflanze hat. Auch bei verschiedenen Arbeiten direkt an der Pflanze nervt die Lampe oft und kann so entspannt verstellt werden.

**Achter Schritt:** Ein Hygrometer das die Temperatur und Luftfeuchtigkeit misst ist essenziell wichtig für den Cannabis Züchter. Dadurch kann beispielsweise eine Pilzkrankung oder andere Krankheiten vorgebeugt werden. Zudem fördern gute Bedingungen das Wachstum der Pflanze erheblich. Für kleines Geld ist ein Hygrometer schon im Fachhandel erhältlich.

## **2.1 Das wichtigste im Überblick:**

[Töpfe in verschiedenen Größen](#)

[Aufzucht Lampe für Jungpflanzen](#)

[Homebox](#)

[NDL Lampe für ausgewachsene Pflanzen](#)

[Ventilator](#)

[Wasserbehälter](#)

[Lampenaufhängung](#)

[Hygrometer](#)

## **2.2 Treibhausanbau**

Für viele kommt ein Innenanbau mit einer entsprechenden Natriumdampflampe absolut nicht infrage. Deswegen werde ich kurz auf die Aspekte eines Treibhaus Cannabis Anbaus eingehen. Dieser birgt mehr Risiken, weil der Anbau nicht im sicheren Haus Stadt findet. Aber auch hier gibt es einige ökologische Vorteile, denn durch die Nutzung der Sonne entstehen keine Stromkosten. Es werden keine Lampen oder sonstiges benötigt. Nur die Pflanzen und ein Treibhaus werden benötigt, um Cannabis anzubauen. Das spart nicht nur

kosten, sondern ist gerade für Anfänger viel übersichtlicher und der Cannabis Anbau gestaltet sich als einfache Herausforderung. Ein solcher Anbau ist, aber nur zu empfehlen in Gegenden, in denen die Nachbarschaft nicht allzu neugierig ist. Zusätzlich sollte man das Treibhaus gut tarnen, sodass die Cannabis Pflanzen nicht direkt von außen zu sehen sind. Auch gestaltet sich die Regulierung der Temperatur im Treibhaus schwieriger als im geschlossenen Innenraum. Bei starkem Sonnenschein heizt sich das Treibhaus rasch auf und kühlt bei Wolken ebenso rasch ab. Das heißt viel Stress für die Pflanzen bzw. große Temperatur Schwankungen. Diese Schwankungen sind nur mit erheblichem finanziellem Aufwand zu kontrollieren. Ein eigenes Kapitel zum Thema „Treibhaus“ würde definitiv den Rahmen sprengen. Deswegen empfehle ich definitiv den Anbau im Haus.

## **Kapitel 3 Basiswissen**

### **3.0 Basiswissen**

Das Thema Lampen und Licht ist ein sehr komplexes Thema. Deswegen werden wir in diesem Kapitel nur auf die Grundlagen eingehen, die wichtig für Cannabis Züchter sind. Es ist von Bedeutung zu wissen wie sich Licht auf das Gedeihen der Pflanze auswirkt. Durch das erworbene Wissen kann bestenfalls der Ertrag gesteigert werden und ihre Mittel optimal eingesetzt werden.

#### **3.1 Licht**

Unter Verwendung von Lichtenergie, Wasser, Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) und Nährstoffe bildet die Pflanze Chlorophyll. Dadurch entstehen Kohlenhydrate die als Bauchsteine benötigt werden. Als Nebenprodukt wird Sauerstoff abgegeben. Dieser ganze Prozess wird Photosynthese genannt. Ohne Sonne oder künstlichem Licht ist die Pflanze nicht in der Lage, Blattgrün zu bilden. Ihre Blätter würden sich ohne Lichtenergie Gelb verfärben. Im schlimmsten Fall geht die Cannabis Pflanze ein. Steht ihr, aber Licht im Spektralbereich zur Verfügung, wird sie viel Chlorophyll bilden. Und der biologische Prozess der Photosynthese beginnt rasch.

#### **3.2 Lichtspektrum**

In der freien Natur werden die Pflanzen von der Sonne mit der nötigen Lichtmenge versorgt, die sie für ihr Gedeihen benötigen. Die Sonne liefert, aber auch Licht das nicht zum Wachsen benötigt wird und keine Verwendung für die Pflanze hat. Für das Wachstum werden nur bestimmte Lichtspektrums benötigt. Optimale Chlorophyllbildung und Photosynthetische Reaktionen finden im Bereich Rot und Blau Spektrum statt. Genauer gesagt benötigen die Pflanzen ein Lichtspektrum zwischen 400 und 700 Nanometer. Bezeichnet wird dieses Spektrum als Photosynthetisch wirksame Bestrahlung ( PAR = Photosynthetically Active Radiation). Dabei wird das Licht in Wellenlängen gemessen und die Wellen in Nanometer unterteilt.

#### **3.3 PAR**

Die Einheit PAR-Watt wurde von Photobiologen entwickelt, um die tatsächliche Lichtenergie messen zu können. Mit dieser Methode ist es möglich eine objektive Messung durchzuführen, mit der man die reale aufgenommene Lichtenergie bestimmen kann. Ein kleines Beispiel hilft bei der Veranschaulichung. Eine 400 Watt Natriumdampflampe gibt etwa 160 PAR-Watt ab. Eine 400 Watt handelsübliche Glühbirne hingegen nur 24 PAR-Watt.

### **3.4 Lichtmessung**

Das menschliche Auge nimmt Licht ganz anders wahr als Pflanzen beispielsweise. Für Menschen hat der mittlere Bereich des Lichtspektrums eine große Bedeutung. Pflanzen hingegen können ein viel größeres Spektrum verwerten. Neben der Lichtenergie gibt es noch die Lichtfarbe. Diese wird in Kelvin gemessen, womit eine Angabe über die von der Lampe erzeugte Lichtfarbe gemacht wird. Dabei sind Lampen von 3000 bis 6500 Kelvin besonders für den Cannabis Anbau geeignet. Die Pflanzen verarbeiten nur einen bestimmten Teil des Blauen und Roten Spektrums.

### **3.5 Lichtmesser**

Durch ein handelsübliches Luxmeter lässt sich die Power einer Lampe bestimmen und Optimierungen vornehmen. Hierbei wird nur das Licht gemessen, das sichtbar, für das Menschliche Auge ist. Viele fragen sich wofür man eine solche Messung durchführen soll. Nützlich kann ein solches Messinstrument sein, wenn man die Menge von reflektiertem Licht über einer bestimmten Oberfläche aufzeichnen möchte. Dabei sieht man genau wie gut beispielsweise die Wände reflektieren oder wie gut ein Reflektor in der Praxis ist. Die reflektierte Lichtmenge ist stets konstant, solange sich die Lampe konstant verhält. Über das Lichtspektrum, also die Zusammensetzung zwischen den verschiedenen Farben, lässt sich keine Aussage treffen. Da ein solches Gerät lediglich die Lichtmenge misst. Hat man die beste Kombination zwischen Reflektor und Lampe gefunden, steht den fetten Buds nichts mehr im Weg.

### **3.6 Photoperiode**

Die Periode beschreibt die stunden Anzahl zwischen Dunkel und Lichtphase. Dieses Verhältnis bestimmt maßgeblich den Lebenszyklus der Cannabis Pflanze. Marihuana befindet sich in der Wachstumsphase, solange die Photoperiode aus mindestens 18 Stunden Licht besteht. Diese Lichtmenge reicht aus um die Pflanze mit der Lichtmenge zu versorgen, die es in der vegetativen Phase zum optimalen Wachstum benötigt. Längere Lichtphasen können bei Sämlingen dazu führen, dass sie zu männlichen Pflanzen werden. Bei einer Photoperiode von 12 Stunden Licht und 12 Stunden Dunkelphase beginnt Cannabis zu blühen. Sativa Sorten reagieren normalerweise sehr träge bei der Lichtumstellung auf 12 Lichtstunden pro Tag. Hinzu kommt die üblicherweise längere Blütephase, dass ist auf die Herkunft aus den Tropen zurück zu führen. In der natürlichen Umgebung, ist der Sommer sehr lang für Sativa Sorten. Indica Sorten dagegen neigen zu einer etwas früheren Blüte. Sie reagieren rasch auf eine Lichtumstellung auf 12 Stunden. Die aus den Bergen stammende Indica Sorte hat

normalerweise ein kurzen Sommer vor sich, was auch die verkürzte Blütephase widerspiegelt. Die Umstellung der Photoperiode auf ein 12 Stunden Tag und Dunkelstunden, führt binnen ein bis zwei Wochen zu sichtbaren Anzeichen der Blüte. Bei älteren Pflanzen geschieht die Umstellung von der Wachstumsphase zur Blütephase etwas schneller. Das 12 Stunden Hell-Dunkel-Verhältnis ist, das Beste um Cannabis zu Blüte zu bringen. Studien haben gezeigt, dass weniger als 12 Stunden Licht keinen signifikanten Vorteil für die Blütenbildung haben. Ganz im Gegenteil, denn durch weniger Licht wird sogar die Blütenbildung negativ beeinflusst. Mehr als 12 Stunden Lichtstunden führen in den meisten Fällen, zu einer Ausdehnung der Wachstumsphase. Man sieht, also das die Photoperiode essenziell wichtig für die Entwicklung der Cannabis Pflanze ist. Doch genau hier lauern auch Gefahren, denn jeder Lichtschimmer kann die Pflanzen irritieren. Das führt zu einem fehl Signal und veranlasst die Pflanze in die Wachstumsphase zu schalten. In vielen Studien wurde nachgewiesen das schon ein sehr schwacher Lichtschimmer ausreicht um die Ausreifung der Cannabis Blüten zu stören. Die Pflanze hört nicht direkt auf zu blühen, aber man sollte auf ungewollten Lichteinfall unbedingt achten.

## **Kapitel 4 Beleuchtung**

### **4.0 Basiswissen**

Entladungslampen strahlen sehr helles Licht ab und jeder der weiß wie man diese intensive Lichtquelle einsetzt wird seinen Ertrag optimieren können. Dabei ist die Helligkeit die Lichtleistung pro Fläche. In diesem Zusammenhang ist wichtig zu wissen das Lumen die grundlegende Maßeinheit für die von einer Lichtquelle produzierte Lichtmenge ist. Am stärksten ist die Lichtleistung direkt an der Lampe. Mit wachsender Entfernung sinkt die Beleuchtungsstärke. Deswegen sollte man einen optimalen Abstand zwischen Lampe und Pflanze einhalten. Zum Beispiel erhält eine Pflanze in 1,20 Meter Entfernung nur noch 1/14 der Lichtleistung die eine 0,30 Meter entfernte Pflanze erhält. Konkret heißt, dass bei einer 400 Watt Natriumdampf Lampe die normalerweise 50.000 Lumen abstrahlen, einen Verlust von 45.000 Lumen. Kommt dann noch eine schlechte Reflektion hinzu, dann wird der Ertrag nicht besonders üppig ausfallen. Daher gilt je näher die Pflanze an der Lichtquelle steht, desto besser wird sie auch wachsen. Hier sollte man ein gesundes Mittelmaß finden, denn ein zu geringer Abstand führt zu verbrannten Blättern und Spitzen. Daher sind die angegebenen Lumenzahlen nur eine Seite der Medaille, denn viel bedeutender ist was unten bei der Pflanze ankommt. Deshalb empfehle ich einen Mindestabstand von 30 Zentimeter und einen Maximalabstand von 50 Zentimeter zu den Pflanzen bei 400 Watt Lampen. Je größer die Lampe, desto größer sollte auch der Abstand sein. Ein gutes Beispiel wie mangelnde Lichtintensität das Gedeihen der Pflanzen beeinträchtigt kann, ist der Gemüseanbau im Freien. Tomaten beispielsweise brauchen um ein vielfaches länger, wenn das Wetter schlecht ist und es nur wenig Sonnenstunden gibt. Dabei geht der Samenhändler immer von optimalen Idealbedingungen aus. Nämlich permanenter Sonnenschein, perfekte Temperaturen, genug Wasser und gute Erde. Aber Pflanzen die wenig Licht erhalten,

gedeihen weniger prächtig als jene, die den ganzen Tag optimale Bedingungen haben. Das lässt sich auch auf unsere Cannabis Pflanze übertragen.

#### **4.1 Abstand zwischen Lampe und Pflanzen**

Eine zu geringe Lichtintensität hat fatale Folgen für die Cannabis Pflanze, da sie sich immer zur Lichtquelle streckt. Dadurch bekommen die zweige und Stängel größere Abstände, was zu einer insgesamt größeren Pflanze führt. Auslöser dafür ist meistens ein zu großer Lampenabstand. Dabei lässt sich der Ertrag schon sehr positiv beeinflussen, indem man einen perfekten Lampenabstand einhält. Bei ungleich verteiltem Licht werden sich die Spitzen dort hinstrecken, wo es am meisten Licht gibt. Der Großteil der Pflanze, aber wird im Schatten stehen bzw. mit zu wenig Licht versorgt. Doch diese Probleme lassen sich verhindern indem man Lampen mit hoher Watt zahl benutzt, Lampen dicht an die Pflanze bringt, einem guten Reflektor oder einer höheren Anzahl von Lampen arbeitet. Auch wenn wattstärkere Lampen mehr Abstand zu Pflanze benötigen, liefern sie dennoch mehr Licht für das Pflanzenwachstum. Trotzdem sollte man den Lampenabstand optimieren um, das Leuchtmittel möglichst nah an die Pflanze zu bringen und so die Lichtintensität zu erhöhen. In diesem Zusammenhang sollte man unbedingt darauf achten das Hochdrucklampen eine erhebliche Hitze entwickeln. Das kann zu Verbrennungen an der Pflanze führen.

600 Watt Natriumdampf Lampe

30 cm Entfernung 90.000 Lumen

60 cm Entfernung 22.500 Lumen

90 cm Entfernung 9.999 Lumen

400 Watt Natriumdampf Lampe

30 cm Entfernung 50.000 Lumen

60 cm Entfernung 12.500 Lumen

90 cm Entfernung 5.555 Lumen

Hier dran sieht man, also das die Entfernung des Leuchtmittels einen entscheidenden Einfluss auf die Pflanze hat. Zusätzlich gilt, dass viele kleinere Lampen effizienter sind als eine große. Das ist zum einen darauf zurückzuführen das man eine viel bessere Ausleuchtung erreicht und der Abstand verringert werden kann. Dies trifft nur zu wenn man die Lampen richtig einsetzt. Beim Anbau von Sativa Sorten ist der noch wichtiger Abstand, denn durch einen zu großen Abstand der Lampe, werden die Äste länger. Das führt zu Problemen in der Blüte, weil große Pflanzen gerne schwere Blüten tragen. Aber die schwachen Stängel können die Last nicht tragen und knicken sehr oft um. Kurze Pflanzen sind besser gerüstet, ihr eigenes Gewicht zu tragen. Sie bringen bei der Ernte weit mehr Blüten als Blattanteil auf die Waage. Ein geringer Abstand der Lampe bringt, also mehrere Vorteile mit sich. Der größte

Vorteil meiner Meinung nach ist der höhere Ertrag der aus einer Optimierung des Abstandes resultiert.

## **4.2 Seitenlicht & Reflektoren**

Ebenfalls positiv für den Ertrag ist eine Bestrahlung von der Seite. Das trägt zur gleichmäßigen Lichtverteilung bei, dabei ist Seitenlicht, aber weniger effizient. Denn, dass Licht muss das Blattwerk an der Seite durchdringen, also gerade dort, wo gewöhnlich dichter Blattwuchs ist. Auch durch regelmäßiges Umstellen der Pflanzen kann eine gleichmäßigere Bestrahlung gewährleistet werden. Manche Cannabis Züchter stellen ihre Pflanzen täglich um und sorgen ständig für Rotation. Die Pflanzen danken es mit einem gleichmäßigerem Wuchs. Dabei sollten große Pflanzen eher nach außen gestellt werden. Kleinere Pflanzen hingegen gehören in die Mitte. Hilfreich kann auch seine jüngere Pflanze etwas zu erhöhen. Das erreicht man indem man etwas unter den Topf stellt. So gleichen sie die Größen Unterschiede aus. Für das Seitenlicht kann man entweder aktiv Lampen verbauen oder einfach die Wand mit Reflektor Folie auskleiden. Denkbar ist auch für kostenbewusste Anbauer eine weiß gestrichene Wand. Die Reflektier zwar nur ein geringer Teil des Lichtes, aber besser als gar nichts. Mit zusätzlichen Lampen an den Seiten erreicht man eine perfekt ausbalancierte Bestrahlung der Anbaufläche. Für Hobbygärtner reicht definitiv die Auskleidung der Wände mit reflektierendem Material. Zudem sollten die Pflanzen niemals zu dicht stehen, denn dadurch wird das Wachstumspotential verringert. Die Blätter einer anderen Pflanze werfen Schatten, hierdurch wird die Lichtintensität verringert. Auf Schattenbildung sollte also geachtet und vermieden werden. Je weniger Schatten desto besser der Wuchs.

Ein guter Reflektor optimiert die Lichtausbeute um mehr als 30 Prozent. Mit sehr guten Reflektoren und reflektierenden Wänden lässt sich die Anbaufläche unter Umständen verdreifachen. Starke Reflektoren lassen die Ernte sogar auf das doppelte anwachsen. Deswegen ist dringend zu empfehlen sich einen geeigneten Reflektor zu kaufen. Reflektoren gibt es in den unterschiedlichsten Formen, Größen und Preisklassen. Die günstigsten Varianten gibt es im Fachhandel schon ab 10 Euro. Einige sind für eine bestimmte Anwendung besser geeignet als andere. Entscheidend ist das verwendete Material und die Größe des Schirmes. Im Handel wird üblicherweise Aluminium oder Stahlblech angeboten. Die Jungpflanze benötigt weniger Licht und kommt deshalb auch mit geringen Lichtmengen aus. Der Einsatz eines Reflektors bei großen Pflanzen die sich in der Blüte befinden ist, aber zwingend notwendig. Besonders zu empfehlen ist der Adjust-A-Wing, denn mit diesem Premium Reflektor hat man definitiv das Beste für seine Growbox.

## **4.3 Lichtreflexion**

Reflektiertes Licht erhöht die Lichtmenge auf der Anbaufläche. Auch wenn reflektiertes Licht weniger intensiv ist als direktes Licht, fördert es trotzdem extrem den Pflanzenwuchs. Bei vielen Growern gibt es hier erheblichen Optimierungs bedarf. Für das Licht haben sie bezahlt, also sollten sie es nicht vergeuden und ihren Pflanzen zur Verfügung stellen. Um

eine gute Reflexion zu gewährleisten, sollte der Abstand zwischen Pflanzen und reflektierender Wand nicht mehr als 30 – 50cm betragen. Auch schon mit einem kleinen Geldbeutel kann man gute Ergebnisse erzielen. Anfangs reicht es die Wände mit mattweißer Farbe zu streichen. Hier liegt der Reflexionsgrad etwa bei 85 Prozent. Wer etwas mehr Geld hat, sollte zu einer professionellen Reflektor Folie greifen. Diese kann bei richtiger Montage sogar bis zu 95 Prozent Licht Reflektieren. Alufolie ist hingegen absolut nicht geeignet für den Anbauraum. Sie knittert leicht und reflektiert sehr viel schädliche UV-Strahlung. Wenn man davon ausgeht das von 10.000 Lumen 90 Prozent Reflektiert werden, kommt man auf unglaubliche 9.000 zusätzliche Lumen. Sie sehen, also das die Optimierung durchaus Sinn macht. Aber auch in diesem Zusammenhang, sollte man den Reflektor der Lampe nicht vernachlässigen. Denn eine gute Kombination aus beiden Lösungen lassen eure Erträge stark anwachsen und verspricht eine erfolgreiche Ernte.

#### **4.4 Hochdrucklampen**

Für den Cannabis Anbau kommen nur zwei Hochdruck-Gasentladungslampen infrage. Das, ist einmal die Natriumdampf Lampe und die Halogen-Metaldampf Lampe. Das Lichtspektrum dieser Lampen ähnelt stark dem des Sonnenlichtes, weshalb sie gut zum Cannabis Anbau geeignet sind. Die beliebtesten Wattstärken sind 250, 400 und 600 Watt. Bis zu einem Quadratmeter sind die ersten zwei zu empfehlen. Alles was über ein Quadratmeter hinausgeht, sollte mit einer 600 Watt Lampe beleuchtet werden. Bei Hochdrucklampen wird der Strom durch ein unter hohem Druck stehendes Gas bzw. Dampfgemisch geleitet, das sich in einem hitzefesten Glaszylinder befindet. Dabei bestimmt das Gasgemisch das von der Lampe abgegebene Lichtspektrum. Ein schützender Außenkolben umgibt das Entladungsgefäß und absorbiert auch die schädliche UV-Strahlung. Manche Kolben sind von innen sogar mit Phosphor beschichtet, was sich in einem anderen Lichtspektrum widerspiegelt. Es gibt sehr viele Hersteller von Hochdruck-Gasentladungslampen wie zum Beispiel Osram, Sylvania, Philips Iwasaki oder Lumenarc. Die technischen Daten sind meistens exakt gleich, aber trotzdem gibt es qualitative Unterschiede auf die man beim Kauf achten sollte. Die normale Lebensdauer einer Hochdrucklampe beträgt ungefähr 3 Grows, danach sollte sie ausgetauscht werden, weil langsam die Leuchtleistung nachlässt. Bei der Halogen-Metaldampf Lampe, die besonders für die Wachstumsphase geeignet ist, wird ein sehr breites Lichtspektrum abgegeben. Die Natriumdampf Lampe, hingegen hat ein kleineres Lichtspektrum und sollte ausschließlich in der Blütephase verwendet werden.

