

Me-I-Gro Raumklimakonzept zur Geruchs- und Schadorganismenbeseitigung.

Me-I-Gro: für Grow-Räume hochwirksames sowie kosteneffizientes und umweltfreundliches Raumklimakonzept zur Geruchs- und Schadorganismenbeseitigung. Dieser Beitrag stellt eine Lösung vor, die in [1] und [2] vorgestellt und diskutiert wurden.

INHALT:

Maßnahmen zur Geruchsbeseitigung

Geruchsneutralisierung und Reinigung mit Ozon

Me-I-Gro Raumklimakonzept

Filteranlage für Grow-Räume

Sicherheit und Gesundheitliche Aspekte

Zusammenfassung

Maßnahmen zur Geruchsbeseitigung

Jeder kennt den charakteristischen und verräterischen Geruch der Hanfpflanze. Derjenige, der diese Pflanze anbaut, geht ein nicht zu unterschätzendes Risiko ein und sollte sich über Geruchsneutralisation informieren oder entsprechende Maßnahmen treffen.

Im Folgenden stellen wir einige Lösungen vor, die bei der Verminderung und Beseitigung des Cannabisgeruchs eine Hilfe sein können und vielfältig auch eingesetzt werden.

HEPA (High-Efficiency Particulate Air)-Filter sind Schwebstofffilter. Sie scheiden Partikel mit einem aerodynamischen Durchmesser kleiner 1 µm ab. HEPA-Filter können Bakterien und Viren, Pollen, Milben, Aerosole und Rauchpartikel aus der Luft entfernen. Schwebstofffilter sind eine Möglichkeit Gerüche zu reduzieren. Sie beseitigen allerdings Gerüche nicht vollständig.

Eine andere Möglichkeit Gerüche zu reduzieren, besteht in der Nutzung von Geruchsneutralisatoren. Diese beseitigen nicht den Cannabisgeruch, sondern überdecken ihn nur mit einer anderen intensiven Geruchsnoten.

Die meisten Grower verwenden heute Aktivkohlefilter, die ein Abluftsystem voraussetzen. Die zu filternde Luft muss dabei aktiv durch den Filter hindurch gesaugt oder gepresst werden.

In der Praxis wird der Aktivkohlefilter in der Regel am Ende des Abluftsystems installiert, damit Gerüche nicht nach außen gelangen. Die Kapillare in der Aktivkohle der Filter absorbiert dabei die Geruchsmoleküle aus der Luft.

Aktivkohlefilter brauchen viel Platz im Grow-Raum und können dadurch in beschränkten Räumen nicht oder nur schwer eingesetzt werden.

Qualitativ hochwertige Filter sind zudem teuer und energiefressend. Minderwertige Aktivkohlefilter weisen erfahrungsgemäß eine deutlich kürzere Lebensdauer auf, sind in der Regel laut und können den Cannabisgeruch nicht vollständig beseitigen.

Das größte Problem beim Einsatz dieses Filter ist, dass man nicht vorhersagen kann, wann die Kapillare in der Aktivkohle keine Gerüche mehr aufnehmen können, d.h. wann der Filter oder Aktivkohleeinheit ausgetauscht werden muss.

Ein Austausch hängt sehr stark von Faktoren wie Durchflussgeschwindigkeit der Luft, Luftfeuchte ect. ab. Filter, deren Kapillare keine Geruchsstoffe mehr aufnehmen können, geben die Gerüche ungefiltert an die Umwelt ab.

Eine weitere Möglichkeit zur Geruchsbeseitigung ist der Einsatz von Ozongeneratoren, die Ozon in einer bestimmten Konzentration erzeugen. Es kann Schimmelwachstum hemmen, Krankheitserreger eliminieren, den Grow-Raum sterilisieren und helfen, den Cannabisgeruch effektiv zu beseitigen. In neuerer Zeit versuchen Home-Grower Ozongeneratoren mit geringer Leistung einzusetzen, die direkt im Grow-Raum platziert werden.

Geruchsneutralisierung und Reinigung mit Ozon

Ozon (O_3) ist ein Gas, dass aus 3 Sauerstoffatomen besteht. Man bezeichnet es auch als aktiven Sauerstoff oder Tri-Sauerstoff. Es ist das stärkste bekannte natürliche Desinfektionsmittel und ist in geringer Konzentration geruchlos.

Ozon ist wissenschaftlich gut untersucht und wird auch in der Lebensmittelindustrie eingesetzt. Es wird zudem seit über einem Jahrhundert für die Sterilisierung von Instrumenten in Krankenhäusern und seit langem für die Reinigung von Trinkwasser verwendet. In der Natur finden ständig Reinigungsprozesse mit Ozon in der Atmosphäre statt, das durch Sonneneinstrahlung entsteht.