#### **4.5 Leuchtmittel**

Einige wichtige Sachen gibt es noch zu beachten. Drehen sie die Lampe niemals heraus, solange sie noch warm ist. Hochdrucklampen dehnen sich bei Erwärmung aus und lassen sich dann nur noch schwer aus der Fassung drehen. Beim berühren des Leuchtmittels, sollten immer Einweg Handschuhe getragen werden. Durch Verunreinigungen an unseren Händen kann die Lampe verschmutzt werden. Das führt beim Einschalten, dazu das sich der schmutz in die Lampe einbrennt und auf der Oberfläche der Lampe braune Flecken zu sehen

sind. Die braunen Flecken mindern die Lichtleistung der Hochdrucklampe erheblich. Auch Schmutz auf der Lampe führt zu weniger Lumen. Ein gutes Beispiel sind Wolkenschleier die sich in der freien Natur vor die Sonne schieben. So verhält es sich auch mit unserer Lampe, denn Staub oder Wasserdunst setzen sich mit der Zeit auf dem Glaskolben ab und mindern die Leistung. Das kann man verhindern indem man sehr vorsichtig mit einem Lappen jede 2 Wochen über die Lampe drüber wischt. Nimmt die Helligkeit der Lampe nach dem 2 Grow ab, entwickelt sich auch weniger Wärme. Deswegen kann die Lampe, also dichter über die Pflanzen gehangen werden. Bei geborstenem Glaskolben, sollte man extrem vorsichtig sein, denn die Lampe enthält Substanzen, die bei Hautkontakt gefährlich sind.

#### **4.6 Vorschaltgerät**

Um eine Hochdrucklampe betreiben zu können, wird ein Vorschaltgerät benötigt. Der Strom bzw. die Netzspannung fließt durch das Vorschaltgerät. Dessen Kondensator erzeugt den Spannungstoß, der die Lampe zündet. Sobald der Strom fließt und die Gase reagieren, wechselt der Entladungsstrom von dem Start zur normalen Betriebsstärke. Die in dem Entladungsgefäß enthaltenen Elemente fangen an zu verdampfen. Aber auch hier gibt es große Unterschiede. Es gibt magnetische und Elektronische Vorschaltgeräte die unterschiedlich arbeiten. Die modernen [Elektronischen Vorschaltgeräte](#) laufen leise und erzeugen kaum Abhitze. Zusätzlich lassen sich die meisten Vorschaltgeräte die heutzutage auf dem Markt erhältlich sind Dimmen. Das heißt das man am Anfang der Blütephase wo die Cannabis Pflanze weniger Licht benötigt, weniger stark beleuchten kann. Die Investition lohnt sich meiner Meinung nach extrem, weil die Stromrechnung schrumpft und elektronische Vorschaltgeräte effizienter arbeiten. In diesem Zusammenhang muss man bedenken, dass zusätzlich auch das Vorschaltgerät etwas Strom verbraucht. Also spart man doppelt Strom, indem man Dimmen kann und das elektronische Vorschaltgerät weniger Strom verbraucht. Der einzige Nachteil ist der doppelt so hohe Preise, aber gute Geräte gibt es schon im Fachhandel ab 100 €. [Konventionelle magnetische Vorschaltgeräte](#), sind für Low Budget Grows zu empfehlen, aufgrund der geringen Anschaffungskosten bieten sie sich gut an als alternative. Der große Nachteil ist, aber das es keine Dimm Funktion gibt und die magnetischen Vorschaltgeräte sehr ineffizient arbeiten. Zusätzlich entwickeln die alten Geräte viel Hitze, Vibration und geben ein lautes Brummen von sich. Ein zu heißes Vorschaltgerät wird noch lauter bzw. arbeitet nicht effizient. Es kann vorzeitig durchbrennen und stellt ein potentiell Brand Risiko da. Deswegen sollte bei einem konventionellen Vorschaltgerät unbedingt bei der Montage auf eine kalte Umgebung geachtet werden und Spritzwasser verhindert werden. Wichtig ist auch das man ein Vorschaltgerät unabhängig davon ob magnetisch oder elektronisch kauft, dass für die jeweilige Lampe geeignet ist. Unbedingt also die Wattzahlen vergleichen oder gegebenen falls beim Fachhändler nachfragen welches Vorschaltgerät verwendet werden kann.

#### **4.7 Lebensdauer und Alterung**

Hochdrucklampen haben ein langes Leben und ihr Lichtstrom nimmt nur sehr allmählich ab. Die durchschnittliche Lebensdauer beträgt ungefähr 12.000 Stunden. Das entspricht in etwa 3 komplette Blüten Durchläufen. Die Lampe hat das Ende ihrer Lebensdauer erreicht, wenn sie Schwierigkeiten beim Starten zeigt oder nicht mehr ihre volle Brillanz erreicht. Heutzutage sind Hochdrucklampen sehr günstig und sollten rechtzeitig ausgewechselt werden. Warten sie nicht, bis sie durchbrennt. Alte Leuchtmittel arbeiten ineffizient und verbrauchen viel Strom bei geringer Lichtausbeute. Sie sind unwirtschaftlich bzw. teuer, sollten deswegen jede 6 Monate ausgetauscht werden. Leuchtmittel sind nicht teuer und die Investition lohnt sich definitiv.

#### **4.8 LED Technologie**

Die LED erfreut sich seit kurzem sehr großer Beliebtheit, deswegen werden wir etwas detaillierter auf die neue Technik eingehen. Schon vor langer Zeit haben sich Anbauer nach neuen Leuchtmittel umgesehen, aber vor 10 – 20 Jahren war die LED Technik, noch nicht soweit ausgereift, als das sie überzeugende Ernte Ergebnisse hätte liefern können. Heutzutage sieht das ganz anders aus und viele Grower schwören auf die Power LED Armaturen. Auch ich persönlich habe sehr gute Erfahrungen mit LED Panels gemacht. Eine LED (Light-emitting Diode) oder auch Licht-emittierende Diode hat im Gegensatz zu einer Hochdrucklampe keinen Glühfaden, sondern einen Halbleitermaterial durch den Strom geleitet wird. Durch den Strom bewegen sich Elektronen, die wiederum Licht erzeugen. Der große Vorteil einer LED ist, aber das ohne großen Verlust von Energie in Form von Wärme Licht entsteht. Natriumdampflampen haben diesen Vorteil nicht und erzeugen viel Wärme. Das bedeutet im Umkehrschluss, dass sie viel Energie verschwenden. Auch in Sachen Effizienz liegt die LED gegenüber herkömmlichen Leuchtmitteln weit vorne. Die Energie wird zur Gewinnung von Licht einfach viel besser genutzt und es entsteht so gut wie keine Abwärme. Der Wirkungsgrad einer LED liegt etwa bei 150 – 250 Lumen pro Watt. Im Vergleich zu einer konventionellen Natriumdampflampe die nur einen Wirkungsgrad von 100 Lumen pro Watt aufweist ist das schon eine deutliche Steigerung. Investiert man, also in ein LED Panel der Spitzenklasse arbeitet man über 50 % effizienter als mit Hochdrucklampen. Infolge dessen schrumpft die Stromrechnung und man kann gegebenenfalls die Anlage vergrößern. Einen weiteren großen Vorteil, stellt die extrem lange Lebensdauer der LED da. Durch das Verwenden von Halbleitern bei der LED Technologie ist eine noch weitaus längere Lebensdauer möglich. Je nach Qualität der Armatur kann man mindestens von 50.000 Stunden Lebensdauer ausgehen. Umgerechnet bedeutet das etwa 10 Jahre dauerhaftes Anbauen. Die Energie bei Natriumdampflampen in Form von Wärme merkt man schon ganz deutlich wenn man seine Hand unter eine solche Lampe hält. Genau das ist auch das große Problem, denn durch den verwendeten Glühfaden in Metaldampflampen wird fast 95 % der Energie als Wärme verschwendet. Bei einer LED hingegen merkt man so gut wie keine Hitze unmittelbar unter der Lampe. Ein weiterer großer Vorteil ist das LED viel näher an die Cannabis Pflanzen gehangen werden können. Die Armatur braucht keinen Abstand wie

normal üblich von mindestens 30 cm. Das bedeutet nicht nur eine bessere Lichtausbeute, sondern auch das die Pflanzen insgesamt kleiner bleiben. Durch die Anordnung in Panels kann man die Anbaufläche viel besser ausleuchten, denn es werden üblicherweise mehrere Panels verwendet. Der nächste Vorteil ist das viele Grower in Kühlsysteme investieren um eine optimale Temperatur zu gewährleisten. Mit LEDs wird das überflüssig, weil aufgrund der geringen Abwärme ein solches System nicht mehr benötigt wird. Durch die etwas schlechtere Lichtintensität der LED entscheiden sich trotzdem noch sehr viele für die Natriumdampflampe. Doch in den letzten Jahren hat man daran gearbeitet den Abstand zu den Hochdrucklampen stark zu verringern. Mit Erfolg, denn heutzutage werden 5-Watt oder sogar 10-Watt Dioden verwendet die eine Cannabis Zucht mit LED Technik sehr praktikabel machen. Die neusten Modelle auf dem Markt erzeugen genügend Licht Intensität, sodass man mit gleichwertigen Metaldampflampen mithalten kann und sie sogar teilweise übertroffen werden. Zudem wird durch fortschreitende Forschung, auch in LED Panels alle erforderlichen Lichtspektren abgedeckt, um gesunde Cannabis Pflanzen zu züchten. Die Hauptspektren, die während des Lebenszyklus von der Pflanze benötigt wird, sind fast ausschließlich Blau und Rot. Oberklasse LED Panels haben mittlerweile sogar ein Blüte und Wachstums Modus den man via Knopfdruck wechseln kann. Je nach Lebenszyklus kann dann der Blau oder Rot Anteil erhöht werden. Eine neue Entwicklung in der LED Technologie ist das RGB (Rot-Gelb-Blau) Spektrum. Hierbei wird sogar noch eine dritte Farbe mit eingebunden. Damit wird versucht das Spektrum der Sonne noch besser zu imitieren. Neuste Studien zeigen das, dass Farbspektrum zu noch besseren Ergebnissen führt. In einem LED Panel könnten Theoretisch fast beliebig viele Spektren ausprobiert werden, denn jede Änderung an der Zusammensetzung der LEDs verursacht ein anderes Spektrum. Bei einer Hochdrucklampe hingegen ist das nicht möglich und man erhält immer das gleiche Farbspektrum. Dadurch kann die LED bestimmte Farben viel besser erzeugen und bietet somit eine qualitativ hochwertigere Lichtquelle. Eine Cannabis Pflanze kann mit dem richtigen Spektrum viel effektiver Photosynthese betreiben. Der wirklich große Nachteil der LED Panels sind die hohen Anschaffungskosten, denn gute Panels die einer 400 Watt Lampe in nichts nachstehen kosten gerne mal zwischen 500 - 1000 €. Zusätzlich kann die Natriumdampflampe im Keller, Schuppen, Garage oder anderen kalten Orten viel besser verwendet werden, denn mit einem LED Panel läuft man Gefahr das die Temperaturen viel zu niedrig sind. Durch das dann notwendige heizen geht der Effizienz gewinn verloren. Wer langfristig Plant und genug Budget hat, sollte auf jeden Fall zur LED greifen. Denn die Vorteile überwiegen ganz klar und besonders die geringen Stromkosten sind für Züchter von großem Vorteil. Der LED gehört die Zukunft und das mit ganz großer Wahrscheinlichkeit. Die besten Erfahrungen habe ich mit [M30 Sunlight](#), [M140 Sunlight](#) und für den etwas kleiner Geldbeutel mit [Growking LED](#) oder [Roleadro Pflanzenlampe](#) gemacht.

#### **4.9 Leuchtstoffröhren**

Leuchtstofflampen erzeugen Licht, indem bei niedrigem Betriebsdruck elektrischer Strom durch ein Gasgemisch geleitet wird. Bis in die 70er Jahre war sie die effizienteste aller Lampen und am weitesten verbreitete Kunstlichtquelle. Viele Leuchtstofflampen haben ein

Spektrum, das der Sonne sehr ähnlich ist. Ein Problem besteht aber bei der Lichtintensität, denn die ist einfach nicht ausreichend für den Cannabis Anbau im fortgeschrittenen Stadium. Ausschließlich sind die Lampen für Stecklinge und Jungpflanzen geeignet. Oft findet man Leuchtstoffröhren auch in öffentlichen Gebäuden oder auch Wohnhäusern. Es gibt sie in unterschiedlichsten Formen und Längen. Je nach Größe der Anbaufläche ist man mit der Leuchtstofflampe sehr flexibel. Zudem verbrauchen die kleinen wunder Lampen wenig Strom, bei gleichzeitig hoher Effizienz. Beim Aufziehen von Stecklingen sind die Lampen sehr nützlich, denn sie bieten ein kühles Licht, dessen Spektrum das Wurzelwachstum fördert. Durch die sehr geringe Abwärme kann die Lampe sehr dicht über den Pflanzen hängen, am besten mit einem Abstand von 5 cm. Die Wurzelbildung bei Klonen wird am besten durch 18 Stunden Licht pro Tag gefördert. Anders als bei Hochdrucklampen muss hier kein extra Vorschaltgerät gekauft werden, denn fast immer werden Leuchtstoffröhren als fertige Armatur angeboten, also mit integriertem Vorschaltgerät. Die meisten Leuchtstoffröhren Armaturen haben eine Leistung von 30 bis 100 Watt und sind schon für wenig Geld im Fachhandel oder im Baumarkt erhältlich. Beim Kauf der Leuchtstoffröhren sollten sie nur auf die Typenkennzeichnung achten. Für unsere Zwecke empfiehlt sich die Typbezeichnung 860 (Daylight mit hohem Blauanteil). In der Wachstumsphase kann man den Typ 860 bedenkenlos einsetzen.

## **Kapitel 5 Elektrizität & Strom**

### **5.0 Umgang mit Strom**

Große Kenntnisse über Elektrizität und Strom sind nicht notwendig, um erfolgreich Cannabis anzubauen. Einige theoretische Grundlagen sind meiner Meinung nach aber trotzdem sehr wichtig, nicht nur für den Anbau. Das kann ihnen unnötige Ausgaben, Zeit und möglicherweise ihr Leben retten. Deswegen werde ich im Folgenden einige simple Begriffe erklären bzw. was im Einzelnen zu beachten ist. Wenn sie Geräte anschließen oder Leitungen verlegen, beginnen sie stets mit der Komponente, die am weitesten von der Steckdose entfernt ist. Ein einfaches Beispiel dafür ist er ist die Lampe in die Fassung zu drehen und dann den Stecker in die Dose stecken.

#### **5.1 Grundwissen Elektrizität**

**Ampere (A)** ist die Einheit der elektrischen Stromstärke. Elektrischer Strom lässt sich in absoluten Messbegriffen betrachten, ganz ähnlich wie beim Wasser. Beispielsweise ist ein Liter Wasser das Maß für eine bestimmte Menge Wasser. Fließendes Wasser wird in Liter pro Sekunde gemessen. Das Coulomb ist die Einheit der Elektrizitätsmenge, genau wie beim Wasser. Sie liegt vor, wenn 1 Sekunde ein elektrischer Strom von einem Ampere durch den Leiter fließt.

**Volt (V)** definiert die elektrische Spannung. Ein elektrischer Strom kann nur fließen, wenn eine gewisse Spannung vorhanden ist. Vergleichbar mit dem Druck, der Wasser durch ein Leitungsrohr drückt. Ist kein Wasserdruck vorhanden, fließt auch kein Wasser. Spannung

gleich Leistung durch Stromstärke ( $1 \text{ V} = 1\text{W}/1\text{A}$ ). In Deutschland beträgt die Spannung 230 Volt.

**Watt (W)** ist für den Cannabis Züchter die wichtigste Kennzahl mit der er arbeitet. Es ist die Einheit der Leistung. Die Watt Zahl gibt die Strommenge an, die durch einen Leiter fließt. Watt gleich Volt mal Ampere. Dabei sind 1.000 Watt ein Kilowatt. Für eine Hochdrucklampe lassen sich folgende Werte errechnen:  $5 \text{ Ampere} \times 230 \text{ Volt} = 1150 \text{ Watt}$ . Das Ergebnis macht stutzig, weil eigentlich 1.000 heraus kommen sollte. Der Fehler, liegt daran das der Strom durchs Vorschaltgerät fließt. Das verbraucht auch Energie und die 150 Watt entfallen auf das Vorschaltgerät.

**Erdung** bedeutet, eine leitende Verbindung zwischen Stromkreis und Boden herzustellen. Dies ist eine Sicherheitsvorkehrung. Sollte der Strom bei einem geerdeten Stromkreis einmal dorthin fließen, wo er nicht hingehört, so wird er über die Erdung in den Boden abgeleitet. Strom wählt immer den Weg des geringsten Widerstandes.

**Kurzschluss** ist eine Reaktion, die auftritt wenn sich ein nicht beabsichtigter Stromkreis schließt. Zum Beispiel wenn sich zwei blankgescheuerte Drähte kreuzen. Dann fliegt normalerweise die Sicherung raus.

**Leiter** sind Materialien, die elektrischen Strom leiten können. Gute Leiter sind beispielsweise Kupfer, Stahl und Wasser.

**Sicherungen** sollen Stromleitungen sichern. Fließt in einer Leitung ein für den Querschnitt zu hoher Strom, dann erwärmt die Leitung sich stark und es besteht erhöhte Brandgefahr. Deshalb sind Stromleitungen normalerweise mit Schmelzsicherungen gesichert. Bei einer Überlastung oder Kurzschluss schmilzt der Sicherheitsdraht. Dadurch wird der Stromkreis unterbrochen. Deswegen sollte man niemals eine Sicherung durch Metallstücke ersetzen. Denn dann wird im Fall der Fälle der Stromkreis nicht unterbrochen und es entsteht ein Brand. Heutzutage werden vermehrt Leistungsschutzschalter verbaut. Der große Vorteil liegt darin, dass sie nach dem Auslösen wieder eingeschaltet werden können. Wird beispielsweise eine Hochdrucklampe an einem überlasteten Stromkreis angeschlossen, fliegt entweder die Sicherung heraus oder es schmoren irgendwo die Leiter durch.

**Stromkreis** ist der Kreislauf, in dem ein Strom fließt. Wird dieser Kreislauf an einer Stelle unterbrochen, gibt es einen Kurzschluss oder der Strom fällt aus.

**ohmsches Gesetz** berechnet die Leistung eines elektrischen Stroms. Volt mal Ampere ergibt Watt.

**Elektrische Kabel** gibt es für verschiedenste Anforderungen. Es gibt starre und bewegliche Kabel zum Anschluss von Stromverbrauchern bis 10 Ampere. Bei einer normalen Stehlampe müssen die Adern einen Querschnitt von mindestens 0,75 Millimeter haben. Werden, aber beispielsweise 16 Ampere verbraucht, muss der Aderquerschnitt schon mindestens 1 Millimeter betragen. Der Durchmesser ist ganz entscheidend für den elektrischen Strom,

denn es entsteht Wärme wenn Strom durch einen Leiter fließt. Je größer die Amperezahl, desto größere Wärme entsteht. Wärme ist immer vergebene Energie und um diese Verschwendung zu vermeiden muss eine Leitung einen gewissen Durchmesser haben. Zusätzlich könnte die Sicherung bei zu kleinen Leitungen rausspringen bzw. sich die Leitung stark erhitzen. Und Unterwegs geht viel Spannung verloren, also wertvolle Energie. Je weiter der Strom wandert, desto mehr Wärme wird erzeugt. Dabei geht genau wie bei unserem Wasser nach und nach der Druck verloren. Spannungsverlust ist nicht nur Energieverschwendung, sondern führt auch zu ineffizienter Funktion der Lampen. Bei sehr langen Kabeln, sollte man höhere Querschnitte verwenden.

## **5.2 Stromverbrauch**

Aufgrund einer hohen Stromrechnung sind bisher nur sehr wenige Züchter aufgefallen. Kein Richter auf der Welt würde einen Durchsuchungsbefehl wegen einem zu hohen Stromverbrauch veranlassen. Dafür sind schon mehr Informationen notwendig um eine Durchsuchung zu rechtfertigen. In der Regel werden Beamte kaum die Zeit haben, nach einer Handvoll Cannabis Pflanzen zu suchen, die irgendjemand im Keller stehen hat. Trotzdem sollte man es nicht übertreiben und nicht unangenehm auffallen. Zu Nachbarn, sollte man immer freundlich sein. Man sieht sich nämlich immer zweimal im Leben. Auch sonst gilt Verschwiegenheit ist das oberste Gebot für Züchter, auch über Handy oder sonstigen Kommunikationsmittel. Bei zu hohem Stromverbrauch kann optimiert werden und nach Alternativen gesucht werden. Verbauen sie im ganzen Haus oder in der Wohnung Energiesparlampen. Lassen sie nicht stundenlang das Licht brennen, den Computer oder den Fernseher. Schalten sie alle überflüssigen Verbräuche ab. Stromrechnungen werden in der Regel von Computern erstellt und auch kontrolliert. Ein höherer Stromverbrauch kann viele Ursachen haben wie zum Beispiel ein Baby, ein neuer Mitbewohner, ein neues Aquarium oder ein Terrarium. Seien sie kreativ und vorbereitet auf derart unangenehme Fragen. Sollte der Stromversorger jemanden vorbei schicken um den Zählerstand abzulesen, stellen sie die Tageslichtzyklen um. Dann sind beim Ablesen die Lampen ausgeschaltet und das Rädchen dreht sich am heiligsten Tag nicht wie verrückt. In einem normalen Haus kann man ohne Probleme mit 1 bis 2 Kilowatt Cannabis Züchten. Die 3 Zimmer Wohnung im 4 Stock, hingegen ist nicht geeignet als Groß Plantage und hier sollte maximal mit 1 Kilowatt gearbeitet werden. Es gibt auch einige Leute die den Zähler austricksen. Sich den Strom also klauen, das ist meiner Meinung nach äußerst unklug. Man muss immer damit rechnen, erwischt zu werden. Sie liefern ihrem Stromversorger einen guten Grund Nachforschungen anzustellen. Viel unauffälliger ist es seinen Strom ordnungsgemäß zu bezahlen und keine große Plantage zu betreiben.

## **5.3 Zeitschaltuhren**

Eine Zeitschaltuhr ist eine notwendige und gute Investition in ihren Cannabis Anbau. Damit werden regelmäßige Tag bzw. Nacht Intervalle automatisch geschaltet. Das stellt sicher, dass

Ihre Pflanzen Tag für Tag genau für die gleiche Zeitdauer bestrahlt werden. Man sollte keine billige Zeitschaltuhr aus dem Baumarkt verwenden, weil diese gerne nach kurzer Zeit den Geist aufgeben. Das liegt daran das die günstige Zeitschaltuhr einfach nicht für derartige Stromlasten gebaut wurden. Verwenden sie ein Profi gerät, dass kostet zwar etwas mehr, aber lässt sie definitiv nicht im Stich. Achten sie in diesem Zusammenhang unbedingt auf die Ampere zahl das die Zeitschaltuhr unterstützt. Die besten Erfahrungen habe ich mit der Zeitschaltuhr von [Omnirex](#) gemacht. Für andere kleine Verbraucher wie Ventilatoren oder Rohrlüfter können günstige Zeitschaltuhren aus dem Baumarkt verwendet werden.

## Kapitel 6 Belüftung

### 6.0 Luft

Frische Luft ist essenziell wichtig für Cannabis Pflanzen beim erfolgreichen Innenanbau. Vergleichen sie nur mal die Atmosphäre in der freien Natur und die Luft in Innenräumen. Draußen ist immer reichlich frische Luft vorhanden und mit genügend Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), angereichert. Es kann vorkommen, dass an einem windstillen Tag der Kohlendioxidgehalt über einem Maisfeld mit rasch wachsender Vegetation nur ein Drittel so hoch ist wie normalerweise. Nach kurzer Zeit wird der Wind, aber neue frische Kohlendioxidreiche Luft heran wehen. In der freien Natur schaffen die Naturvorgänge eine optimale Atmosphäre für das pflanzliche Leben. Deswegen, sollten Züchter versuchen diese Bedingungen bestmöglich zu imitieren. Im begrenzten Innenraum müssen alle Parameter genauestens kontrolliert werden. Ohne Kohlendioxid und Sauerstoff funktioniert die Photosynthese der Pflanze nicht richtig. Den Sauerstoff braucht die Pflanze zum Atmen, zum Verbrennen von Kohlenhydraten und anderen Nährstoffen. Das Kohlendioxid hilft der Pflanze mit Lichtenergie und Wasser den für ihren Stoffwechsel wichtigen Traubenzucker zu bilden. Sinkt der Kohlendioxid Gehalt, lässt das Wachstum sofort nach und im schlimmsten Fall stirbt die Pflanze ab. Bei der Photosynthese wird als Abfallprodukt, dass für Menschen wichtige Sauerstoff frei. Eine Pflanze gibt mehr Sauerstoff ab, als sie verbraucht und nimmt mehr Kohlendioxid auf, als sie abgibt. Auch das wichtige Wurzelsystem der Pflanze braucht Luft zum Atmen. Für die Ernährung der Pflanze muss den Wurzeln neben Wasser und Nährstoffe auch ausreichend Sauerstoff zur Verfügung stehen. Ist der Boden zu Hart oder zu nass, bekommt das Wurzelsystem nicht genügend Luft. Dadurch kommt die Sauerstoffaufnahme ins Stocken und das Wachstum verlangsamt sich. Menschen, Tiere und Pflanzen ergänzen sich also in einer symbiotischen Beziehung. Die Pflanzen geben als Abfallprodukt Sauerstoff ab. Dadurch ist es möglich, dass wir überhaupt auf der Erde leben können und eine Lebensfähige Atmosphäre geschaffen wurde. Und wir produzieren das für die Pflanze benötigte Kohlendioxid. Beim Innenanbau ist Frischluft oft ein vernachlässigter Faktor. Dabei kann ausreichend Frischluft ganz maßgeblich zum Erfolg der Ernte beitragen.

## **6.1 Stomata**

Die Stomata sind mikroskopisch kleine Poren an der Unterseite eines Blattes. Vergleichbar sind Stomata mit den Nasenlöchern eines Tieres oder Menschen. Hier geht der Austausch von eingeatmeten Sauerstoff und Kohlendioxid über Nase bzw. Lunge. Bei der Pflanze sind die Stomata für die Atmung maßgeblich verantwortlich. Dabei gilt, je größer die Pflanze, desto mehr Stomata besitzt sie. Daraus resultiert das auch der Kohlendioxid und Sauerstoff bedarf bei großen Pflanzen ansteigt. Verstopfte Stomata führen zur Behinderung des Luftaustausches. Das kann schnell durch Schmutz oder verpestete Luft passieren. In der freien Natur sorgen Regen und Wind für die Reinigung der Stomata. Beim Innenanbau muss der Züchter den Regen und den Wind mit einem Ventilator simulieren.

## **6.2 Rohrlüfter**

Sogenannte Rohrlüfter werden üblicherweise beim Cannabis Anbau verwendet und sind bei 99 Prozent der Züchter zu finden. Die kompakte Bauweise, aber auch die hohe Leistung überzeugt. Zudem ist die Anschaffung sehr kostengünstig und extrem wartungsarm. Im normalen Betrieb bekommt man einen Rohrlüfter nicht ohne weiteres kaputt. Gute Rohrlüfter findet man im Fachhandel schon für wenig Geld. Zu beachten sind die verschiedenen Durchmesser. Oft werden Komplettssets angeboten die man nur noch Montieren muss. Der Rohrlüfter, Aktivkohlefilter und die Schläuche sollten kompatibel zueinander sein und den gleichen Durchmesser haben. Üblich ist hier ein Durchmesser von 125mm. Vor dem Kauf sollte man unbedingt das Volumen der Anbaufläche ausrechnen. Hat man die Quadratmeter lässt sich spielend leicht ein passender Lüfter finden. Dimensionieren sie den Rohrlüfter ruhig etwas größer, damit in heißen Sommertagen noch Leistungsreserven vorhanden sind. Bei Bedarf kann im Winter die Leistung runtergeregelt werden oder bei Besuch so die Geräusche reduziert werden. Für den Cannabis Anbau ist ein Rohrlüfter zwingend notwendig, denn er vermeidet in Kombination mit einem guten Aktivkohlefilter jegliche Gerüche. Zusätzlich wird für die Luft ständig umgewälzt und zirkuliert angenehm. Das wirkt hohen Temperaturen entgegen und versorgt die Pflanzen immer mit genug Frischluft. Ein weiterer wichtiger Punkt beim Rohrlüfter Einbau ist, dass kein Licht hinausdringt. Auf der Innenseite kann eine Sichtblende eingebaut werden.

## **6.3 Aktivkohlefilter**

Als Aktivkohlefilter werden Filter bezeichnet die, Aktivkohle enthalten. In der Industrie werden sie eingesetzt um störende Stoffe wie Staub, Schwermetalle oder giftige Chemikalien aus der Luft zu Filtern. Ein Aktivkohlefilter schafft es bis zu 99,99 Prozent aller Geruchspartikel aus der Luft zu entfernen. Aktivkohlefilter sind bei der Geruchsneutralisierung unerlässlich und bei einem Cannabis Anbau zwingend notwendig. Dadurch wird euer neues Hobby auch durch neugierige Nasen absolut nicht Wahrgenommen. Für Anfänger empfiehlt sich ein Komplettsset mit passendem Rohrlüfter zu kaufen. Das hat den großen Vorteil, dass man nicht darauf achten muss ob irgendetwas nicht zusammen passt. Bei der Montage muss der Aktivkohlefilter einfach mithilfe von

Schlauchschellen an dem Lüfter befestigt werden. Sollte man sich dazu entscheiden selber etwas zusammen zu stellen, ist darauf zu achten das der Aktivkohlefilter immer ein etwas größeres Volumen hat als der Rohrlüfter. Für eine gute Geruchsneutralisierung, sollte der Filter direkt über den Pflanzen hängen. Aber auch bei den Aktivkohlefiltern gibt es Qualitative unterschied. Gute Filter müssen erst nach etwa 2 Jahren Dauerbetrieb gewechselt werden. Etwas günstigere Modelle müssen teilweise sogar schon nach einem Jahr ausgetauscht werden.

Rohrlüfter	Passender Aktivkohlefilter
160 m³/h	240 m³/h
225 m³/h	360 m³/h
325 m³/h	400 m³/h
360 m³/h	480 m³/h
425 m³/h	500 m³/h
680 m³/h	800 m³/h

#### 6.4 Lüfter Größe Berechnen

Bevor man sich ein Belüftungssystem zulegt, sollte man überlegen wie groß das ganze überhaupt Dimensioniert werden muss. Je nach Größe der Anbaufläche muss auch die Belüftung größer sein. Als erstes, sollte man hierfür den Rauminhalt berechnen. Dafür misst man den gesamten Raum. Anschließend notiert man sich die Werte Breite und Länge auf einen Zettel. Hinzu kommt das man bei warmen Räumen die zum beispiel in Richtung Süden den ganzen Tag der Sonne ausgesetzt sind, eine etwas stärkere Belüftung wählen sollte. Benutzt man Hochdrucklampen kann es schnell zu hitzestau kommen. Das führt zu Hitzeproblemen die man nur schwer in den Griff bekommt. Hat der Raum dann auch noch kein Fenster ist die Saune vorprogrammiert. Zu warme Anbauflächen sind für die sehr Pflanzen kontraproduktiv. Beleuchtet man seine Cannabis Pflanzen mit LED Panels, ist sogar eine etwas kleineres Belüftungssystem notwendig. Durch die sehr geringe Abwärme wird weniger Lüfter Leistung benötigt. Das spart Strom und macht weniger Geräusche. Lassen sie also alle individuellen Faktoren mit in ihre Berechnung einfließen. Um eine optimale Abluft zu erreichen sollte der Lüfter den Rauminhalt in etwa 3 bis 6 Minuten umwälzen können. So wird in den meisten Fällen ein optimales Klima für eure Pflanzen erreicht. Gehen wir also davon aus, dass wir unsere Pflanzen mit einer Natriumdampflampe beleuchten, dann sollten wir uns an folgende Tabelle halten. Bei einem 80x80 großen Raum und einer 250 Watt starken Lampe bietet sich also ein [225m³/h starker Rohrlüfter](#) an.

Abluft	250 Watt	400 Watt	600 Watt
--------	----------	----------	----------

80x80 cm	225 m <sup>3</sup> /h	325 m <sup>3</sup> /h	-
100x100 cm	190 m <sup>3</sup> /h	280 m <sup>3</sup> /h	680 m <sup>3</sup> /h
120x120 cm	-	280 m <sup>3</sup> /h	680 m <sup>3</sup> /h
150x150 cm	-	-	555 m <sup>3</sup> /h

## 6.5 Zirkulation & Ventilatoren

Bei stillstehender Luft verbraucht die Pflanze all das Kohlendioxid, das im Raum zur Verfügung steht. Ist die Luft verbraucht und wird keine Frischluft zugeführt, kommt es zu Mangelerscheinungen bei der Pflanze. Im schlimmsten Fall kommt das Wachstum ganz zum Erliegen. Die Luft bildet im Raum gerne Schichten, das heißt warme Luft hängt unter der Decke. Kühlere Luft bleibt am Boden. Durch eine gute Zirkulation werden diese Schichten durcheinander gewirbelt. Ein Schwenkventilator kann die Aufgabe des Windes in der freien Natur optimal imitieren. Luftzirkulation ist auch extrem wichtig zur Vorbeugung gegen Schädlinge. Spinnmilben und andere Insekten lassen sich nur sehr ungern in einer Umgebung nieder, wo die Luft ständig in Bewegung ist. An Frischluft ist einfach heranzukommen und in den meisten Fällen übernimmt das unser Rohrlüfter. In Kombination mit einem leistungsstarken Ventilator, bieten wir der Pflanze sehr gute Bedingungen zum Gedeihen. Schnell wachsende Pflanzen geben ständig Feuchtigkeit an die Raumluft ab. Bleibt die Feuchtigkeit in dem Innenraum, kann die Luftfeuchtigkeit auf bis zu 100 Prozent ansteigen. Das führt zusätzlich dazu, dass die Stomata keine Luft mehr kriegen. Sorgt man für eine gute Ventilation und Zirkulation findet eine permanente Umwälzung der Luft statt. Das trägt enorm zum Wachstum beim. Ein Ventilator ist also ebenso wichtig wie Wasser, Dünger, Wärme oder Licht. [Günstige Ventilatoren](#) die ausreichend Bewegung schaffen sind im Baumarkt oder Fachhandel erhältlich. Man sollte, aber darauf achten das der Ventilator ein Schwenk Mechanismus hat, weil sonst die Pflanze ein Windbrand erleidet.

## 6.6 Temperatur

Jeder Anbau Raum sollte mit einem Hygrometer oder Thermometer ausgestattet sein, an dem jederzeit problemlos die Temperatur geprüft werden kann. Günstige Geräte gibt es schon ab 10 € bei Amazon zu kaufen. Dabei sind Quecksilber-Thermometer genauer als Digitalmodelle. Am besten wäre ein Gerät das Maximum und Minimum Temperaturen anzeigt. Somit lassen sich die verschiedenen Temperaturen in der Nacht und Tag Phase genauestens festhalten. Dadurch kann man verfolgen wie weit die Temperatur bei Nacht abfällt, denn hier entstehen oft Probleme beim Cannabis Anbau. Eine Temperatur zwischen 22 und 24 Grad Celsius ist ideal zum Indoor Anbau. In der Nacht darf der Wert gerne mal 6 bis 8 Grad tiefer liegen, ohne dass sich das negativ auf den Wachstum auswirkt. Zu niedrige Temperaturen führen meistens zu Schimmel und Wachstums Einbußen. Auch zu hohe Temperaturen, also ab 32 Grad können sich negativ auf die Pflanzen auswirken. Den besten Wuchs erzielt man nur mit einer konstanten Raum Temperatur zwischen 18 bis 30 Grad

Celsius. In ganz speziellen Fällen können höhere Temperaturen die metabolischen Prozesse und somit das Wachstum der Pflanze sogar beschleunigen. In der Regel bauen die meisten, aber nicht mit einer Kohlendioxid-Anlage an, deswegen gehen wir auf diesen Punkt nicht weiter ein. Besonders in warmen Sommermonaten, können die Temperaturen im Growroom, aufgrund der Lampe rasch ansteigen. Je wärmer die Luft desto höher ist die Luftfeuchtigkeit. Das Problem ist, dass eine hohe Luftfeuchtigkeit die Lebensprozesse der Pflanze drosselt und somit auch das Wachstum eingeschränkt ist. Der beste Anbauort liegt deswegen im Keller, hier herrscht eine konstante Temperatur für die Cannabis-Pflanzen. Findet man nicht die optimalen Bedingungen vor, sollte man sich um ausreichende Belüftung bemühen. Das kann nicht nur eure Ernte vor dem Austrocknen retten, sondern auch den Ertrag positiv beeinflussen. Natürlich können auch zu kalte Temperaturen euren Pflanzen extremen Schaden. Gerade in kälteren Gebieten wie in Kanada muss man sich Sorgen um die Minusgrade machen. Bereits ab 10 Grad Celsius wird das Wachstum komplett eingestellt. Durch den zusätzlichen Stress wird der Ertrag gehemmt und die THC-Produktion kommt zum Erliegen. Abhilfe schaffen kann ein Thermostat, das die Raumtemperatur reguliert. Gerade für kleine Anbauflächen lohnt es sich, aber meistens nicht.

## **6.7 Luftfeuchtigkeit**

Je nach Temperatur enthält die Luft eine bestimmte Menge an Wasser. Dabei gilt je wärmer es ist, desto mehr Wasserdampf kann die Luft aufnehmen. Das bedeutet im Umkehrschluss je kälter die Luft ist, desto weniger Wasser kann sie aufnehmen. Bei starken Temperaturschwankungen geht der überschüssige Wasserdampf vom gasförmigen in den flüssigen Zustand über. Dieses Phänomen nennt man Kondensieren und sieht man in der freien Natur als Tau auf den Oberflächen von Pflanzen. In einem 20 Kubikmeter großen Raum können sich bei 100 % Luftfeuchtigkeit und einer Temperatur von 20 Grad Celsius etwa 400 Gramm Wasser in der Luft befinden. Steigt die Temperatur jetzt sprunghaft auf 38 Grad an, können es bis zu 1600 Gramm Wasser sein. Das ist verglichen mit dem Ausgangswert eine Vervierfachung des Wasserdampfes. Cannabis wächst am besten bei einer Luftfeuchtigkeit von 40 bis 60 %. Genau wie eine konstante Temperatur, fördert auch eine konstante Luftfeuchtigkeit extrem das Wohlbefinden der Pflanze. Das äußert sich im gleichmäßigem Höhenwachstum der Cannabis-Pflanzen. Die Luft beeinflusst, zudem die transpirierenden Stomata. Die Stomata schließen sich bei zu feuchter Luft und die Transpiration wird stark gedrosselt. Das wirkt sich negativ auf das Wachstum der Pflanze aus. Bei trockener Luft kann der Wasserdampf schneller verdunsten, die Stomata öffnen sich und die zusätzliche Transpiration beschleunigt das Wachstum.

## **6.8 CO<sub>2</sub> Versorgung**

Kohlendioxid oder auch CO<sub>2</sub> ist ein farb- und geruchloses, nicht brennbares Gas. Die Luft, die wir täglich einatmen, besteht zu 0,03 bis 0,04 % aus Kohlendioxid. Das zur Verfügung stehende Kohlendioxid wird innerhalb von wenigen Stunden vollkommen von den Pflanzen verbraucht. Sobald der CO<sub>2</sub>-Gehalt unter 0,02 % sinkt, wird das Wachstum und die Photosynthese negativ beeinflusst. Das führt zu langsamerem Wachstum der Pflanzen. Cannabis kann man mehr Kohlendioxid

verabreichen, als in der Luft enthalten ist, dass stimuliert den Wachstum. Dabei ist ein Wert zwischen 0,12 oder 0,15 % optimal für die eigene Plantage. Erreicht man diesen Wert auf der Anbaufläche, kann ein zwei bis dreimal so schnelles Wachstum erreicht werden, wenn die anderen Parameter wie Wasser, Licht und Nährstoffe stimmen. Gerade unter LED und Natriumdampf lampen können mit einer zusätzlichen Begasung wirklich erstaunliche Ergebnisse erzielen lassen. CO<sub>2</sub> steigert, aber nicht die THC-Produktion, sondern es werden in kürzerer Zeit mehr Blätter gebildet als normalerweise. Hierbei braucht man, aber ungefähr doppelt so viel Wasser und Nährstoffe als normalerweise. Dabei wird die gesamte Pflanze beeinflusst von den Wurzeln bis zu den Blättern. Bei richtigem Zusammenspiel der Parameter kann die Blütephase viel schneller eingeleitet werden. Die Kohlendioxid Begasung überfordert die meisten Grower, weil ein so rasantes Wachstum viel Aufmerksamkeit verlangt. Wasser und Nährstoffe werden so schnell verbraucht, das man gar nicht mehr hinterherkommt. Mangelt es nur an einem Faktor kann es das Wachstum der Pflanze extrem einschränken. Bei unzureichender Versorgung verkümmern die Cannabis Pflanzen, deshalb sehr schnell. Es gibt verschiedene CO<sub>2</sub>-Begasungssysteme, aber aufgrund des komplexen Themas, dass auch mit Risiken verbunden ist, wollen wir nicht weiter auf das Thema eingehen.

## **Kapitel 7 Erde & Töpfe**

### **7.0 Boden & Erde**

Ein fruchtbarer Boden ist in der Regel eine Mischung aus mineralischen Partikeln und verschiedenen organischen Substanzen. Es sind drei essenzielle Faktoren notwendig damit die Pflanze, im Boden gut wachsen kann. Als erstes ist die Grundstruktur wichtig, der PH-Wert und sein Nährstoffgehalt. Dabei hängt die Struktur von der Größe und physikalischen Beschaffenheit der Partikel ab. Der Boden muss die richtige Struktur aufweisen, um den Boxen leicht durchwurzeln zu können, aber auch die Wasser und Sauerstoff Versorgung wird dadurch garantiert. Lehm Boden zum Beispiel klebt fest zusammen und verhindert ein gutes Wurzel Wachstum der Pflanze. Dadurch können die Wurzeln nicht gut atmen und die Drainage Fähigkeit ist stark eingeschränkt. Auch die Sauerstoff Versorgung ist extrem schwer in feuchtem Lehm Boden. Sandige Böden hingegen, haben große Mineralpartikel, die eine gute Durchlüftung und Drainage fördern. Ein Nachteil ist, aber das häufiges Wässern notwendig ist, weil die Wasserhalte kraft sehr schlecht ist. Einzig und alleine von der Struktur hängt ab, wie gut ein Boden Wasser und Sauerstoff speichern kann. Die Bodenbeschaffenheit kann man leicht überprüfen. Nehmen sie eine Handvoll ihrer ausgewählten Erde und pressen sie diese leicht zusammen. Beim langsamen Öffnen der Hand, sollte die Blumenerde sich langsam wieder entfalten. Erde aus einem Growshop erfüllt meistens alle Anforderungen für einen guten Wuchs der Cannabis Pflanzen. Plagron Growmix beispielsweise hat ein PH-Wert um die 6,0 und enthält genug Nährstoffe für die ersten 4 Wochen der Blütephase. Die Growerde gewährleistet eine gute Wasserhaltung, Durchlüftung und erleichtert das Wurzelwachstum enorm. Dabei ist fast jede erhältliche Erde auf dem Markt für den Cannabis Grow geeignet. Große Unterschiede sind fast nicht zu erkennen in Bezug auf die verschiedenen Hersteller. Sollte man nicht die Möglichkeit haben spezielle Cannabis Growerde erwerben zu können, reicht auch die beste Compost Erde aus einem nahegelegenen Baumarkt vollkommen aus. Nur eigen Marken der großen

Baumarkt ketten sind nicht immer zu empfehlen, weil sie günstig produziert sind und meisten nicht geeignet sind für den Cannabis Anbau. Für Stecklinge und Sämlinge, sollte man, aber andere Substrate verwenden, weil durch den hohen Nährstoff Gehalt Schäden entstehen können. Durch das weniger ausgereifte Wurzel System der Jungpflanzen, kann stark gedüngter Boden, sogar zum Tod der Pflanze führen. Hierfür empfiehlt sich eine Aussaat Erde zu verwenden. Nach 2 bis 4 Wochen muss in der Regel die Growerde mit zusätzlichen Dünger aufgefrischt werden, damit ein weiteres kräftiges Wachstum garantiert wird. Growerde sollte auf keinen Fall ein zweites Mal verwendet werden. Es können sich im Laufe der Zeit unerwünschte Mikroorganismen, Pilze oder Insekten einnisten. Zusätzlich sind alle Nährstoffe verbraucht, die Struktur ist schlechter geworden, Wasserhaltfähigkeit hat abgenommen und die Sauerstoff Versorgung ist schlecht.