Der Vorteil einer Ozonbehandlung ist, dass keine chemischen Rückstände zurückbleiben, da sich Ozon nach einer gewissen Zeit zu Sauerstoff zersetzt. Da Ozon ein Gas ist, kann es in kleinste Löcher und Spalten eindringen und somit das ganze Objekt reinigen.

Unter Standardbedingungen (20°C bei 1 bar Luftdruck) beträgt die Halbwertszeit von Ozon ca. 20 Minuten. Hohe Temperaturen sowie Druck und weitere Faktoren reduzieren die Halbwertszeit von Ozon allerdings erheblich.

Ozon reagiert direkt mit Molekülen in der Luft oder Mikroorganismen. Geruchsmoleküle z.B. Terpene in der Hanfpflanze werden nicht mehr nur gefiltert oder Gerüche überdeckt, sondern durch Oxidation zerstört.

Man setzt Ozon ein um:

- Den Cannabisgeruch zu beseitigen, indem man einen Ozongenerator hinter den Aktivkohlefilter setzt, um die Abluft und damit Restgerüche weiter zu reinigen.
- Den Grow-Raum sauber und frei von Keimen zu halten. Eine Ozonbehandlung ist bei der Abtötung von Pilzen und Krankheitserregern wesentlich effektiver als viele andere Verfahren. Grow-Räume können dadurch mit nur einem Knopfdruck sterilisiert werden, ohne die einzelnen Komponenten manuell reinigen zu müssen.
- Zur Reinigung der Hydroanlage.

Die Verwendung eines Ozongenerators stellt eine effektive Möglichkeit dar, Gerüche zu beseitigen. Trotzdem sind Ozongeneratoren nicht sehr verbreitet. Das liegt u.a. an folgenden Nachteilen:

- Die Auswahl des richtigen Ozongenerators für eine bestimmte Grow-Raum Größe ist sehr beschränkt. Vergl. [1].
- Wo Ozongeneratoren eingesetzt werden, dürfen sich keine Personen, Tiere oder Pflanzen befinden, da hohe Ozonkonzentrationen die Atemwege schädigen oder das Pflanzenwachstum negativ beeinflussen können. Allerdings gilt auch hier: Die Menge macht das Gift.
- Der Grow-Raum muss sofort nach dem Einschalten des Ozongenerators verlassen werden.
- Nach einer Ozonbehandlung muss immer intensiv gelüftet werden. Die Lüftungsperiode dauert dabei in der Regel wesentlich länger als die eigentliche Behandlung mit Ozon.
- Gummierzeugnisse oder Eisen werden durch Ozon angegriffen. Korrosion oder sogar Materialzersetzung entsteht. Vor der Ozonbehandlung muss daher immer geprüft werden, welches Material verbaut wurde oder mit welcher Konzentration die Ozonbehandlung stattfinden soll.
- Zudem bewirkt eine zu kurze Ozonbelastung, dass Reaktionsketten nicht vollständig abgeschlossen werden. Neue Gerüche entstehen.

Zusätzlich erfordert die Reinigung mit Ozon Erfahrung und Expertenwissen und ist u.a. von folgenden Punkten abhängig:

- Verschmutzungsgrad und -art (Geruchstyp, Art des Schimmels, Pilze usw.)
- Temperatur
- Luftfeuchtigkeit

Bei korrekter Anwendung hat der Einsatz von Ozon als Geruchsbeseitiger jedoch einige Vorteile. Im nach hinein wird hierauf genauer eingegangen.

Me-I-Gro Raumklimakonzept

Das neue Me-I-Gro (Me)asured (I)onic (Gro)wing Raumklimakonzept ist in der Lage, Gerüche über homolytische Bindungsspaltung zu beseitigen und damit eine geruchsneutrale Umgebung zu schaffen. Gerüche sowie schädliche Stoffe werden durch eine kontrollierte Abgabe von Ozon durch einen speziellen Ozongenerator effizient beseitigt. Durch permanente Raumluftklimaauswertungen unter Zuhilfenahme eines Luftqualitätssensor, werden Luftreinigungsprozesse überwacht. International vorgeschriebene Grenzwerte für Ozon in der Luft werden dabei eingehalten.

Das eingesetzte Verfahren ist besonders pflanzenschonend. Dabei wird eine Art „Terpen“ Schutzschirm als Glocke um die Pflanze gebildet, die weitgehend frei von Ozon ist. Das Ozongas wirkt nur außerhalb dieser Glocke, wodurch eine geschmacksneutrale Zucht garantiert wird. Abbildung 1 zeigt dies bildlich auf.