### **7.1 Andere Substrate**

Im Bereich Cannabis Anbau wird auch oft mit erdlosen Substraten angebaut. Normalerweise bestehen sie aus einem der folgenden Stoffe: Perlite, Sand, Kokosfaser, Steinwolle, Bimsstein, Torfmoos oder Vermiculit. Allerdings muss man bei diesen Substraten den PH-Wert und Dünger Gehalt selber kontrollieren. Zudem geht die puffernde Eigenschaft der Erde verloren, die gerade für Anfänger sehr wichtig ist. Gießt man mal mit dem Flaschen PH-Wert puffert die Growerde ein Teil davon problemlos weg. Ein wirklicher Schaden an der Pflanze entsteht so unwahrscheinlicher. Ein großer Vorteil ist die Gewichts Ersparnis gegenüber normalen Growerde und die Gewährleistung von sehr gleichmäßigem Wurzelwachstum. Gerade für Fortgeschrittene Cannabis Anbauer die den PH-Wert oder Nährstoff Anteil selber kontrollieren wollen sind erdlose Substrate perfekt. Durch das kontrollierte abstimmen der Nährstoffe kann zusätzlich die Wachstums- und Blütephase optimiert werden. Auch der Ertrag wird in der Regel, wenn die nötige Erfahrung vorhanden ist, positiv beeinflusst.

### **7.2 Töpfe**

Für welche Art von Töpfen sie sich entscheiden ist sehr wichtig für den gesamten Cannabis Anbau, weil die Größe des Topfes das Höhen Wachstum maßgeblich für die Pflanze bestimmt. Auch ist das Angebot beim Fachhändler entscheidend, denn nicht jede optimale Größe, die auf die Anbaufläche passt ist verfügbar. Es gibt Töpfe aus verschiedensten Materialien wie zum Beispiel Ton, Metall, Plastik, Holz oder Stoff. Grundsätzlich ist fast alles geeignet zum Anbau von Cannabis. Minimale Unterschiede gibt es trotzdem, denn Ton und Holz lassen die Pflanzen besser atmen, als Metall oder Plastik. Zusätzlich muss darauf geachtet werden das, dass Pflanzenbehältnis nicht mit Chemikalien oder ähnliches verunreinigt ist. Ton Töpfe sind sehr schwer und gehen schnell kaputt. Zudem entziehen sie der Erde die Feuchtigkeit, das führt zu schnellerem Austrocknen. Metallbehälter hingegen rosten schnell und setzen dadurch schädliche Stoff frei. Der beste Kompromiss ist wohl der Plastiktopf. Die sind eine günstige alternative und überall erhältlich. Plastiktöpfe sind die am häufigsten verwendeten Pflanzenbehälter beim Indoor Anbau. Ein großer Vorteil ist das geringe Gewicht, das den einfachen Positionswechsel der Pflanzen erleichtert. Auch eine kleine Erhöhung, für

die kleinsten Pflanzen, lässt sich mit kleinen Klötzen leicht umsetzen. Am Ende bleibt es ihnen selbst überlassen was für einen Topf sie beim Anbau benutzen. Beim Cannabis Anbau, aber werden meistens viereckige, runde oder zylindrische Töpfe verwendet. Dabei werden lieber hohe Töpfe genommen und keine Breiten, damit sich das Wurzelsystem besser entfalten kann. Man sollte immer bedenken das die Größe des Topfes letzten Endes die Größe der Pflanze bestimmt. Cannabis ist eine einjährige Pflanze die ein dementsprechend schnelles Wachstum hat. Deswegen benötigt sie genügend Freiraum für ihre Wurzeln. Ist der Topf zu klein, kann die Pflanze nicht genügend Wasser und Nährstoffe aufnehmen, was ein wesentlich langsames Wachstum zur Folge hat. Auch zu große Pflanzenbehälter sind nicht zu empfehlen, weil aufgrund des Gewichts ein verrücken unmöglich erscheint. Auch wird sinnloses Substrat verschwendet, was die Pflanze sowie so nicht in der kurzen Zeit durchwurzeln kann. Cannabis Wurzeln entwickeln sich rasch und die Pfahlwurzel wächst nach unten. Zusätzlich breiten sich die Seitenwurzeln horizontal aus. Sind die Seitenwände erreicht wachsen sie geradewegs nach unten. Aufgrund der Enge des Topfes bildet sich dann an den Wänden und am Boden ein dichtes Wurzelgeflecht. Diese Wurzelzone ist sehr empfindlich für Stress durch Wärme oder Kälte. Aber auch ein austrocknen stresst die Wurzeln, weil das Substrat schrumpft und es sich von der Innenseite der Topf wand löst. Hat sich einmal ein solcher Luftspalt gebildet, sterben schnell freiliegende Wurzelhaare ab. Auch beim Gießen gibt es dann Probleme, denn das Wasser fließt in den Spalt einfach bis zum Boden durch. Der Wurzelballen bleibt meistens Trocken und die Pflanzen verenden. Zudem sollte direkte Hitzeeinwirkung auf den Topf unbedingt verhindert werden. Steigt die Bodentemperatur über 24 Grad Celsius, kann das Wurzelsystem irreparablen Schaden nehmen. Abhilfe kann ein abdecken des Topfes mit Plastik oder Pappe bringen. Auch das frühzeitige Umtopfen ist sehr wichtig, weil sonst die Pflanze anfängt zu verkümmern. Hier gilt es den perfekten Zeitpunkt zu erwischen, damit die Pflanze optimal weiterwachsen kann. Stecklinge oder Sämlinge können direkt in große Töpfe gepflanzt werden. Das verursacht weniger Stress, als wenn man 2- bis 3-mal Umtopft. Zusätzlich spart man sich den Erwerb von verschiedenen Topfgrößen. Um die Pflanze zusätzlich zu einem kompakten Wurzelsystem zu zwingen, pflanzen sie genau dann um, wenn die Wurzeln zu viel werden für den Topf. Das Umpflanzen von einem 10 Zentimeter Topf in einen 7 Liter Volumen Topf, sorgt dafür, dass die Pflanze im kleinen Topf zunächst ein sehr kompaktes Wurzelsystem entwickelt und sich im Großen dann voll entfalten kann. Ich persönlich favorisiere die 6 bis 7,5 Liter Plastiktöpfe aus dem Fachhandel in einer eckigen Form. So lässt sich die Fläche in dem Growroom optimal ausnutzen. Wenn es die Anbaufläche zulässt kann man auch zu größeren Töpfen greifen wie zum Beispiel 10 oder 15 Litern.

### **7.3 Entsorgung**

Nach der hoffentlich erfolgreichen Ernte bleibt meistens viel Gras und die restliche Erde. Wenn man 5- bis 6-mal im Jahr anbaut kann schon eine beträchtliche Menge an Erde zusammenkommen. Zwar ist es noch ein langer Weg bis zum fertigen Cannabis Anbau, aber man sollte sich trotzdem schon mal im Vorfeld Gedanken machen über die spätere Entsorgung. Das ist meistens genauso schwierig wie das passende Substrat zu finden. Das benutzte Substrat im Cannabis Anbau ist nach der Ernte allerdings mit Wurzeln durchsetzt. In Holland sind schon viele Leute deswegen aufgefliegen, weil das Pflanzenmedium unachtsam weggeworfen wurde. Bei der Entsorgung, sollte man immer auf ein ausgetrocknetes Substrat achten, denn damit kann man viel einfacher hantieren. Zur Entsorgung eignet sich eine Gemeinschaft Mülltonne oder der nächste Wald. Natürlich macht man das am besten in der Dunkelheit, damit neugierige Blicke nicht unser kleines Hobby entdecken. Aber auch die Entsorgung im eigenen Garten kann eine Option sein. Siebt man die verbrauchte Erde einmal

durch, entfernt alle Wurzeln und sämtliche Pflanzenreste, lässt sie sich erneut im Garten verwenden. Am besten frischt man die Erde mit neuen Nährstoffen auf, wenn man sie erneut im Garten benutzt. Auch eine große Müllhalde kann man optional für seine Entsorgung nutzen. Freunde und Verwandte nehmen meistens gerne die kostenlose Erde an. Seien sie kreativ und bringen sie die Erde einfach unter das Volk.

## **Kapitel 8 Wasser**

### **8.0 Wasser & Qualität**

Wasser ist die Quelle des Lebens und nicht nur für uns Menschen von sehr wichtiger Bedeutung. Es ist das Medium für die Pflanze das notwendige Nährstoffe transportiert und sichert. Sollen alle Prozesse der Pflanze ungehindert ablaufen, sollte die Wasserqualität stimmen. Dabei regeln physikalische Gesetze die Wasseraufnahme der Pflanze. Das Wissen über diese Gesetze gibt dem Grower einen entscheidenden Vorteil. Er kann der Pflanze die erforderlichen Komponenten in einem ausgewogenen Verhältnis bereitstellen. Sehr wichtig ist es in der näheren Umgebung ein Frischwasser Reservoir zu haben. Dabei bietet sich optimaler Weise auch eine Regentonnen an. Regenwasser besitzt in der Regel einen guten PH-Wert und bietet eine gute Basis für anständiges Wasser. Die Variante aus dem Hahn hingegen muss aufwendig mit Säuren runter geregelt werden, aber dazu später mehr. Auch die Temperaturen des Gießwassers sind entscheidend für deinen Erfolg. Sie sollte auf Raumtemperatur (20 °C bis 25°C) gehalten werden um eine gute Nährstoff Aufnahme zu gewährleisten und keine Schädigung der Pflanze zu verursachen. Mikroskopisch kleine Wurzelhaare absorbieren alles im Boden verfügbare. Das geschieht im Zusammenspiel mit Sauerstoff, Wasser und Nährstoffen. Die aufgenommene Flüssigkeit wird dann im Stängel hinauf zu den Blättern geleitet. Das wird in vielen Fachbüchern auch als Transpirationsstrom bezeichnet. Ein Bruchteil des Wassers wird sofort für die Photosynthese benutzt. Über die Stomata der Blätter wird dann Wasser durch Verdunstung in die Außenluft abgegeben. Ein Teil der produzierten Zucker und Stärke fließt zurück in die Wurzeln. Die feinen und empfindlichen Wurzeln müssen von extremen Temperaturschwankungen und chemischen Stoffen geschützt werden. Das Wachstum hängt im wesentlichen davon ab, ob die Pflanze über ein gesundes und kräftiges Wurzelsystem verfügt. Durch die Wasserqualität, sollte man versuchen genau das zu garantieren. Die durch die Pflanze geleitete Flüssigkeit hat noch eine weitere Funktion, denn auch Abfallprodukte werden weg transportiert. Zusätzlich wird die Pflanze gekühlt und die Pflanzenstruktur durch den Innendruck gestützt. Wie man sieht ist die ordnungsgemäße Wasserversorgung mit der richtigen Qualität für die Pflanze von essenzieller Bedeutung. Simple Wasserfilter sind meistens nicht in der Lage, das Wasser von unerwünschten Stoffen zu befreien. Sollte man zuhause auf verunreinigtes Wasser treffen, gibt es nur eine Möglichkeit dies zu beseitigen. Eine Umkehrosmose Anlage kann Abhilfe verschaffen und das Wasser reinigen. Hartes Wasser ist auch in Deutschland oft ein Problem. Die Konzentration von Kalzium und Magnesium gibt an, wie „hart“ das Wasser ist. Dabei ist Wasser mit einem Kalziumgehalt von 100 bis 150 Milligramm pro Liter für den Cannabis Anbau akzeptabel. Aber auch zu „weiches“ Wasser kann ein Problem werden. Ab 50 Milligramm Kalzium pro Liter, sollte dann Magnesium und Kalzium zugegeben werden.

### **8.1 PH-Wert & EC-Wert**

Mit dem pH-Wert wird der Säuregrad einer Substanz bestimmt und gibt an wie Sauer oder Alkalisch das Wasser ist. Für die Pflanze ist der Wert von entscheidender Bedeutung, weil die Nährstoffe bei hohen oder niedrigen pH-Werten unterschiedlich aufgenommen werden. Dabei entstehen die meisten Mangel Erscheinungen aufgrund eines falschen Wertes. Um die perfekte Nährstoffaufnahme zu garantieren empfiehlt sich ein pH-Wert zwischen 5,5 – 6,5. Mit sogenannten pH-Messgeräten oder Test Lösungen kann man den Wert messen. Stellt man dabei einen erhöhten alkalischen Grad fest sollte man zum Beispiel mit Zitronensäure oder pH-Down arbeiten um den gewünschten Wert zu erreichen. Gerade bei der Hydrokultur muss man den PH-Wert besonders beachten, denn hier sind sämtliche Nährstoffe in gelöster Form vorzufinden. Bei unachtsamen PH-Werten können schnell irreparable Schäden an der Pflanze entstehen. Einzelne Nährstoffe können nur in einem bestimmten Werte Bereich absorbiert werden. Liegt der PH-Wert drunter oder drüber wird die Aufnahme mancher Nährstoffe stark verzögert. Generell ist bei Hydrokultur ein etwas niedriger Wert erforderlich als bei der Bodenkultur. Ich empfehle dringendst die Anschaffung von einem professionellen PH-Messgerät, das die Arbeit enorm vereinfacht.

Der EC-Wert ist sehr wichtig für die Cannabis Pflanzen, weil er den Salzgehalt also den Dünger in dem Wasser angibt. Dieser Wert wird anhand der Leitfähigkeit gemessen, denn umso mehr Salze in der Nährstofflösung sind, desto besser leitet die Substanz Strom. Dabei bestehen Mineraldünger zum größten Teil aus Salzen. Damit die Cannabis Pflanzen nicht überdüngt werden ist eine Überprüfung zwingend notwendig. Mit sogenannten EC-Messgeräten oder Test Lösungen kann man auch hier die exakte Leitfähigkeit des Wassers messen. Hat man beispielsweise einen Ausgangswert von 0,4 im Leitungswasser darf man beim Düngen auf Erde maximal 0,6 an Salzen dazu geben, damit man die Pflanzen nicht überdüngt. Dementsprechend gibt man so viel Dünger in die Nährstofflösung bis man einen Wert von 0,8 - 1,0 Erreicht hat. (Leitungswasser 0,4 + Dünger 0,6 = 1,0). Somit garantiert man eine optimale Nährstoff Versorgung. Zu hohe EC-Werte ab etwa 1,5 schaden der Pflanze und führen sehr oft zum Verenden. Für eine Optimierte Düngergabe kann man sich eine Osmose Anlage Anschaffen. Die drückt den EC-Wert vom Leitungswasser auf unter 0,1. Das heißt, dass wir dem Wasser etwa 0,9 Dünger hinzugeben. Bei ausgewachsenen Pflanzen mit einem guten Wurzelsystem sind auch höhere Werte möglich. Sollte man doch einmal Zuviel gedüngt haben, hilft nur ein gründliches Ausspülen der Töpfe. Allgemein sind bei Hydrokulturen die EC-Werte noch etwas höher, aber darauf möchte ich nicht weiter eingehen. Ich empfehle auch hier dringendst die Anschaffung von einem guten EC-Messgerät, das vereinfacht die Düngergabe ungemein. Gerade Anfänger neigen dazu viel zu viel zu Düngen und oft sterben die Pflanzen daran. Gute Geräte gibt es schon ab 50 bis 100 €. Die Investition lohnt sich schon ab dem ersten Grow, weil die Pflanzen in der Regel davon profitieren.

## **8.2 Osmose Anlage**

Die Nährstoffaufnahme der Pflanze beziehungsweise der Wurzeln geschieht durch den Prozess, der Osmose. Der umgekehrte Prozess wird für die Wasseraufbereitung genutzt um die Verunreinigungen aus dem Wasser zu bekommen. Normales Leitungswasser hat ungefähr einen Wert zwischen 0,3 bis 0,5. Viele Grower drücken mit der Umkehrosmose so die Leitfähigkeit ihres Wassers auf unter 0,1. Zwar ergibt sich kein völlig reines Wasser, doch das größte ist entfernt. In Küstenregionen hat das Wasser meist sogar eine noch höhere Leitfähigkeit. Trockene Regionen leiden hingegen unter sehr starkem alkalischen Boden. Wasser mit hohem Salz Gehalt verhindert die Aufnahme von wichtigem

Dünger. Sollten sie einen sehr hohen EC-Wert in ihrem Leitungswasser feststellen, muss in der Regel eine Osmose Anlage angeschafft werden. Günstige Systeme findet man im Internet zwischen 50 und 150 €.

### **8.3 Bewässern**

Je nachdem wie groß eure Pflanze ist verbraucht sie unterschiedlich viel Wasser. Dazu kommen aber noch mehr Faktoren, die den Wasserverbrauch der Pflanze bestimmen wie zum Beispiel das Alter, Topfgröße, Bodenstruktur, Raumtemperatur, Luftfeuchtigkeit und Ventilation. All diese Faktoren spielen eine wichtige Rolle beim Wasserverbrauch. Deswegen ist eine pauschale Antwort wieviel man Gießen muss unmöglich. Jede Pflanze hat einen anderen Wasser Verbrauch. Auch in eurem Growroom werdet ihr feststellen, dass manche Pflanzen schneller oder langsamer wachsen. Deswegen, solltet ihr jede einzelne Pflanze Individuell bewässern. Ändert sich zusätzlich einer der genannten Faktoren kann sich auch der Wasserbedarf ändern. Aufgrund der Tatsache das man jede Pflanze als Individuum betrachten muss kommt es beim Bewässern sehr oft zu Problemen. Anfänger meinen es zu gut und übertreiben es mit dem Gießen. Zu wenig wird meistens nicht gegossen, aber kommt hin und wieder auch mal vor. Der Grundsatz lieber zu wenig als Zuviel trifft hier absolut zu. Eine leichte Unterversorgung kann man viel schneller beheben, als eine Überdosierung. Das gilt nicht nur in Bezug auf den Dünger, sondern ganz speziell für das Bewässern. Insbesondere beim Übergießen können sehr viele verschiedene Symptome auftreten. Am häufigsten treten im Zusammenhang mit zu viel Wasser, aber Schädlingsbefall auf. Denn besonders Trauermücken lieben sehr feuchte Erde. Das zweithäufigste Symptom sind labbrige, gelbliche hängende Blätter, wobei die Pflanze insgesamt Krank aussieht. Je schneller eine Cannabis Pflanze Wächst, desto mehr Wasser wird sie benötigen. Sobald die Oberfläche des Substrates ausgetrocknet ist, muss die Pflanze bewässert werden. Steckt man den Finger etwa 10 bis 15 Millimeter in die Erde und findet nur ausgetrocknetes Substrat vor, sollte unbedingt gegossen werden. Aber auch andere Methoden können zu optimalen Wasserversorgung beitragen. Wie zum Beispiel das Topf Gewicht. Vor dem Gießen prägt man sich dabei ungefähr das gesamte Gewicht ein. Optional kann man dafür auch eine Waage benutzen. Dann wartet man so lange, bis der Topf deutlich leichter geworden ist und fängt dann erst wieder an zu gießen. Die Zeitspanne ist kein Indiz dafür wann gegossen werden muss, weil sich die Pflanzen unterschiedlich entwickeln können. Man muss darauf achten das so viel gegossen wird, dass bei jedem Vorgang etwas Wasser unten aus den Topf läuft. Ansonsten kann es dazu kommen das der Boden stark versalzt wird.

## **Kapitel 9 Dünger**

### **9.0 Dünger Allgemein**

Der Grund warum man überhaupt Düngt, ist es der Pflanze die ausreichende Menge an Nährstoffen zu geben, die sie zum kräftigen Wachstum benötigt. Die verwendete Erde kann nur bedingt die

Nährstoffe liefern die, die Pflanze für eine lange Wachstumsphase benötigt. Schon nach kurzer Zeit sind alle Nährstoffe aufgebraucht und es müssen neue zugeführt werden. Ab hier beginnt das professionelle Düngen im Cannabis Anbau. Bei Erdlosen Substraten, muss man sofort mit der Zugabe von externem Dünger beginnen. Genau wie sich der Stoffwechsel der Cannabis Pflanze im Laufe des Lebens verändert, ändert sich auch der Bedarf an Nährstoffen. In den ersten Schritten der Pflanze vom Steckling oder Keimling zur Jungpflanze wird eine große Menge an Phosphor benötigt. Als Jungpflanze steigt dann stetig der Bedarf an Stickstoff und Kalium. Es empfiehlt zwei verschiedene Dünger einmal für die Blüte- und Wachstumsphase zu kaufen. In der Blütephase wird statt Stickstoff vor allem Kalium und Phosphor benötigt. Allzweckdünger aus dem Fachhandel gehen auf diese speziellen Bedürfnisse der Pflanze ein.

## **9.2 Stickstoff, Phosphor und Kalium**

Die Cannabis Pflanze liebt Stickstoff, denn er wird vor allem in der Wachstumsphase benötigt. Stickstoff wird gebraucht um Blattmaterial und Stängel zu bilden. Der Stickstoff spielt eine entscheidende Rolle im Cannabis Anbau. Es ist essenziell wichtig, damit die Pflanze ausreichend Groß und einen kräftigen Wuchs hat. Die stärkste Aktivität von Stickstoff ist in den jungen Knospen, Trieben und Blättern zu beobachten. In der Blütephase wird allerdings nur noch sehr wenig Stickstoff benötigt, weil die Cannabis Pflanze fast aufhört zu Wachsen und nur noch ihre Blüten ausbildet. Für die Blütenbildung werden dann andere Nährstoffe gebraucht. Pflanzen weisen sehr oft einen Stickstoff Mangel auf. Das erkennt man meistens am verlangsamt Wuchs, wenig Chlorophyll und Gelbe Blätter. Im späteren Verlauf sterben die Gelben Blätter dann ab und führen zu erheblichen Blattverlust. Stickstoff ist der erste von drei großen Bestandteil von modernem Dünger. Auch in der freien Natur kann man Stickstoffhaltigen Boden leicht erkennen, denn Brennnesseln lieben Stickstoff. Brennnesseln kann als Zeige Pflanze benutzt werden und dir für den Outdoor Anbau einen guten Spot zeigen. Bemerkt man doch mal einen Stickstoff Mangel, sollte man zu einem Cannabis Volldünger greifen (NPK). Nach vier bis fünf Tagen sieht man schon eine deutliche Verbesserung der Pflanzen erkennen.

Phosphor ist der zweite wichtige Nährstoff für die Cannabis Pflanze. Gerade bei der Keimung von Sämlingen oder beim Wachstum von Stecklingen spielt Phosphor eine sehr wichtige Rolle. Aber auch in der Blütephase hat der Phosphor entscheidenden Einfluss auf die Cannabis Pflanze. Blütedünger haben in der Regel einen sehr hohen Phosphor Anteil. Der Nährstoff ist essenziell für die Photosynthese und stellt einen Mechanismus bereit, der den Energietransfer innerhalb der Pflanze regelt. Phosphor verhilft der Pflanze zu kräftigem Wuchs, Harz und fördert die Samenproduktion. Das meiste Phosphor in der Cannabis Pflanze befindet sich in den Wurzelspitzen oder Gefäßgewebe. Ein Phosphormangel führt zu einem verlangsamt Wachsstum der Pflanze. Dabei ist das Blattwerk kleiner als normalerweise, oft Fleckig, Stängel, Blattstiele und Adern verfärben sich. Generell erkennt man ein Mangel an Phosphor am äußeren Erscheinungsbild der Pflanze. Die Blütephase ist zudem stark verzögert, was mit Ertrags Einbußen einhergeht. Zusätzlich ist die Pflanze sehr anfällig für Schädlinge und Pilzbefall. Gerade bei zu Lehmigem oder saurem Boden treten derartige Probleme

auf. Oft ist der PH-Wert des Pflanzen Mediums höher als 7, sodass das vorhandene Phosphor nicht richtig aufgenommen werden kann. Die erste Maßnahme um einem Phosphor Mangel entgegenzuwirken, ist das korrigieren des PH-Wertes. Auch die Verwendung von einem Volldünger kann Abhilfe verschaffen.

Der letzte und dritte entscheidende Nährstoff für eine erfolgreiche Cannabis Ernte ist Kalium. Der Nährstoff wird in allen Wachstumsphasen gebraucht. Ein besonders hoher Kaliumgehalt im Boden, macht die Cannabis Pflanze gegen Bakterien und Schimmel resistent. Kalium wird für Bildung und Transport von Zucker und Stärke benötigt. Zusätzlich ist der Stoff essenziell für die Zellteilung beim Wachstum. Es erhöht den Chlorophyllgehalt in den Blättern und unterstützt so die Photosynthese. Zusätzlich hilft es bei der Regulierung der Stomata, so dass die Pflanze Luft besser nutzen kann. Kalium fördert kräftigen Wurzelwuchs und verbessert die Wasseraufnahme. Ein Kaliumdefizit erkennt man nur sehr schwer, weil die Pflanzen zunächst gesund erscheinen. Ein Symptom ist, dass sich ältere Blätter von Spitze und Rand her dunkelgelb verfärben. Stängel werden oft Instabil und Spröde. Zusätzlich lässt sich eine Anfälligkeit für Krankheiten beobachten. Normalerweise ist genug Kalium im Boden vorhanden, aber durch Versalzung oft nicht verfügbar für die Cannabis Pflanze. Durch kontrolliertes ausspülen der Töpfe kann man dem, aber leicht entgegenwirken. Bei Kaliummangel steigt die Temperatur im Blattwerk an. Das führt dann in den Proteinzellen zu zerfall oder Verbrennungen. Vergleichbar mit einem Ei oder einem Steak in der Bratpfanne. Die Blätter verlieren ihren Glanz und rollen sich ein. Einen derartigen Mangel kann man am besten mit einem Volldünger behandeln.

### **9.3 Organischer Dünger**

Organische müssen erst durch Mikroprozesse umgewandelt werden, ehe sie verfügbar sind. In Fachkreisen wird schon immer behauptet, dass organischer Dünger einen positiven Einfluss auf die Pflanze hat. Angeblich schmeckt man den guten verwendeten organischen Dünger. Der Organische Anbau im Innenraum verlangt, dem Grower einiges ab. Durch das begrenzte Volumen der Töpfe und die beengten Räumlichkeiten auf der Anbaufläche, ist der organische Anbau schwer durchzuführen. Im Outdoor Anbau hingegen, ist es der organische Anbau, leicht zu realisieren. Die normalen Umwelt Einflüsse spielen für die Pflanze eine große Rolle. Beim Innenanbau versucht man es weitestgehend die Naturkräfte nachzuahmen. Beim Organischen Innenanbau verwendet man meistens Topferde mit einem großen Anteil an Wurmhumus, Sand, Dung, Torf, Komposterde, Lauberde und Dolomitkalk. Das große Problem ist das die Töpfe oft nicht genug Platz bieten, um einen guten organischen Boden für die Pflanzen zu schaffen. Für den Organischen Anbau müssen viele Kompostsorten gemischt werden. Eine kleine 2 Zimmer Wohnung stößt dabei schon ihre Grenzen. Zudem sind meistens Insekten und Pilze in dem Kompost enthalten, was grade im Innen Anbau zu Problemen führen kann.

### **9.4 Mineralischer Dünger**

Mineralischer Dünger ist besonders für den Innen Anbau mit Töpfen geeignet. Der Dünger wird in Wasser gelöst und lässt sich individuell dosieren. Auch bei Überdosierung lässt er sich leicht wieder herauspülen. Die Nährstoffe haben Lebensmittelqualität und sind rückstandsfrei Wasserlöslich. Gerade bei schlechten Dünger wo die Mikronährstoffe nicht einzeln etikettiert sind, sollten nicht verwendet werden. Beim Mineralische Dünger sind die Pflanzennährstoffe sofort verfügbar. Das heißt gerade bei einem Mangel sieht man relativ schnell eine Verbesserung der Situation. Mineralischer Dünger kann hauptsächlich für den Hydroponischen und Erde Anbau genutzt werden. Die meisten verfügbaren Dünger für Cannabis haben sowohl einen organischen als auch einen Mineralischen Anteil. Erkennt man einen Mangel, sollte man sofort zum Mineralischen Dünger greifen und nicht zum Organischen. Der Organische Dünger muss erst verarbeitet werden durch Mikroprozesse. Dadurch sind die Nährstoffe erst nach einem langen Prozess für die Pflanze verfügbar. Im Hydroponik Anbau werden ausschließlich Mineralische Dünger verwendet. Für den Anbau auf Erde können, aber sowohl Organischer als auch Mineralischer Dünger benutzt werden.

### 9.5 Richtiges Düngen

Wann die Pflanze genau ihren Dünger benötigt, lässt sich einfach an der Cannabis Pflanze ablesen. Pflanzen in kleinen Töpfen brauchen, dabei öfter verfügbare Nährstoffe als Pflanzen in großen Pflanzbehältern. In großen Töpfen steht durch mehr Erde Volumen auch mehr Nährstoffe zur Verfügung. Deswegen muss generell dann weniger gedüngt werden. Bei einem 6 bis 7 Liter großen Topf, einer ein bis zwei Wöchigen Wachstumsphase und der Verwendung von qualitativ hochwertigen Growerde, reichen die Nährstoffe für die ersten 2 bis 4 Wochen in der Blütephase. Bemerkt man dann eine nachlassende Wuchsfreudigkeit der Cannabis Pflanzen, kombiniert mit blassgrüner Farbe der Blätter, ist es höchste Zeit das erste Mal ausgiebig zu Düngen. Dabei gilt immer die Regel weniger ist mehr, denn durch einen mineralischen Dünger lassen sich Mangelerscheinungen im Nachhinein ganz einfach wieder korrigieren. Eine Überdosierung von Dünger kann hingegen sofort zum Tod der Pflanze führen, eine korrigieren im Nachhinein ist unmöglich. Man kann jeden Tag Düngen, aber auch nur einmal die Woche. Ich empfehle das Wöchentliche Dünge, sodass man die Pflanzen beobachten kann und die Auswirkungen des Düngers ablesen kann. Dafür werden dann, aber generell höhere EC-Wert gegeben. Bei einem täglichen Düngen, muss man dem Wasser weniger Dünger zugeben. Für das perfekte Düngen ist ein EC-Messgerät zwingend erforderlich.

EC-Wert Erde	
Wochen	Blütephase
1 Woche	0,8
2 Woche	1,0
3 Woche	1,0

4 Woche	1,2
5 Woche	1,0
6 Woche	0,8
7 Woche	0,8
8 Woche	0,6
9 Woche	Kein Dünger
10 Woche	Kein Dünger

Diese Tabelle soll eine ungefähre Vorstellung geben wie man seine Cannabis Pflanzen Düngen sollte. Je nach Sorte und Anbaufläche variieren natürlich die Bedürfnisse der Cannabis Pflanze. Die Düngerangaben der Hersteller sind sehr oft völlig unrealistisch. Die Werte kommen aus dem Labor und gelten für Osmose Wasser. Zudem weiß man nicht welche Sorte der Düngerhersteller verwendet hat. Eine Pauschale Antwort auf die Frage wieviel muss ich Düngen gibt es leider nicht. Man muss lernen die Cannabis Pflanzen zu lesen und auf die Bedürfnisse einzugehen. Einen Mangel muss man erkennen und dementsprechend gegensteuern.

#### 9.4 Nährstoffmangel

Ein Nährstoffmangel ist das häufigste beim Problem vom Cannabis anbau, aber woran erkennt man einen Mangel? Ein weiteres Problem in diesem Zusammenhang ist der falsche pH-Wert der eigentlich immer zu den hier aufgelisteten Nährstoffmängeln führt. Deswegen sollte man bei einem Mangel erstmal den Wert überprüfen und anhand der untenstehenden Tabelle die Symptome seiner Pflanze abgleichen. Danach kann man dann konkrete Schritte zur Behandlung einleiten.

##### Stickstoffmangel (N)

**Symptome:** Stickstoffmangel ist ein weit verbreitetes Problem in der Pflanzen Zucht. Symptome hierfür sind Dunkelgrüne Blätter, reduziertes Wachstum und die untersten Blätter werden gelb und sterben schnell ab. Zudem ist ein Mangel gut an den sogenannten Adlerkrallen zu erkennen, dabei sind die Blätter wie krallen geformt.

**Behandlung:** Um einen solchen Mangel zu beheben benötigt es lediglich einen normalen Wachstumsdünger der für Cannabis Pflanzen geeignet ist. Zudem sollte man zu hohe Temperaturen im Auge behalten. Diese können auch für einen derartigen Mangel verantwortlich sein. Hilft das alles nicht sollte man unbedingt den pH-Wert überprüfen und regulieren.

##### Phosphormangel (P)

**Symptome:** Ein Anzeichen für Phosphormangel ist Verlangsamtes, verkrüppeltes, verformtes Wachstum, eventuell rote Stängel und die unteren Blätter färben sich gelb. Meistens sterben die Gelb gefärbten Blätter dann ab. Wie auf dem Bild zu sehen können auch violette Flecken entstehen.

**Behandlung:** Ein Organischer Dünger mit Phosphor also ein Wachstumsdünger oder Blütedünger für Cannabis Anbau kann dieses Problem beheben. Dabei reagieren die schon kaputten Blätter meistens nicht mehr auf die neuen Nährstoffe, aber alles was neu heranwächst ist dann gesund. Zudem sollte man den pH-Wert prüfen und anpassen.

### **Kaliummangel (K)**

**Symptome:** Die meisten betroffenen Hanfpflanzen sind oft die größten und die die am besten aussehen. Doch sollte man sich davon keinesfalls trügen lassen, denn am roten Stängeln, abgestorbenen Blättern oder blassen/ gelben Blättern kann man relativ schnell erkennen ob ein Kalium Problem vorliegt.

**Behandlung:** Um der Mangelerscheinung entgegen zu wirken gibt es zwei Möglichkeiten. Entweder man verwendet ausreichend viel von einem organischen Dünger mit Kalium oder man spült die gesamte Anlage mit einem Wasser Dünger Gemisch ordentlich durch.

### **Kalziummangel (Ca)**

**Symptome:** Einen derartigen Mangel zeigt sich an verkrüppeltem Wachstum wie auf dem Bild zu sehen. Dabei kann fehlendes Kalzium zu einer sehr sauren Erde führen und ist meistens bei älteren Blättern zu sehen.

**Behandlung:** Am besten spült man das Substrat oder die Erde mit leicht saurem Wasser durch wenn der Boden zu Sauer ist. Enthält das Substrat, aber zu wenig Kalzium kann man dies durch Zugabe von Dolomit, Gips, Kalk, Kalium, Magnesium, oder Schlacke vorbeugen. Es gibt auch speziellen Flüssigkalkdünger den man zum Gies Wasser hinzufügen kann.

### **Schwefelmangel (S)**

**Symptome:** Leicht zu verwechseln mit einem Stickstoffmangel, deswegen sollte man genau hingucken ob es sich wirklich um einen Schwefelmangel handelt. Als erstes sieht man hellgrüne Färbungen mehrerer großer Blätter und eine starke lila Färbung der Blattstiele. Im fortgeschrittenen Stadium verändern sich die Blätter zu einer dunkelgelben Farbe.

**Behandlung:** Um Schwefel besser verfügbar zu machen für die Pflanze solltest du den pH-Wert des Substrates verbessern. Durch die Senkung des Wertes hat man das Problem meistens schon behoben, weil die Pflanze den Schwefel durch den niedrigeren pH-Wert wieder abbauen kann. Im Falle eines Mangels kann man aber auch Magnesium reiche Düngemittel wie Epsom (für Hydro-Anbau) verwenden.

### **Magnesiummangel (Mg)**

**Symptome:** Am Anfang ein sehr schwer erkennbarer Mangel, weil es keine sichtbaren Symptome gibt. Die ersten Mangelerscheinungen zeigen sich, aber dann ab der 4 – 6 Woche in der Blütephase. Die ersten kleinen rostbraunen Flecken entstehen auf den Blättern und werden je nach Stadium dann um einiges schlimmer. Bei einem gravierenden Mangel werden auch die jungen Blätter von dem Symptom betroffen.

**Behandlung:** Verhindern lässt sich ein Mangel in erster Linie durch den Einsatz von speziellem Magnesium Dünger. Sollte sich nach dem Düngen keine Verbesserung einstellen muss man die Temperatur, Luftfeuchtigkeit sowie pH-Wert und EC-Wert prüfen. Dabei darf der pH-Wert nicht unter 5 sein, EC nicht zu hoch, die Temperatur nicht zu kalt und die Luftfeuchtigkeit nicht zu nass sein. Zusätzlich kann man Bittersalz in die Erde mischen oder auf die Pflanze Sprühen.

### **Eisenmangel (Fe)**

**Symptome:** Zwar kommt dieser Mangel sehr selten vor, aber wenn dann werden die Blätter anfangs gelb bis hin zu weiß. Blasse Blätter mit dunkelgrünen Masserungen sind auch ein Anzeichen für Eisenmangel, dabei sind nur die obersten Blätter von dem Symptom betroffen.

**Behandlung:** Um einen Eisenmangel zu beheben kann man die Blätter mit einem organischen Dünger besprühen. Zusätzlich kann man einen Bodendünger mit Eisenchelaten verwenden der einen Mangel schnell bekämpft. Auch sollte man noch den pH-Wert überprüfen der unter Umständen zu hoch sein kann.

### **Manganmangel (Mn)**

**Symptome:** Wenn große Mengen an Mangan fehlen dann vergilben die Blättern an den Adern. Bei fortschreitendem Mangel entstehen gesprenkelte braune Flecken und können sogar absterben. Verkümmertes Wachstum von neuem Blattmaterial ist die Folge daraus.

**Behandlung:** Um dem entgegen zu wirken sollte man die Pflanze mit einer Nährlösung mit einem pH-Wert von 6 Durchspülen. Zukünftig sollte man darauf achten das man nur noch mit richtig reguliertem Wasser düngt um die Nährstoffaufnahme von Mangan für die Pflanze zu sichern.

### **Bormangel (B)**

**Symptome:** Bor Mangel äußert sich sehr heftig in dem die Pflanze am Anfang mit verkrüppelte Wachstum reagiert. Die Spitze der Pflanze bekommt braune Flecken und die betroffenen Blätter sterben ab. Ein fortschreitender Bormangel lässt Triebe absterben und ist definitiv sehr schlecht für die Ernte.

**Behandlung:** Wie bei fast jedem Mangel sollte man den pH-Wert regelmäßig anpassen und regulieren. Hierfür kann man entweder Zitronensäure oder andere verfügbare Substanzen verwenden. Zusätzlich kann man die Kalium und Stickstoffgabe erhöhen um einen Bormangel vorzubeugen.

### **Molybdänmangel (Mo)**

**Symptome:** Die ersten Symptome bei diesem Mangel fangen mit der Gelb Färbung der Blätter an. Wie auf dem Bild zu sehen verändert sich die Verfärbung der Blätter zunehmend von einer roten, orangen Farbe hin zu rosafarbenen Rändern

**Behandlung:** Durch die Beigabe zum Gießwasser von organischem Dünger mit Molybdän kann dieser Mangel im Normalfall sehr leicht behandelt werden. Zudem sollte man den pH-Wert überprüfen und gegeben falls anpassen. Um einen Molybdänmangel vorzubeugen empfiehlt sich ein Wert zwischen 5,5 – 6,5.

### **Zinkmangel (Zn)**

**Symptome:** Ein Zinkmangel erkennt man durch die Vergilbung der Blätter zwischen den Blattadern bei jungen Trieben. Dabei zeigt die Pflanze ein sehr gedrungener Wuchs und die Abstände zwischen den Nodien wird kleiner bzw. die Blätter wachsen ineinander. Bei fortschreitendem Mangel werden die Blattspitzen braun und sterben daraufhin ab.

**Behandlung:** Um ein Zinkmangel vorzubeugen sollte man ein organischer Dünger mit Zink verwenden. Ein Mangel ist schnell behoben und lässt sich meistens auf einen falschen pH-Wert zurückführen. Damit die Nährstoffaufnahme perfekt für die Pflanze ist empfiehlt sich eine Nährstofflösung mit etwas Dünger und einem Wert von 6.

## Kapitel 10 Hydroponik

### 10.0 Hydroponischer Cannabis Anbau

Hydro bedeutet auf Griechisch so viel wie Wasser. In diesem Kapitel machen wir einen kleinen Exkurs in die Welt des Hydroponik Anbaues. Damit gemeint ist die Kultivierung von Pflanzen in einem erdlosen Substrat. Zu den verschiedenen Medien die man benutzen kann kommen wir später. Sehr viele Grower benutzen Hydroponische Anbaumethoden ohne das sie, dass überhaupt wissen. Das hochziehen von Stecklingen in Steinwolle, Jiffys oder Kokosfaser gilt allgemein schon als Hydroponischer Anbau. Auch wenn die Cannabis Pflanzen noch Manuell gewässert werden. Die Nährstoff- und Sauerstoffzufuhr kann mit einem Erdlosen Substrat viel besser kontrolliert werden. Wenn diese Parameter perfekt abgestimmt sind, lassen sich größere Ernten, als mit einem Organischen Anbau erzielen. Das Medium ist stets eine tote Substanz, die keinerlei Nährstoffe enthält. Alle Wichtigen Stoffe kommen nur über die Nährlösung, die deswegen beim Hydroponik Anbau einen besonderen Stellenwert einnimmt. In regelmäßigen Zeitabständen umfließt diese Lösung die Wurzeln um eine optimale Nährstoff Versorgung zu garantieren. Der damit erhöhte Sauerstoffzufuhr, beschleunigt das Wachstum der Cannabis Pflanzen extrem. Im Organischen Anbau, ist im Boden weniger Sauerstoff vorhanden, was ein rasches Wachstum ausbremst. Im Allgemeinen erfordert der Hydro Anbau einen großen mehr Aufwand bei der Pflege. Durch die ständige Überprüfung der Parameter und die Pflege der sehr schnell Wachsenden Pflanzen, geht viel Zeit drauf. Am Ende, wird man dann, aber auch mit einer sehr reichen Ernte belohnt. Gerade für Anfänger empfiehlt sich der Hydroponik Anbau nicht! Es ist Zuviel Fachwissen notwendig um eine solche Anbaumethode zu benutzen. Der Hydroponische Anbau erfordert eine sehr gewissenhafte Vorgehensweise und verzeiht nur wenig Fehler. Die Erde im normalen Anbau wirkt als Puffer und verzeiht einige Fehler problemlos.