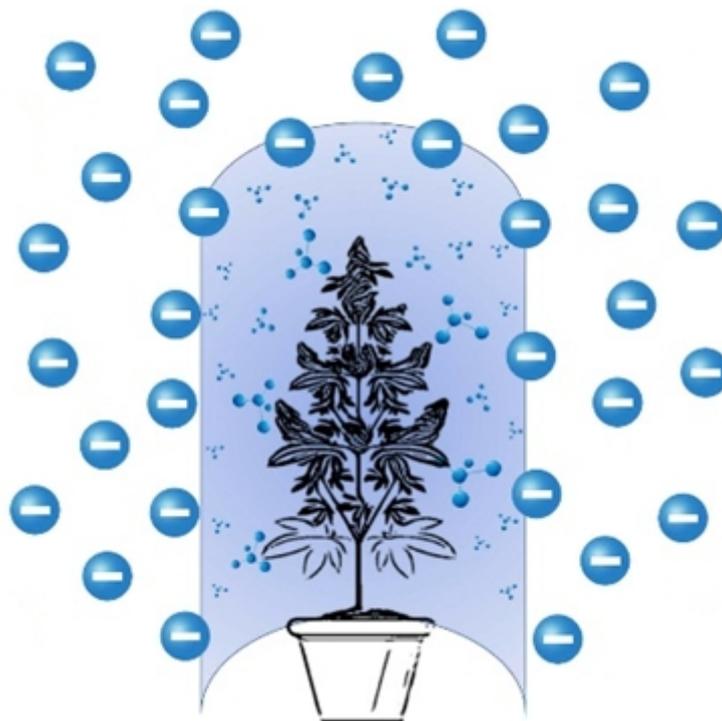


Abbildung 1: Geruchs (Terpen)-Schutzschirm als Glocke (hellblau markiert) um die Pflanze. Das erzeugte Ozongas, als blauer Kreis mit einem - markiert, gelangt nicht an die Blüten der Pflanze.

Das Raumklimakonzept kann nicht nur auf natürliche Weise die Atmosphäre des Wachstumsraums reinigen, sondern auch als Schutzbarriere gegen die Einschleppung und Ausbreitung von Schadorganismen sowie Bakterien, Schimmelsporen, Pilzen ect. dienen. Dabei werden mikrobiologische Verunreinigungen und Schadorganismen nicht abgetötet, sondern vom Grow-Raum mit Hilfe des Ozongases ferngehalten.

Ozongas, in richtiger Konzentration, kann ferner als natürliches Pflanzenschutzmittel und Desinfektionsmittel eingesetzt werden.

Im Gegensatz zu konventionellen Pflanzenschutzmitteln zerfällt es nach einer gewissen Zeit zu Sauerstoff und hinterlässt keine toxischen oder krebserregenden Rückstände. Ein großer Vorteil des umweltfreundlichen Verfahrens ist, dass Ozongas nicht nur auf, sondern auch unter den Blättern der Pflanzen wirkt und Nährböden nicht durch Pflanzenschutzmittel belastet werden.

Filteranlage für Grow-Räume

Für das Me-I-Gro Raumklimakonzept bedarf es eines Raumklimagenerators und eines Luftqualitätssensors (Abbildung 2) sowie eines speziellen Ozongenerators.



Abbildung 2: Luftqualitätssensor Modul (links) mit dem Raumklimagenerator (rechts).

Abbildung 3 zeigt auf, wie die einzelnen Komponenten im Grow-Raum platziert werden können. Der Luftqualitätssensor kann in der Mitte vom Grow-Raum angebracht werden, der Ozongenerator neben der Beleuchtungseinheit.

Eine Umplatzierung der Komponenten ist ohne Probleme möglich. Der in der Regel im Grow-Raum angebrachte Luftventilator ist beizubehalten. Er sorgt u.a. für eine gute Durchmischung der Raumluft mit dem Ozongas.

Da keine Aktivkohlefilteranlage benötigt wird, kann der freie Platz für die Me-I-Gro Raumklimaeinheiten genutzt werden. Abbildung 4 veranschaulicht, die Verdrahtung der Systemkomponenten.