### 10.1 Verschiedene Systeme

Entscheidet man sich für den Hydroponik Anbau, sollte man sich im Klaren sein, dass es eine Vielzahl von verschiedenen Systemen gibt. Die wohl bekanntesten, sind die von General Hydroponics. Die Aeroflo und Aquafarms gibt es als fertige Systeme im Fachhandel. Dabei ist das Aquafarm System für einzelne Pflanzen gedacht. Bei diesem System wird die Nährlösung durch einen kleinen Schlauch Ring zu der Pflanze geführt. Die Aquafarm sieht aus wie ein normaler Pflanzbehälter. Durch Verwendung von Hydrocorrels kann das hochgepumpte Wasser einfach wieder an den Wurzeln runter, in ein Sammelbecken fließen. Von dort aus beginnt der Kreislauf neu und das Wasser wird wieder hochgepumpt. So entsteht ein Zirkulierender Kreislauf, der die Cannabis Pflanze durchgehend mit einer hochwertigen Nährlösung versorgt. Die Aeroflo Systeme ist für den etwas professionelleren Hydro Anbauer gedacht. Alle Pflanzen werden von einem großen Nährstofftank versorgt. Das Grundprinzip von einer zirkulierenden Nährlösung bleibt, aber die gleiche. Auch

hier werden die Pflanzen durch einen Schlauch Ring direkt am Stamm mit dem Wasser versorgt. Im Internet findet man auch zahlreiche Eigenbauten. Für ein gutes Hydroponik System, muss nicht immer viel Geld ausgegeben werden. Auf dem Markt gibt es noch andere Systeme wie zum Beispiel das AutoPot System oder das Ebbe-Flut-System. Letzteres ist sehr beliebt bei Growern, weil es eine Simple Konstruktion ist die man Zuhause einfach nachbauen kann. Ein Ebbe-Flut-System ist sehr effizient. Durch einen angewinkelten Tisch, auf dem das Wasser nach bestimmten Intervallen aus dem darunterliegenden Tank hochgepumpt wird, Fließt es durch das leichte Gefälle immer wieder zurück. Für ein solches System benötigt man lediglich einen ausreichend großen Wassertank, Holzlatten, eine Pumpe und Wasserschläuche. Ganz egal für welches man sich entscheidet, grundlegend wird unterschieden zwischen die Nährlösung nach der Zuführung gesammelt oder wiederverwendet wird. Jedes System hat dabei Vor- und Nachteile die Entscheidung ist euch überlassen.

## **10.2 Hydroponik Medien**

Gerade beim Hydroponischen Anbau ist das Medium entscheidend. Man kann zwischen einer Vielzahl von Medien auswählen. Natürlich, sollte das auch immer mit dem Grundgedanken des Systems zusammenpassen. Das wohl üblichste Medium für den Hydroponik Anbau ist die Steinwolle, aber auch Cocos wird gerne verwendet. Das Medium, sollte Sauerstoff, Wasser und Nährstoffe ausreichend speichern. Zusätzlich muss der Pflanze einen guten stand geboten werden. Die Struktur wird durch das Material und die Körnung bestimmt. Diese ist auch maßgeblich dafür verantwortlich wie gut die Nährstoffaufnahme ist. Bei gröber Körnung kann eine bessere Durchlüftung der Wurzeln erfolgen. Das fördert die Nährstoffaufnahme extrem, aber hat eine hohe Entwässerung zur Folge. Um der niedrigen Wasserhaltekraft entgegen zu wirken, muss viel öfter gewässert werden. Feiner Kies oder Cocos ist mit am Besten für ein aktives Hydroponik System. Das beliebteste Medium bei Hydrokulturen sind definitiv die Hydrocorrels. Auch unter dem Namen Granulierter Blähton, oder Kugelblähton bekannt. Eine lockere Aufschichtung der Kugeln sorgt dafür, dass die Pflanze optimal mit Sauerstoff versorgt wird, zudem können sich die Wurzeln ungehindert in der lockeren Struktur ausbreiten. Genau wie die Steinwolle und die Cocoserde sind auch die Hydrocorrels Biologisch und chemisch neutral, enthalten also somit keine eigenen Nährstoffe. Ist sehr beliebt als Anzuchtmedium von Jungpflanzen. Einige Züchter nutzen die Steinwolle auch um ihre Hydrophonischen Systeme damit zu betreiben. Die Vorteile der Steinwolle sind das perfekte Verhältnis von Luft und Feuchtigkeit in der Wolle. Das ermöglicht der Cannabis-Pflanze eine ideale Wurzelbildung und optimale Versorgung der Nährstoffe. Ein großer minus Punkt ist, aber das Steinwolle sehr unökologisch ist und Recycelt werden muss. Um Kosten und Platz zu sparen, wird das Cocos was aus den gereinigten Fasern der Cocospflanze stammt vornehmlich gepresst und als sogenannte Kokusquellerde verkauft.

Die Kokuserde legt man in Wasser ein, danach erreicht sie innerhalb von wenigen Minuten ein Volumen das 5-6 mal so groß ist als die Ursprungs Masse. Durch die gute Saugfähigkeit von Cocos und die Fähigkeit die Nährstoffe gut aufzunehmen ist es optimal zum Hydro Anbau geeignet. Zudem ist es ein Natur Produkt und sehr umweltfreundlich. Perlite findet man meistens in Growerde die mit diesem Vulkangestein gemischt ist, aufgrund der guten Fähigkeit Wasser zu speichern und die Erde zu unterstützen. Zudem tragen die Perlite Stückchen zur Lockerung der Erde bei. Meistens wird eine Fertigmischung mit 20 % - 30 % angeboten um eine gute Wasseraufnahme zu garantieren. Die Perlite findet man auch immer öfter in Hydroponischen Systemen. Durch die Speicherung der Feuchtigkeit, kann bei Bedarf das Wasser an die Wurzeln abgegeben werden.

### **10.3 Nährlösung**

Die Nährlösung bekommt beim Hydroponik Einbau eine besondere Rolle. Da die Pflanze in einem neutralen Medium heran Wächst. Muss die Nährlösung die Aufgabe der Erde übernehmen. Dafür ist ein konstanter PH- und EC-Wert zwingend notwendig. Gerade Anfänger kann das überfordern. Allgemein sollte die Nährlösung alle zwei bis drei Wochen gewechselt werden. Bei großen Pflanzen muss das Interval natürlich kürzer gehalten werden. Die Pflanzen absorbieren die Nährstoffe in unterschiedlicher Menge, deshalb sind manche schneller aufgebracht als andere. Am besten wechselt man die Nährlösung jede Woche vollständig. Die Hydrokultur wendet man an, um der Pflanze ein Maximum an Nährstoffen zu geben. Deswegen knausern sie nicht mit dem Dünger, aber übertreiben sie es auch nicht. In unserem Abschnitt PH- und EC-Wert gibt es Basiswissen zum perfekten Mischen einer Nährlösung. Die Werte müssen nur noch angepasst werden für einen Hydroponischen Cannabis Anbau. Der Hydroponische Anbau ist ein hochsensibles System und nur durch einen einzigen Fehler können die Pflanzen verkümmern. Eine Starke Schwankung des PH-Wertes oder einen Stromausfall kann fatale folgen für ihre Pflanzen haben. Gerade für eine Hydrokultur, sollten EC- und PH-Messgeräte angeschaut werden. Ohne diese Geräte ist ein Anbau dieser Art gar nicht realisierbar. Im Fachhandel muss zusätzlich ein extra für diese Anbaumethode ein Dünger gekauft werden. Der PH-Wert muss ständig in der Nährlösung angepasst werden. Ein dauerhafter stabiler PH-Wert über mehrere Tage ist mit keinem mittel der Welt erreichbar. Das erfordere ständiges aufmerksames beobachten der Messinstrumente. Auch der EC-Wert, muss höher liegen als beim normalen Erde Anbau. Die Nährlösung übernimmt hier die Arbeit des organischen Mediums. Durch kleine Abweichungen oder Zuviel Dünger, kann durch die direkte Zufuhr an den Wurzeln, ein großer Schaden entstehen. Der Tank sollte so groß wie möglich sein, denn das kann unter Umständen das Überleben der Pflanzen sichern. Auch die Stabilität der Nährlösung ist in einem großen Tank viel einfacher zu erreichen. Zudem kann das verdunsten der Nährlösung zu einem Problem werden. Halten sie deswegen den Pegelstand immer im Auge und bei Bedarf muss Frisches Wasser nachgefüllt werden. Auch die Temperatur der Nährlösung ist von wichtiger Bedeutung. Die Temperatur der Nährlösung sollte zwischen 16 und 24 Grad Celsius sein. Hierfür gibt es im Fachhandel auch Stabheizungen die eigentlich für den Aquarium gebrauch gedacht sind. Diese heizen

das Wasser auf die gewünschte Temperatur. Zu hohe oder niedrige Temperaturen können den Wurzeln irreparable Schäden zuführen. Der Bewässerungszyklus ist gerade beim Ebbe-Flut-System sehr wichtig, aber auch hier lässt sich keine Pauschal Antwort finden. Je nach Größe, Klimaverhältnisse und Beschaffenheit der Pflanzen, muss ein individueller Zyklus gefunden werden. Das erreicht man nur indem man seine Cannabis Pflanzen ganz genau beobachtet. Benutzt man Kies in seinem Hydrosystem, kann man ungefähr vier bis 5-mal am Tag für etwa 10 Minuten bewässern. Bei Flutsystemen reicht es im Allgemeinen aus, wenn man täglich zwei Mal für 30 Minuten lang flutet. Genau wie beim PH- und EC-Wert muss man auch beim Bewässerungszyklus seinen eigenen Weg gehen. Experimentieren sie ein wenig rum und sammeln eigene Erfahrungswerte. In der Regel dauert es mehrere Ernten, bis das Hydrosystem anständig funktioniert.

## **Kapitel 11 Schädlinge & Pilzkrankheiten**

### **11.0 Vorbeugen**

Es kommt sehr oft vor, dass Grower mit Schädlingen, Schimmel oder Pilzen Probleme haben. Die erste Maßnahme um derartige Probleme vorzubeugen ist eine saubere Umgebung für die Pflanzen. Blätter die abgefallen sind, sollten entsorgt werden und nicht unachtsam auf der Anbaufläche verteilt werden. Die Schädlinge lieben schmutzige Ecken, feuchtes Laub und verrottenden Mulch. Das ist idealer Nährboden für einen späteren Schädlingsbefall. In seltenen Fällen trägt man die Schädlinge mit der Erde oder einem Werkzeug in den Growroom hinein. Deswegen sollte der Anbau Raum eine abgeschlossene Einheit bilden. Dazu kann man die Zuluft beispielsweise mit einem Lüfter Gitter verkleiden. So kommen auch kleinste Lebewesen nicht von außen auf die Anbaufläche. Auch in verunreinigter Kleidung befinden sich oft nicht wahrnehmbare Schädlinge. Um einen Befall vorzubeugen, sollte man stets saubere Kleidung tragen und nicht stark verrecktes Werkzeug benutzen. Natürlich muss man das Thema Vorbeugung nicht übertreiben, aber eine gewisse Vorsicht, ist durchaus ratsam. Die beste Vorbeugung ist und bleibt, aber die persönliche Sauberkeit. Hat man oft Schimmel Probleme kann auch das wechseln zu einer resistenten Cannabis Sorte Abhilfe verschaffen. Es gibt Sorten die nicht nur resistenter gegen Schimmel sind, sondern auch gegen Insekten und Pilzbefall. Es ist sehr erstaunlich wie manche Pflanzen erkranken und andere gar keine Symptome zeigen. Meistens werden als erstes die kleinen krümelnde Pflanzen befallen. Deswegen sollte man kleine Pflanzen eher im Blick haben, als große Kräftige. Machen sie den Insekten und Schädlingen das Leben zur Hölle. Sorgen sie für ausreichend gute Luftzirkulation auf der Anbaufläche. Die Tierchen hassen es, wenn der Wind das Fliegen erschwert. Dadurch verlieren sie den Halt an der Pflanze. Ohnehin werden sich Schädlinge kaum entwickeln, wenn Boden, Blätter und Stängel immer trocken sind. Grower die ausreichenden Maßnahmen ergreifen zur Vorbeugung, haben in der Regel nie Probleme mit Schädlingen, Schimmel oder Pilzen. Dabei ist es viel einfacher vorzubeugen, als später Kranke Pflanzen zu heilen. Oft werden die Knospen in Mitleidenschaft gezogen und die Pflanze

wird ruiniert. Sowie die Anbauer dann mit der Hygiene umgehen, wird auch mit der Krankheit der Pflanze oft umgegangen.

### **11.1 Erkennen**

Es gibt viele verschiedene Cannabis Schädlinge im Indoor und Outdoor Anbau. Deswegen geht es in der ersten Phase stets darum die Cannabis Schädlinge erkennen zu können. Die kleine rote Spinnmilbe oder auch die gefleckte Spinnmilbe sind auf der ganzen Welt gefürchtet. Diese Schädlinge sind auf den ersten Blick kaum zu unterscheiden. Die gefleckte Spinnmilbe kommt gelegentlich in Tomatenpflanzen oder auch Zierpflanzen vor. Eine Bekämpfung der Milben sollte wenn möglich immer erst mit Biologischen Mitteln ausprobiert werden. Damit verhindert man eine Kontamination der Pflanzenteile mit Schadstoffe. Zudem wurden in manchen Bereichen, sogar schon Resistenzen gegen bestimmte chemische Mittel festgestellt.

**Bekämpfung:** Es ist eine hohe Luftfeuchtigkeit mit niedrigeren Temperaturen zu empfehlen. Zusätzlich sollt man eine gute Bewässerung der Pflanzen garantieren und ausreichend Nährstoffe zur Verfügung stellen.

**Nützlinge:** Gute Tierchen gegen die bösen Schädlinge sind zum Beispiel: Raubmilben, Raubkäfer oder Gallmücken. Diese bekämpfen aktiv die Spinnmilben.

**Thripse:** Die Thripse sind schlanke, ungefähr 1 mm lange kleine Insekten mit dunkel gefärbtem Körper. Auf den fransigen Flügelpaaren sind zudem zwei gelblich-braune streifen. Für die Fortpflanzung legt die Thripse Larven die sehr hell gefärbt sind. Umgangssprachlich werden die Tierchen auch Fransenfzügler, Blasenfüße oder Gewittertier genannt. In Europa gibt es circa 300 verschiedene Arten dieses Insektes. Davon ist, aber nur ein Dutzend schädlich für Pflanzen. Mit ihren Werkzeugen am Mund durchbohren die Tierchen die Oberfläche der Zellen und saugen den Saft heraus. Durch das zerstören der Blätter dringt Luft in die Zelle ein. Daraufhin verfärben sich die betroffenen Stellen weiß und bekommen einen silbrigen Glanz. Das Schadbild nach einem Schädlingsbefall ist durchaus Sichtbar im Gegensatz zu den Spinnmilbenschäden. Wird nichts gegen die Thripse gemacht verbinden sich die kleinen angeknabberten Teile, zu großen zusammenhängenden Flächen. Die betroffenen Blätter trocknen aus, verfärben sich braun, schwarz und sterben ab. Deswegen sind die geschädigten Partien nicht mehr in der Lage Photosynthese zu betreiben. Das hat eine Auswirkung auf die Leistungsfähigkeit der kompletten Pflanze. Zusätzlich können Thripse noch verschiedene schlimme Vieren übertragen und die Cannabis Pflanze so langfristig schädigen.

**Bekämpfung:** Um die lästigen Tierchen schnell wieder loswerden zu können benötigt man im Growroom eine erhöhte Luftfeuchtigkeit und niedrige Temperaturen.

**Nützlinge:** Genau wie bei den Spinnmilben helfen auch hier verschiedene Tiere aktiv gegen die Schädlinge wie zum Beispiel: Raubmilbe, Schlupfwespe, Raubmilbenmischung oder Nematoden.

**Trauermücken:** Die Trauermücken sind kleine etwa 3 bis 5 mm lange dunkle Fliegen mit langen schlanken Beinen und Antennen. Diese Insekten treten häufig in warmen und feuchten Umgebungen in der unmittelbaren Nähe von Cannabis Pflanzen auf. In Gewächshäusern oder Indoor Plantagen können sie daher das ganze Jahr über Schaden anrichten. Die gelegten Larven ernähren sich nicht nur von Pflanzenmaterial, sondern zapfen auch die Wurzeln der Stecklinge, jungen Sämlinge oder Jungpflanzen an. Im worst case Szenario lösen die Larven durch ihr Anzapfen eine Erkrankung durch Pilze aus. Das führt zum Absterben der Cannabis Pflanze.

**Bekämpfung:** Da die Trauermücken üblicherweise ihre Brut in feuchte Erde ablegen, sollte man ein Streichholz Kopfüber in die Erde stecken. Durch den enthaltenen Schwefel sterben die Larven ab. Zusätzlich sollte man die Cannabis Pflanzen nicht zu feucht halten.

**Nützlinge:** Auch hier helfen eine breite Palette an Nützlingen gegen die Trauermücken wie zum Beispiel: Nematoden oder Raubmilben.

**Blattläuse:** Die Stecknadelkopfe großen Tiere sind mit dem bloßen Auge nicht zu erkennen. Sie sind unter allen klimatischen Bedingungen anzutreffen, bei denen Cannabis Pflanzen auch gedeihen. Es gibt viele verschiedene Arten grüne, gelbe, schwarze und sogar rosa Blattläuse. Dabei treten am häufigsten die schwarzen und grauen als Schädling auf. Blattläuse vermehren sich ungeschlechtlich ohne jegliche Befruchtung. Ein Weibchen kann bis zu 100 Junge hervorbringen, die eine Menge Schaden anrichten. Die Insekten saugen den Pflanzensaft aus den Blättern, woraufhin die Blätter welken und vergilben. Vor allem geschwächte Pflanzen werden von den Tieren bevorzugt. In der Regel findet man den Schädling auf der Unterseite der Blätter, sowie auf der Bud selber. Zusätzlich wie bei fast jeden Schädlingen werden verschiedenen Virenarten übertragen.

**Bekämpfen:** Die erste Maßnahme die kleinen Blattläuse zu bekämpfen, ist sie mit der Hand aufzulesen und mit ausreichend Wasser vorsichtig abzuspülen. Zudem kann man gelbe Klebetalfen aufstellen die die Tierchen verenden lassen.

**Nützlinge:** Es gibt sehr viele Nützlinge gegen Blattläuse wie zum Beispiel: Florfliegen, Marienkäfer, Schlupfwespen oder Gallmückenlarven.

**Weißer Fliegen:** Um die weißen Fliegen am besten zu erkennen muss man nur an den Blättern schütteln. Daraufhin fallen sie runter und fangen an davon zu fliegen. Ihr Aussehen ähnelt dem von Motten und sie sind etwa 1 mm lang. Wie bei fast allen Schädlingen werden erst die schwächsten Cannabis Pflanzen angegriffen. Für gewöhnlich legen sie ihre Eier auf der Unterseite der Blätter ab. Die Tierchen schädigen die Pflanze und saugen deren Blätter aus. Ähnlich wie bei den Spinnmilben

bekommt das Blatt einen silbernen Schimmer. Je weiter der Schädling vordringt, desto mehr wird das Wachstum der Pflanze eingeschränkt.

**Bekämpfen:** Sehr gut funktioniert eine Spritzlösung aus Brennesseljauche, Seifenlauge oder Neemöl. Damit wird die Blattunterseite komplett besprüht und die Tierchen sterben ab.

**Nützlinge:** Der größte Feind der weißen Fliege ist die Schlupfwespe, diese Art von Wespen sticht Menschen nicht und ist der Natürliche feind der Fliege. Es kann etwas dauern, weil die Schlupfwespe etwas kleiner ist als die weiße fliege.

**Weichhautmilben:** Die Weichhautmilben sind im Indoor Anbau sehr schwer zu bekämpfen und sie sind mit bloßem Auge nicht zu erkennen. Ein Befall führt in den meisten Fällen nach einiger Zeit zum Tod der Pflanze. Die etwa 0,2 mm großen Schädlinge haben fast durchsichtigen Körper. Eine hohe Luftfeuchtigkeit begünstigt das Wachstum der Milbe welche sich am liebsten an den Zellschichten der Pflanze sattfrisst. Selbst mit einem Mikroskop sind die Tierchen kaum zu entdecken. Wenn man etwas findet dann die in Blattnarben gelegten Eier. Die kleinen Larven können bei Cannabis Pflanzen starke bis irreparable Schäden anrichten.

**Bekämpfen:** Da die Tierchen schwer zu bekämpfen sind, sollte man von Anfang an Hygiene im Growroom halten. Zudem kann man die Luftfeuchtigkeit verringern und den Raum mit Kalter Luft fluten was den Milben definitiv nicht gefällt.

**Nützlinge:** Die einzigen Nützlinge gegen Weichhautmilben sind zwei Raubmilben arten namens Amblyseius und Cucumeris.

## 11.2 Gegenmaßnahmen

Hat man sich ausreichend vom die Vorbeugung von Krankheiten gekümmert, kann es trotzdem vorkommen das sich mitunter Schädlinge und Pilzsporen ausbreiten. Als erstes wird in diesem Fall die schwächste Pflanze angegriffen. Im Verlauf weiteren Verlauf werden dann auch große Pflanzen angefallen. Insekten legen in kürzester Zeit Tausende von Eiern. Daraus resultieren in wenigen Wochen neue ausgewachsene Insekten, die dann wieder Eier legen können. Die Zahl der Schädlinge steigt sprunghaft an. Sprays wirken oft wunder im Zusammenhang mit Insekten. Für den Cannabis Anbau eignen sich Öl Spray. Aber ist gibt noch weitere Optionen wie zum Beispiel das Manuelle entfernen. Dabei wird jedes Insekt einzeln neutralisiert. Das ist nicht nur Aufwendung, sondern verschlingt auch tonnenweise Zeit. Sprays wie Neem oder Pyrethrum eigenen sich hervorragend für die Zerstörung von Schädlingen. Aggressive Chemikalien hingegen, sollten erst eingesetzt werden, wenn nichts mehr Anderes hilft. Die Sprays überlassen einen Dünnen Film auf der Pflanze. Diese Substanz haftet ein bisschen auf den Blättern, was zu verklebten Stomata führt. Je Aggressiver die

benutze Substanz, desto schlimmere Auswirkungen hat es auch auf die Cannabis Pflanze. Grundsätzlich sollte man, aber nur Chemikalien für den Pflanzen Schädlings Kampf verwenden. Im Fachhandel gibt es für den Cannabis Anbau, genug Produkte zur Anwendung gegen Schädlinge. Eine guter Alternative sind auch Nützlinge. Damit erhofft man sich mit „guten Tieren“ die Schädlinge los zu werden. Beispielsweise kann man Raubmilben problemlos gegen Spinnmilben einsetzen. Das bringt einen entscheidenden Vorteil, denn dadurch sind keinerlei Chemikalien notwendig um die ungeliebten Tierchen los zu werden.

## **Kapitel 12 Sämlinge, Stecklinge & Mutterpflanze**

### **12.0 Keimung**

Die ersten Lebensschritte auf dem Weg zur Cannabis Pflanze ist die Keimung der Samen. In dieser ersten Phase Streckt sich eine Wurzel aus der Hülle. Um genau zu sein handelt es sich, dabei um die Stammwurzel die nur Pflanzen aus Cannabis Samen haben. Stecklinge hingegen haben diese Wurzel nicht, sondern nur ganz normale Wurzeln. Durch den Keimprozess den man im besten Falle mit einer hohen Luftfeuchtigkeit und Wärme erreicht, beginnt eine Cannabis Pflanze ihr Leben. Diese zwei Faktoren sind ausschlaggebend dafür dass die Hanfsamen irgendwann ihre Hülle von sich werfen und eine weiß Wurzel beginnt nach Wasser zu suchen. Cannabis Samen kann man in Erde, einem Wasserglas, Toilettenpapier oder Steinwolle keimen lassen. Oft lese ich das Cannabis Samen nicht keimen, das liegt meistens an minderwertiger Qualität. Um einen Cannabis Samen zu keimen gibt es verschiedene Methoden. Ich werde stelle zwei Methoden vor mit einer hohen Keimrate.

#### **1. Methode Hanfsamen mit Toilettenpapier Keimen:**

Um einen Cannabis Samen erfolgreich keimen zu lassen, nimmt man ein großes Glas mit Wasser. Dort wirft man die Samen erstmal rein und wartet 24 Stunden. Am nächsten Tag haben sich die Cannabis Samen voller Wasser gesogen. Für den weiteren Keimungsprozess benutzt man jetzt zwei große Teller. Auf dem unteren Teller legt man jetzt großzügig Toilettenpapier aus. Als nächstes wird das Klopapier auf dem Teller mit Wasser sehr feucht gemacht. In dem Bett aus Feuchtem bis nassem Papier kommen jetzt die vollgesogenen Cannabis Samen hinein. Nur noch zudecken mit einem bisschen Toilettenpapier und den zweiten Teller falsch herum darauflegen, damit es schön Dunkel ist. Zum Schluss nur noch alles in einen Schrank, dann täglich das Papier hochheben und nachgucken ob man schon kleine Wurzeln sehen kann. Hat der Samen angefangen zu Keimen, kann man langsam mit der Umsiedlung in einen Topf beginnen.

#### **2. Methode Hanfsamen mit Erde Keimen:**

Man startet wieder mit dem großen Wasser Glas und lässt den Samen 24 Stunden darin einweichen. Anstatt den Cannabis Samen dann auf feuchtes Papier zu legen wird der vollgesogene Samen einfach in seinen vorgesehenen Topf mit ausreichend Erde gepflanzt. Dabei sollte man darauf achten das man zuerst ein kleines Loch mit seiner Fingerkuppe macht und dann behutsam den Samen dort reinlegt. Zum Schluss einfach nur das Loch mit ein wenig Erde schließen und abwarten. Gerade bei Jungpflanzen, sollte man darauf achten keine sehr stark vorgedüngte Erde zu verwenden.

### **12.1 Sämling Bedürfnisse und Probleme**

Man sollte darauf achten das die Temperatur beim Keimprozess am besten zwischen 24 – 27 Grad liegt. In diesem Bereich ist eine Keimung sehr wahrscheinlich. Zudem sollte man die jungen Pflanzen erst beleuchten, wenn sie die Hülle von sich geworfen haben und sich eine Pflanze aus dem Boden streckt. Vorher ist kein Licht notwendig, weil ohne vorhandene Blätter auch keine Photosynthese betrieben werden kann. Also spare dir den Strom und fang erst mit der Beleuchtung an wenn das erste Blattpaar das Licht der Welt erblickt. Beleuchten sollte man dann am besten mit einer Leuchtstoffröhre. Die bekommt man günstig in jedem Baumarkt. Optional kann man auch eine Energiesparlampe oder ähnliches verwenden. Auf ein blaues Lichtspektrum, sollte man unbedingt achten. Es kann durchaus vorkommen, dass einige deiner Samen gar nicht erst anfangen zu keimen. In den meisten Fällen geht, aber mindestens über drei Viertel auf. Wenn man Glück hat und einen guten Wurf erwischt, kann es sogar sein das alle gelieferten Hanfsamen anfangen zu keimen. Die meisten Cannabis Samen benötigen in der Regel 2-7 Tage um die erste Wurzel hervor zu bringen. Um die Erfolgchancen zu erhöhen ist es von großer Wichtigkeit entsprechend hochwertigen Seeds zu kaufen. Ein mini Gewächshaus ist zusätzlich eine gute Option um die Keimrate zu erhöhen. Durch die hohe Luftfeuchtigkeit in einem Gewächshaus hilft man den Samen das Licht der Welt zu erblicken. Nach der Keimung sollte die Beleuchtung schnell beginnen. Zusätzlich sollte mit einem Ventilator gearbeitet werden, damit die jungen Pflanzen nicht zu stark Spargeln. Der Luftstrom imitiert wie in der Umwelt den Wind. Das ist wichtig für eine gute Struktur des Stammes. Ohne Wind gegen das die Cannabis Pflanzen ankämpfen muss, werden sie meistens sehr groß und kippen schon nach kurzer Zeit um.

### **12.2 Mutterpflanze**

Um kostengünstig und um schnell hintereinander anzubauen bietet es sich an mit Stecklingen zu arbeiten. Die Hanf Stecklinge sind sozusagen Klone der Mutterpflanze und tragen somit die identischen Eigenschaften (Qualität, Ertrag). Durch die Einsparung der Keimungszeit und die sensible Keimlingsphase erspart man sich eine Menge stress. Die Aufzucht mit Stecklingen ist um einiges effizienter und verlangt keine Samen. So optimiert man seinen Cannabis Anbau doppelt, denn man kann viel schneller hintereinander Growen und spart sich tausende von Samen. Als erstes braucht man dafür eine Mutterpflanze die ausreichend Stecklinge produziert. Das Geheimnis an einer Mutterpflanze ist das sie niemals in die Blüte geschickt wird und immer mit 18 Stunden beleuchtet wird also sich immer im Wachstum befindet. In der Regel dauert es 1 – 2 Monate um eine leistungsfähige Mutter zu züchten die genug Seitentriebe zur Verfügung stellen kann um den Growroom mit Stecklingen auszustatten. Dabei ist es ökonomisch viel effizienter sich nach dem ersten Kauf von Hanfsamen sich einfach die beste Pflanze herauszusuchen und diese als

Mutterpflanze zu züchten. Das verringert zusätzlich das Risiko über die Bestellung im Internet erwischt zu werden. Zusätzlich garantiert eine Mutter gleichbleibende qualitativ hochwertige Nachfahren. Die Stecklinge tragen das gleiche Erbgut, deswegen sind die neuen Pflanzen genetisch sehr identisch. Diese Nachkommen haben einen gleichmäßigen Wuchs, Nährstoffbedarf und reifen viel schneller zu einer Jungpflanze heran. Hat man, aber verschiedene Sorten im Growraum dann wird der unterschiedliche Nährstoffbedarf der Pflanzen oft zum Problem. Wählt man die Zucht mithilfe einer Mutterpflanze, sollte man eine zusätzliche Growbox für die Mutter anschaffen. Die mehr Ausgaben an Strom für zwei Leuchtstoffröhren fallen, dabei nur sehr wenig auf, denn 18 Watt je Röhre reicht vollkommen aus. Um kräftige Stecklinge zu erhalten, ist eine absolut gesunde, genetisch ausgezeichnete überdurchschnittliche Cannabis Pflanze von Nöten. Das erreicht man indem man sich zunächst seine gewünschte Sorte in ausreichender Anzahl als Samen beschafft. Hierbei kommt es natürlich auf die persönlichen Gegebenheiten und Möglichkeiten an. Dabei kann man sagen, dass je mehr Samen gesät werden die Wahrscheinlichkeit steigt die absolut beste Mutterpflanze zu finden. Es gibt sogar Züchter die teilweise tausende von Samen ansähen um eine ideale Mutter finden. Für den normalen Gebrauch empfehle ich zwischen 5 – 10 Hanfsamen für die Selektion zu benutzen. Hat man die Samen beschafft bringt man diese zum Keimen. Daraufhin züchtet man sie bis hin zu Jungpflanzen die etwa 15 cm groß sind. Um jetzt eine Mutterpflanze zu erhalten gibt es zwei Möglichkeiten. Entweder man sucht sich einfach die besten Pflanzen von allen heraus und ernennt sie zur Mutter. Hat die Pflanze ausreichend Seitentriebe gebildet werden nach einiger Zeit Stecklinge geschnitten. Oder man schneidet die ersten Stecklinge von den Jungpflanzen und schickt die Samen Pflanzen sofort in die Blüte. Diese zwei grundlegenden Methoden gibt es, wobei ich die erste Variante bevorzuge. Hat man sich für eine Möglichkeit entschieden, sollte man eine erste Vorauswahl treffen. Damit man jetzt die besten und optimalsten Pflanzen erhält schickt man die Stecklinge bei ausreichender Größe in die Blüte. In dieser Phase wird sich zeigen welche Pflanzen das schönste Wuchsverhalten, Blätter, Farbe und sonstige Merkmale aufweisen. Dabei ist es von essenzieller Bedeutung das die Mutter gesunde, kräftige, robuste und widerstandsfähige Nachkommen gebärt. Geht die Blütephase auf ihr Ende zu kann man ein abschließendes Urteil treffen. Nachdem ernten und trocknen weiß man welche Pflanze die besten Eigenschaften hat. Dafür sind auch persönliche Vorlieben wie Wirkung oder Ertrag mit einzubeziehen. Als letztes bleibt nur noch die ausgewählte Dame als Mutterpflanze zu nehmen die man jetzt pflegt und von der man zukünftig Stecklinge schneidet. Die restlichen Pflanzen können entweder verworfen werden oder in die Blüte geschickt werden. Damit man stets genügend Stecklinge hat, sollte man seine Mutterpflanze gut pflegen. Dafür sind ausreichend Licht und eine konstante Belüftung essenziell damit die Pflanze gut wächst. Um viele Seitentriebe zu erhalten muss man einfach den Hauptstamm ganz oben abschneiden. Danach entstehen zwei neue Haupttriebe die man über dem letzten Blattpaar wieder abschneidet. Das wiederholt man immer wieder bis man ausreichend Seitentriebe für die Produktion von Stecklingen hat. Zudem kommt das man auf Pilzkrankungen und Parasitenbefall achten sollte. Eine Mutter die einen Pilz in sich trägt, wird niemals gesunde Stecklinge hervorbringen. Deswegen ist Hygiene, Sauberkeit ein wichtiger Punkt im Growroom und sollte nicht unterschätzt werden. Mutterpflanzen können in der Regel sehr lange verwendet werden sobald die Qualität der Stecklinge, aber nachlässt sollte eine neue gezüchtet werden. Bei vielen Sorten ist schon nach 2 – 3 Jahren der Zenit überschritten und man merkt deutlich, dass das Wachstum der Stecklinge darunter leidet. Anfangs ist kein Dünger notwendig um die Pflanze sprießen zu lassen. Klares pH reguliertes Wasser reicht in der Regel aus, das überschüssige Düngersalze die sich in der Erde anreichern ausschwemmt. Sollte man den Eindruck haben das immer mehr Gelbe Blätter entstehen muss unbedingt mit einem Wachstums Dünger nachgeholfen werden. Nach 3 – 4 Monaten kann man

die Mutterpflanze vorsichtig aus dem Topf holen und die überschüssige Erde Entfernen. Danach sollte die Mutter mit neuer Erde wieder in den Topf gesetzt werden. Empfehlenswert ist auch ein bisschen Erde rund herum mit dem Messer abzuschneiden. Das regt die Pflanze an wieder neue Wurzeln zu bilden und Vital zu bleiben.

### 11.3 Stecklinge

Wenn man Stecklinge von einer Weiblichen Hanfpflanze abschneidet erhält man immer zu 100 % auch weibliche Nachkommen. Dabei sind die Stecklinge eine exakte genetische Kopie der Mutterpflanze. Daher ist es sehr wichtig eine gesunde Mutterpflanze zu haben um kräftige Pflanzen zu erhalten. Erfolgreiches Klonen erfordert Licht, Wärme, eine gesunde Mutterpflanze und Sauberkeit. Um Stecklinge zu schneiden braucht man folgende Sachen:

- Eine Mutterpflanze die schon mindestens 3 Nodien gebildet hat, dabei kann man sogar den Haupttrieb als Steckling benutzen. Die Triebe sollten mindestens 10 cm lang sein um einen guten Start in das neue Leben zu haben
- Das passende Schneidewerkzeug zum Beispiel ein kleines Skalpell oder Rasierklinge die unbedingt sauber bzw. desinfiziert sein sollten
- Zusätzlich ein Brettchen oder sonstigste saubere Unterlagen
- Lampen für die nötige Beleuchtung, aber vorzugsweise Leuchtstoffröhren die 18 Stunden am Tag leuchten
- Ein Bewurzelungsmittel damit die Pflanze angeregt wird Wurzeln zu bilden hierfür kann Clonex, Rooting Gel, Plagron Wurzelstimulator verwendet werden
- Die Stecklinge benötigen unbedingt ein Zimmergewächshaus, weil die Luftfeuchtigkeit sehr hoch sein muss damit die Pflanzen nicht eingehen. Das kann je nach Größe und Menge in einem Growshop gekauft werden
- Zudem wird ein Bewurzelungsmedium benötigt, dort werden die geschnittenen Triebe eingesteckt. Je nach Wunsch können Jiffy's, Steinwolle oder andere Medien verwendet werden
- Eine Schere zum Abtrennen der Blätter und ein Glas mit sauberem Wasser

Als erstes legt man das gereinigte Werkzeug bereit, am besten nochmal mit Alkohol desinfizieren. Das Bewurzelung medium in pH reguliertes Wasser einweichen und abtropfen lassen. Hierfür ist ein Wert von ca. 5,5 - 6,5 zu empfehlen. Wer keine entsprechenden Messgeräte besitzt kann auch ganz normales Leitungswasser benutzen. Denn die Stecklinge, sollten trotzdem das Wurzeln anfangen auch mit schlechteren Bedingungen. Als nächstes die Steinwollblöcke oder Jiffy's ausdrücken, so dass überschüssiges Wasser entweicht. Danach einfach ein Loch in das Medium machen damit der Trieb einfach eingesteckt werden kann. Es folgt das eigentliche beschneiden der Mutterpflanze um einen Steckling zu erhalten. Man sucht sich einen Trieb aus der etwa 10 cm – 15 cm lang ist. Dabei werden die Stecklinge immer über einem Blattpaar geschnitten, so dass für das nächste beschneiden neue Seitentriebe entstehen können. Jeder abgeschnittene Steckling sollte sofort in das Glas mit sauberem Wasser gestellt werden, weil der abgeschnittene Stamm nicht zu lange mit Sauerstoff in Berührung kommen darf. Also ist besonders darauf zu achten, dass die Schnittstelle im Wasser ist und keine Luft zieht, sonst stirbt der Steckling sofort ab. Der nächste Schritt ist den Stecki aus dem Wasserglas zu nehmen und am unteren Ende Schräg abzuschneiden. Zusätzlich muss der Stamm etwas an geschnitzt werden. Jetzt sollte schnell noch der Stamm in das Wurzelgel getunkt werden. Durch das

an schnitzen kann das Gel besser wirken. Anschließend gleich in das feuchte Anzuchtmedium mit dem vorgesehenen Loch stecken. Zuletzt stellt man das Medium mit dem Steckling in das Zimmergewächshaus und schneidet die unteren Blätter halb ab, weil die Pflanze darüber zuviel Feuchtigkeit verliert. Jetzt stellt man das Gewächshaus mit den Stecklingen unter die Leuchtstoffröhren und sorgt für eine hohe Luftfeuchtigkeit. In den nächsten Tagen sollte man den Deckel so oft es geht zum Lüften abnehmen. Zusätzlich kann man die Pflanzen mit etwas Wasser einmal pro Tag einsprühen, dafür verwendet man am besten ein Pflanzen Sprüher. Zudem kann mit einer Heizmatte die Erfolgsrate der Stecklings Zucht erhöht werden. Die sorgt für ausreichend Wärme und stimuliert die Wurzelbildung. Eine Natriumdampflampe ist nicht zu empfehlen für die erste Phase, denn die Stecklinge trocknen aufgrund der Wärme zu schnell aus. Nach etwa 10 – 14 Tagen zeigen sich die ersten Wurzeln und der Steckling kann in einen kleinen Topf mit 0,5 – 1,0 Liter Volumen Erde gesetzt werden

## **Kapitel 13 Wachstumsphase**

### **13.0 Bedürfnisse & Lichtdauer**

Die Wachstumsphase oder auch vegetative Phase genannt, beginnt mit der Keimung und geht bis zu dem Zeitpunkt wo die Blüte eingeleitet wird. Im Wachstum bildet die Pflanze ausschließlich Blattmaterial und keine Blüten. In der Wachstum Phase benötigt die Pflanze am besten 18 Stunden Licht denn das signalisiert der Pflanze genau wie Draußen dass sie wachsen soll. In der freien Natur finden wir eine solche Beleuchtung Dauer von etwa Anfang April bis Ende August vor bei der das Tageslicht ausreicht. Danach werden die Tage kürzer (<18) und das Lichtspektrum verändert sich. Die veränderten Bedingungen signalisieren der Pflanze die Blütephase einzuleiten. Je nachdem ob man für den Cannabis Anbau Samen oder Stecklinge benutzt, sollte man sich mit der Beschaffung des Leuchtmittels beeilen. Denn sobald die ersten Wurzeln oder Blätter aus dem Boden kommen sollte mit der Beleuchtung begonnen werden. In dieser Phase wird ein anderes Lichtspektrum benötigt als in der Blütephase. Am besten man verwendet Leuchtstoffröhre, denn die garantieren eine gute Ausleuchtung. Der große Vorteil an LSR ist die geringe Wärmeabstrahlung und das optimale Lichtspektrum. Die Leuchtstoffröhre, kann sehr nah an die Pflanze gehalten werden. Das optimiert auch das Wachstum der jungen Cannabis Pflanzen. Damit deine Cannabis Pflanze ein perfektes Wachstum hat benötigen die Jungpflanzen 18 Stunden Licht und 6 Stunden Dunkelheit pro Tag. Hat man sich für Reguläre Cannabis Samen entschieden und nicht für feminisierte muss man das Geschlecht bestimmen. Die Vorblüte kann ab der 4 Wachstumswoche täglich auftreten und ist ein Indikator für das Geschlecht. Diese Anzeichen bilden sich nach einigen Tagen, aber wieder zurück. Dabei bildet die Vorblüte sich immer am Blattansatz, nahe dem Hauptstiel. Oft werden die Anzeichen verwechselt mit zwei neuen Blattpaaren, welche sich ebenfalls etwas unterhalb dort bilden. Die weibliche Vorblüte besteht immer aus zwei kleinen Blättern, die in der Mitte einen weißen Faden umschließen. Männliche Pflanzen haben hingegen, eine andere Vorblüte. Es handelt sich um ein Männchen, wenn ein kleiner Pollensack entsteht. Vergleichbar ist dieser mit einem Knubbel, aber warum die Vorblüte auftritt, ist bis heute nicht genau erforscht. Da die Anzeichen auch als Zeichen

der Geschlechtsfähigkeit gelten, kann ab diesem Zeitpunkt auch die Blütephase beginnen. Zusätzlich benötigt die Cannabis Pflanze in der Wachstumsphase einen hohen Anteil an Stickstoff. Am Anfang ist dieser ausreichend in guter Growerde enthalten. Je nachdem wie stark euer Boden vorgedüngt ist, sollte eventuell ein extra Stickstoff Dünger hinzugezogen werden. Generell ist das Thema Wasser, Licht und Luft in der Wachstumsphase sehr wichtig. Diese drei Parameter bestimmen maßgeblich das Wachstum eurer Pflanzen.

### **13.2 Umtopfen & Stress**

Hier ist unbedingt zu beachten, dass der Topf gut durchgewurzelt sein muss. Ein sehr gutes Anzeichen hierfür sind die Wurzeln die wild aus dem Abzugsloch wachsen. Man dreht den alten Topf mit der Pflanze einfach um und hält seine Hand an dem Stiel. Jetzt sollte die gesamte Erde mitsamt der Pflanze heraus kommen. Beim Umtopfen muss man sehr vorsichtig vorgehen, weil es schon stressig genug ist für die Pflanze ein neues zuhause zu bekommen. Jeder Arbeitsprozess an der Pflanze verursacht Stress. Beim Umtopfen, sollte man übermäßigen stress unbedingt vermeiden. Das kann man verhindern in dem man die Pflanze nur ein bis zwei Mal umtopft. Auch das Umtopfen im Anfang der Blütephase ist nicht zum Empfehlen. In der Regel muss sich die Pflanze nach dem Umtopfen neu Orientieren und braucht zwei bis drei Tage um mit ihrem Wachstum fortzufahren. Gerade im Anfang der Blütephase kann ein übermäßiges Stresslevel zum Zittern der Pflanze führen.

### **13.3 Beschneiden & Herunterbinden**

Wenn es zu höhen Problemen in der Growbox kommt, kann meistens eine Cannabis Beschneidung helfen. Damit ist eine Methode gemeint bei dem man den Hauptstamm beschneidet. Daraus resultiert das kein einzelner großer Headbud entsteht, sondern gleich mehrere kleinere Haupt Blüten pro Hanfpflanze wachsen können. Durch die Beschneidung Wachsen die Triebe an der Seite viel extremer und die Pflanze wächst in die Breite. Das kann in einem SCROG indem man besonders viele Seitentriebe braucht, besonders von Vorteil sein. Diese Art von Beschneidung wendet man auch in der Zucht von sogenannten Mutterpflanzen an. Dort wird jeder neue Trieb beschnitten um zwei neue zu erhalten. Dadurch entstehen immer mehr Seitentriebe aus denen sich wunderbar Stecklinge schneiden lassen. Vergleichbar mit dem Mythos der Hydra denn, wenn man dem Vielköpfigen ungeheuer einen Kopf abschlägt wachsen zwei neue heran. Genauso ist das beim Topping einer Cannabis Pflanze, jeder abgetrennter Trieb bringt zwei neue hervor. Der Trick ist einfach, denn es wird circa nach dem 3 – 4 Blattpaar der Cannabis Pflanze oben der Kopf abgeschnitten. Dadurch werden die darunterliegenden Seitentriebe aktiviert und es entstehen 2 neue Hauptstämme. Dabei wird der Haupt Pflanzenspross dazu angeregt „buschiger“ zu werden, anstatt in die typische Weihnachtsbaum Form zu wachsen. Nachdem direkten beschneiden ist die Cannabis Pflanze gestresst und steht erstmal unter Schock. Am Anfang kann es sein das die Pflanze ein paar Tage das Wachstum verlangsamt, aber nach spätestens einer Woche wird es wieder auf einem normalen Niveau sein. Die beste Tageszeit für das Toppen ist in der Nacht oder im Indoor Anbau die

Dunkelphase. In dieser Zeit befinden sich die meisten Wachstums Hormone in den Wurzeln und gehen somit nicht verloren, wenn du die Spitze abschneidest. Sollten die zwei Seitentriebe nicht ausreichen kann man natürlich die Pflanze nochmal schneiden. Dafür muss man einfach die zwei neuen vorhandenen Triebe die mittlerweile ein „Y“ ergeben einfach wieder an den Spitzen beschneiden. So entstehen insgesamt wieder 4 neue Triebe die ein gutes Wachstum in die Breite garantieren. Das Topping eignet sich in der Regel nur für Sativa Pflanzen, weil diese Sorte schon in der Natur sehr Buschig Wächst. Ursprünglich kommt die Sativa Sorte aus dem Dschungel und muss dort um ihren Lebensraum zwischen großen Bäumen kämpfen. Dadurch wächst die Pflanze extrem stark in die Höhe und Breite. Beschneidet man den Hauptstamm zusätzlich verstärkt sich dieser Effekt natürlich. Aber man sollte bedenken, dass jeder Eingriff einen gewissen Nachteil mit sich bringt, denn der verlorene Hauptstamm verlangsamt erst einmal das Wachstum. Dadurch verliert man wertvolle Zeit, deswegen sollte man bei ausreichend Platz in seiner Growbox keine Beschneidung durchführen. Gibt es höhen Probleme im Growraum bietet sich nichts besser an als die Sativa Pflanze zu Toppen und somit ein extrem hohes Wachstum einzuschränken. Auch sollte man bei einem SCROG Anbau definitiv die Pflanze beschneiden um mehr Seitentriebe für das Netz zu haben. Bei einer Indica Sorte die hauptsächlich in Berg Regionen vorkommt und klein Wüchsig ist, sollte man in der Regel kein Topping durchführen. Zudem reagieren solche Sorten schlecht auf Beschneidung und werfen meistens sogar weniger Ertrag ab. Aber es sollte immer von Strain zu Strain entschieden werden, denn es gibt auch Indica Sorten die gut auf Topping reagieren.

## **Kapitel 14 Blütephase**

### **14.0 Bedürfnisse & Lichtdauer**

Die Blüte ist nicht nur eine Phase, es ist der entscheidende abschnitt in deiner Zucht. In der die Pflanzen nicht einfach einen bestimmten Bedarf haben, der mit einer einzigen Mischung, wie z.B. der Lucasformel bedient werden kann. Wer schon mal eine Pflanze in der Blütephase hatte, weiß, dass die Pflanze in der Blüte ganz unterschiedliche Phasen durchmachen und somit unterschiedliche Nährstoffe brauchen. Umso unterschiedlicher die Entwicklung in den einzelnen Phasen sind, so unterschiedlich ist auch ihr Nährstoffbedarf. Nicht nur die Nährstoffe ändern sich in einer Blütephase, sondern auch die Lichtbedürfnisse. Das Lichtspektrum, sollte ein Herbstliches Rot sein und nicht mehr ein Blaues wie in der Wachstumsphase. Für diese Bedürfnisse sind Natriumdampflampen oder LED Panels optimal geeignet. Zudem ändert sich die Beleuchtungsdauer auf 12 Stunden. Genau wie in der freien Natur wird der Pflanze so signalisiert das sie anfangen muss zu blühen, um sich für das nächste Jahr fortzupflanzen. Am Ende der Blüte verwendet die Pflanze ihre ganze Energie um ihren Lebenszyklus abzuschließen und stirbt danach ab. In der Natur findet das nach den heißen Sommertagen statt. Genau in dieser Zeit verändern sich die chemischen Abläufe, die Nächte werden kürzer und die Cannabis Pflanze fängt an zu Blühen. Es werden weniger Blätter gebildet, Stiele verlängern sich und die Cananbinoid Produktion wird beschleunigt. Die volle Aufmerksamkeit der Pflanze hin zu einer prachtvollen Blüte, ändert auch den Nährstoffbedarf. Das Wachstum an sich verliert an Bedeutung und es wird viel mehr Phosphor aufgenommen. Der Wasserbedarf ist allerdings etwas geringer als noch in der Wachstumsphase.

## 14.1 Verschiedene Phasen

### Blütewoche 1 bis 2:

Die Pflanze ist eigentlich noch in der Cannabis Wachstumsphase und braucht einige Zeit um in die Blüte zu schalten. Es gibt erst mal noch einen kräftigen Wachstumsschub. Der Bedarf an Stickstoff und Kalium die beide Hauptbestandteile des Düngers sind, ist dementsprechend hoch. Beide Nährstoffe sind für die Bildung von Stiel, Äste und Blattmaterial notwendig. Kleine Pflanzen bei wenig Licht haben hier einen niedrigeren Bedarf Nährstoffbedarf als größere mit sehr viel Licht. Stickstoff und Kalium sollten am Anfang in einem ausgewogenen Verhältnis stehen. Zu viel Stickstoff im Verhältnis zum Kalium macht lange Nodienabstände und vermindert die Bildung von Blättern. Wie man sieht, kommen immer sehr viele Faktoren zusammen wenn es um die Natur geht. Zur Beurteilung des Pflanzenzustandes braucht man ein gutes Auge und Erfahrung.

### Blütewoche 3-4:

Je nach Sorte wird der Stretch vielleicht noch nicht langsamer, aber das Outing ist schon eingetreten und es bilden sich nun deutliche Fruchtansätze bzw. Blütenansätze. Der Phosphor und Kalium Bedarf beginnt zu steigen. Der Bedarf an Stickstoff bleibt fast gleich, da immer noch Blattmaterial gebildet wird.

### Blütewoche 5-6:

Jetzt geht's endlich richtig los für die Pflanze. Die Trichome vermehren sich wie verrückt. Blütenansätze werden zu Buds und es nimmt die ersten Züge an, was man in gut 5 Wochen ernten soll. Der Stickstoff bedarf sinkt denn Blätter werden ja keine mehr gebildet und der Stretch ist auch schon vorbei. Der P/K-Bedarf hingegen steigt trotzdem noch stark an.

### Blütewoche 7-8:

Es werden kaum mehr Calyxen wachsen, aber sie werden anschwellen und zu dicken Buds reifen. Die Pflanze ist nun voll im Blütestress, weil sie nicht bestäubt wurde, gibt sie nochmal alles, um männlichen Pollen aufzufangen. Die harzmenge wird bei einigen Sorten nochmal verdoppelt. Die Pflanze braucht in dieser Phase fast nur noch P/K, aber auch der P/K bedarf sinkt erheblich. Sollte man trotzdem hohe Mengen an P/K geben, braucht man sich über plötzliches vergilben der Blätter nicht wundern und die Düngemenge sofort drastisch senken. Bei optimalen Werten, wird sich die Pflanze zum Ende hin in wirklich schönen, gesunden Herbstfarben zeigen.

## 14.2 Vorbereitung auf die Ernte

Die Pflanze ist so gesehen am Ende und wir warten nur noch darauf, dass die Trichome den gewünschten Reifegrad haben. Mehr als Wasser braucht die Pflanze jetzt nicht mehr. Rest Dünger soll in dieser Phase abgebaut werden, da sie den Geschmack des Endproduktes beeinträchtigen würden. Zu beachten ist aber, dass die Stadien bei verschiedenen Sorten oder gar Phänotypen nicht übertragbar wie im Beispiel sind. Selbst bei 12 Wochen Blüte können die Abweichungen enorm sein. Während meine Amnesia Haze z.B. bis zum Schluss jede Menge Nährstofflösung säuft, verweigert meine Critical Jack ca. 2-3 Wochen vor Ende der Blüte jeglichen Dünger. Was die Pflanzen eben noch an einem Tag an Wasser gebraucht haben, steht auf einmal 5 Tage lang im Topf. Darauf muss man entsprechend reagieren damit die Pflanze nicht überdüngt wird. Genau deswegen sollte man die Pflanzen kennenlernen und ganz genau beobachten. Eine Woche vor der eigentlichen Ernte kann man langsam anfangen das Licht jeden Tag um eine Stunde früher auszumachen. Genau wie in der freien Natur ändert sich auch jeden Tag die Lichtverhältnisse. 3 bis 4 Tage vor der Ernte gibt es bei mir kein Wasser mehr für die Pflanzen, das signalisiert ihnen das es Zeit ist zu sterben. Durch die Verknappung des Wassers, wird nochmal die ganze Energie in die Knospen gesteckt. Um als Art zu überleben, sollen wenigstens die Knospen überleben. Diesen Überlebensinstinkt machen wir uns für die Cannabis Zucht zur nutze. Der zweite Vorteil daran ist, dass die Blüten schon etwas Trockener sind, als bei einer Pflanze die am letzten Tag noch Wasser bekommen hat. Somit geht auch der Ernte Prozess schneller von statten.

## Kapitel 15 Ernte & Trocknen

### 15.0 Erntezeitpunkt

Die Ernte ist der letzte Prozess in den man die Qualität des Endergebnisses nochmal maßgeblich beeinflussen kann. Zu früh geerntetes Cannabis mindert den Ertrag und lässt die Qualität sinken. Auch sollte man die Abfälle bei der Ernte bedenken. Hierfür empfiehlt sich ein Komposthaufen oder eine gemeinschaftliche Mülltonne zu nutzen. Bei der Ernte sollten die überstehenden Blätter entfernt werden um den Trocknungsprozess zu beschleunigen und die beste Qualität zu erreichen. Nach der Bearbeitung der Blüten muss das Cannabis nur noch getrocknet werden. Dafür sollte man unbedingt einen dunklen Raum, genug Zeit und Geduld mitbringen. Eine wichtige Faustregel ist umso länger man seine Ernte trocknet desto besser ist in der Regel das Endprodukt. Der Erntezeitpunkt ist je nach Sorte unterschiedlich, aber jede Sorte hat die gleichen charakteristischen Anzeichen der Reife. Sie sollten geduldig sein und auf keinen Fall zu früh ernten. Um sicher zu gehen das ihre Pflanze erntebereit ist gucken Sie sich zuerst einmal den Haupttrieb genauer an. Ist dieser angeschwollen und bildet schon eine pilzartige Kappe aus Harz deutet das auf die letzte Phase der Blüte hin. Zudem verändern die kleinen weißen Härchen ihre Farbe zu Rot. Diese Veränderung der Farbe bestimmt die Art des Highs. Bei einem höheren Weiß Anteil wirkt das Gras eher „Kopf-High“. Ein zu hoher Rot Anteil wirkt hingegen eher „Stoned-high“. Das Verhältnis von 50/50 lässt auch auf eine reife Pflanze schließen. Die sicherste Methode ist es, aber sich die kleinen Härchen unter einer Taschenlupe genau anzugucken. Sind diese milchig ist ebenfalls der perfekte Erntezeitpunkt gekommen

## 15.1 Maniküren

Die eigentliche Ernte beim Cannabis bezieht sich auf das Entfernen von nicht benötigten Blättern. Nach dem Abschneiden des Triebes von der Hauptpflanze sollte man unmittelbar danach die Großen Blätter entwerfen um den Trocknungsprozess zu beschleunigen. Zudem müssen die Stängel von den Blättern mit abgeschnitten werden um Schimmel zu verhindern. Besonders geeignet sind hierfür sogenannte Erntehelfer (kleine Ernte Scheren), aber eine normale Küchenschere erfüllt auch ihren Zweck. Zuerst zweigt man die Großen Blätter per Hand ab. Hat man den größten Teil weg, greift man zu den Erntehelfern bzw. Küchenscheren und entfernt noch die kleinen Blätter die mit der Hand nicht zu erreichen sind. Unterschätzen Sie dabei nicht den Zeitaufwand je nach Ertrag kann es mehrere Stunden dauern um alles zu Ernten.

## 15.2 Trocknen

Zum Trocknen von Cannabis verwendet man am besten Trockennetze oder Seile die man im Growraum spannt. Dabei sollte man drauf achten das die einzelnen Buds sich beim Trocknen nicht berühren. Um die Geruchsbildung zu vermeiden, empfiehlt es sich die Abluft minimal weiter laufen zu lassen. Das erste Gras ist nach etwa 7 Tagen rauchbar, aber zu diesem Zeitpunkt ist keinesfalls das Qualitäts-Maximum erreicht. Damit die Ernte ihr volles Geschmackspotential ausschöpft empfiehlt es sich die Trockenphase 2 Wochen lang aufrechtzuerhalten. Dabei sollte der Ernteprozess in einem Dunklen Raum durchgeführt werden, da die Pflanzen in dieser Zeit Blattgrün (Chlorophyll) abbaut. Der Geschmack und Geruch wird dabei maßgeblich von dem Chlorophyll bestimmt. Umso mehr Blattgrün abgebaut wurde desto dunkelgrüner wird dein „Weed“. Ein guter Indikator dafür ob dein Gras fertig getrocknet ist sind die Stile der Buds. Kann man diese leicht brechen ohne viel Gewalt aufzuwenden ist dein Cannabis fertig zum Konsum. Solange man die Stile lediglich biegen sollte man den Trockenprozess fortfahren. Wenn man die Trocknung zusätzlich unterstützen will kann man ein Ventilator benutzen. Dieser sollte auf keinen Fall direkt auf die Buds gerichtet sein.

## 15.3 Fermentieren

Wenn man das geerntete Cannabis noch Fermentiert nach der eigentlichen Trocknungs Dauer zusätzlich noch Fermentiert baut sich das von Rauchern nicht gewollte Chlorophyll mit Hilfe von Mikroorganismen ab. Dabei wird die nicht psychoaktive THC-Säure in psychoaktive umgewandelt. Der Vorgang benötigt viel zeit, aber veredelt euer Produkt extrem. Zudem wird der Geschmack und Geruch verändert und hat mit dem ursprünglichen Gras nichts mehr gemeinsam. Der Rauch wird unglaublich Mild, es kommt zu keinerlei Kratzen mehr im Hals. Diese Methode ist für Nichtraucher gedacht oder für Menschen die viel Wert auf Geschmack und Qualität legen. Cannabis Fermentieren benötigt die richtige Luftfeuchtigkeit und Dauer. Cannabis Fermentierten ist eine Klasse für sich und bringt euch in ein anderes Universum. Hat man einmal mit der Trocknungsart angefangen, wird man in Zukunft jeden Krümel Fermentieren, das kann ich versprechen. Das wichtigste ist, wenn man sein Gras Fermentieren möchte gründlich und sehr penibel auf eine Keimfreie Umgebung für die Blüten zu achten. Besonders wenn Gläser geöffnet werden um sie auf Schimmel zu kontrollieren. Zudem ist es essenziell wichtig Öffnungs Intervalle im Auge zu behalten, tut man das nicht kann die Jahresernte, aufgrund von Schimmel auf den Kompost geworfen werden. Gerade in den ersten 3 Wochen ist ein Tag Verzögerung beim Öffnen der Gläser der Schimmel definitiv vorprogrammiert. Für ein gutes Ergebnis braucht ihr keine Laborausrüstung, aber das Fermentieren verlangt viel Erfahrung und Gefühl. Zuerst einmal benötigt ihr die leeren Gläser, die ihr vorher in die Spülmaschine oder in siedendes Wasser einlegt. Dadurch werden fast alle Keime abgetötet und eine sterile Umgebung ist gegeben. Jede Sorte sollte ihr eigenes Glas bekommen, denn je mehr Gläser ihr habt desto besser. Solltet ihr einmal Schimmel haben ist durch die Verteilung auf viele Gläser nur ein Teil

der Ernte verloren. Das Ausgangs Cannabis wird je nach Größe etwa 5 bis 7 Tage getrocknet, bei 18 Grad. Danach kommen die Buds in die mittlerweile getrockneten Gläser, werden schön geschichtet und verschraubt. Das Ziel hierbei ist ein Glas voller lockerer aufeinander geschichteter Buds zu erhalten mit möglichst wenig Luft. Diese Gläser werden jetzt an einen dunklen Ort gestellt, dessen Temperatur 22 Grad nicht übersteigen sollte. Hat man dafür keine Möglichkeit verlieren die Buds zu schnell ihre Feuchtigkeit und die Fermentierung kommt gar nicht oder nur teilweise zu Stande. Auch besteht bei Zuviel Feuchtigkeit und der falschen Temperatur ein erhöhtes Schimmel Risiko. Als nächstes kommt der schmale Grad zwischen Schimmel und optimaler Fermentation. Das Cannabis soll über einen langen Zeitraum möglichst wenig Gewicht verlieren. Zusätzlich sollte auf Schimmel geachtet werden, aber jede Sorte benötigt andere Zeiträume zum Trocknen. Denn einige Buds sind fest und andere eher fluffig, das wirkt sich auf die Fermentation aus. Je langsamer die Buds abtrocknen, umso besser wird das Ergebnis. Durch die Einmachgläser verteilt sich die Feuchtigkeit gleichmäßig, das verhindert ein unterschiedlichstes Trocknen der großen und kleinen Buds. Für Anfänger empfiehlt sich einfach den Trocknungsprozess in die Länge zu ziehen, denn die Fermentation ist nichts anderes. Um ein genaueres Verständnis von dem Prozess zu bekommen habe ich ein kleines Beispiel vorbereitet.

Woche 1 bis 2 (Zielwert am Ende ca. 13-16% Gewichtsverlust):

Gläser alle 8-12 Stunden für 20-30 Minuten etwa 2-mal am Tag öffnen und ausreichend Lüften  
Schimmel Kontrolle

Woche 3 bis 4 (Zielwert am Ende ca. 24-30% Gewichtsverlust):

Gläser nur noch einmal täglich für 20-30 Minuten öffnen  
Schimmel Kontrolle

Woche 5 bis 6 (Zielwert am Ende ca. 33-42% Gewichtsverlust):

Gläser einmal täglich für etwa 10-15 Minuten öffnen  
Schimmel Kontrolle

Woche 7 bis 8 (Zielwert am Ende ca. 40-52% Gewichtsverlust):

Gläser alle 2-3 Tage für 10-15 Minuten öffnen  
Schimmel Kontrolle

Solltet ihr eher feste Knollen erntet empfiehlt es sich die Intervalle etwas länger zu ziehen, also anstatt 1-2 Wochen eher 1-3 Wochen den ersten Schritt verwenden.

Während des gesamten Fermentations Prozesses verändern sich die Buds grundlegend. Die wohl offensichtlichste Veränderung nimmt man durch die Farbe wahr. Durch den Abbau des Chlorophylls verschwindet das schöne grün. Die Verfärbung ist stark unterschiedlich und reicht von grün-braun bis hin zu goldenen Nuggets. Auch der Geruch vom Gras verändert sich zunehmend, denn was vorher leicht roch riecht jetzt sehr stark. Was vorher stark roch kann man jetzt nicht einmal mehr bei offenem Fenster durch den Grinder jagen. Der Rauch wird milder und das Aroma nimmt zu. Wie bei einem guten Wein reift auch das Gras von Monat zu Monat. Auch die Wirkung wird für unerfahrene Raucher zum absoluten Alptraum.