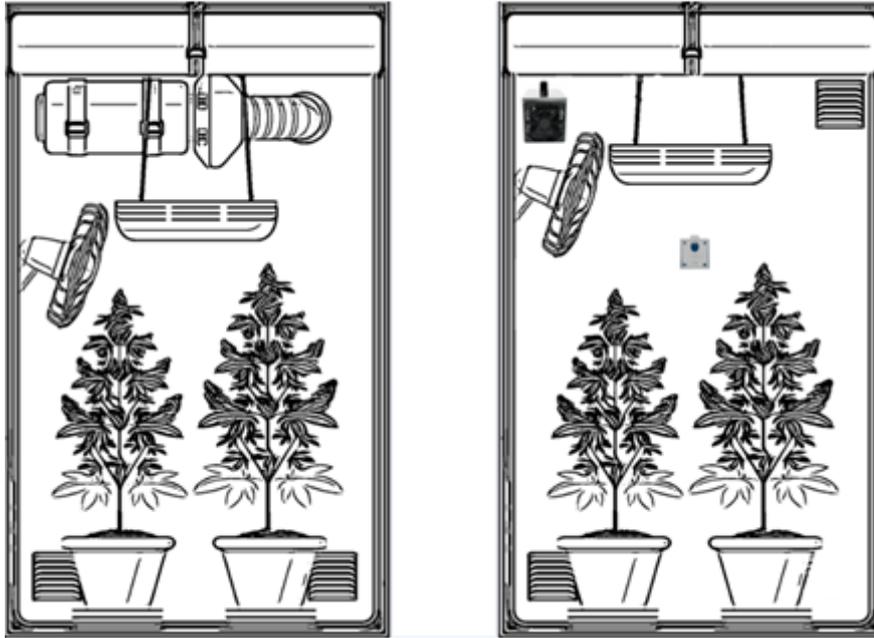


Abbildung 3: links: Grow-Raum mit herkömmlicher Aktivkohlefilteranlage;
 rechts: Grow-Raum mit Luftqualitätssensor und Ozongenerator.
 Der Raumklimagenerator ist aus Übersichtsgründen
 nicht in der Abbildung zu sehen.

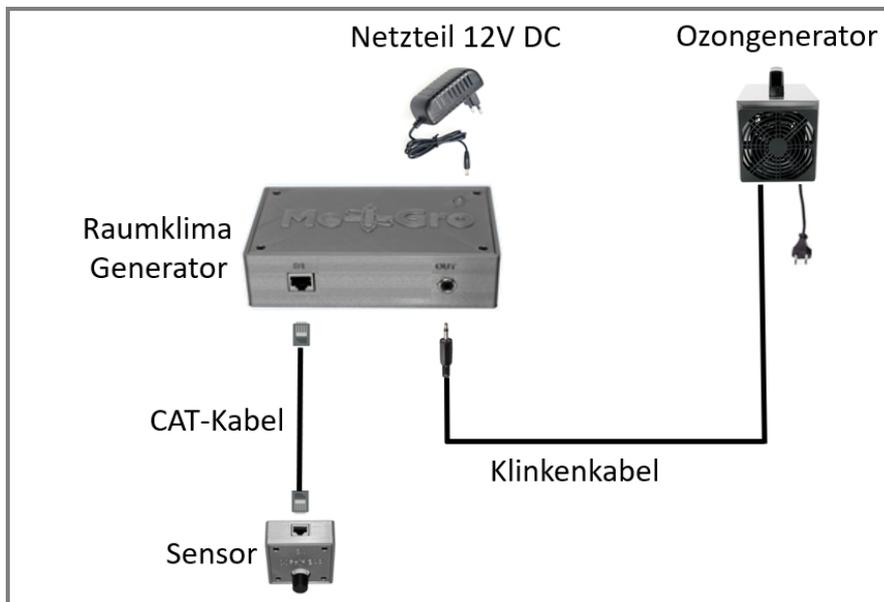


Abbildung 4: Verdrahtung der einzelnen Me-I-Gro Systemkomponenten.

Das Ozongas wird direkt aus der Raumluft erzeugt. Die Konzentration von Ozon in der Raumluft wird präzise über den Luftqualitätssensor geregelt. Der Raumklimagenerator ist für Zelte oder Räume bis ca. 2m³ geeignet. Für größere Grow-Räume gibt es eine Me-I-Gro Variante mit 4 Sensoren, die Grow-Räume ab 2m³ abdecken kann.

Das Me-I-Gro Raumklimakonzept erlaubt es, beliebig viele Ozongeneratoren zu kaskadieren, um weitaus größere Raumgrößen abzudecken. Das System ist verbrauchsgüterlos und wartungsfrei. Es entstehen keine fortlaufenden Kosten durch Verbrauchsgüter wie bei Aktivkohlefiltern. Filterwechsel entfallen ebenfalls. Der Aufwand bei der Installation ist im Vergleich zu herkömmlichen Aktivkohlefilteranlagen verschwindend gering. Aluflex-Rohre oder Schläuche und schwere sowie unhandliche Filtersysteme sowie Komponenten müssen nicht verbaut werden. Der dadurch gewonnene Platz kommt den Pflanzen zugute.

Gesundheitliche Aspekte und Sicherheit

Ozon kommt in der Natur vor. Mittels spezieller Messgeräte kann die Ozonkonzentration einfach gemessen werden. Es wird meist in ppm oder ppb (parts per million, billion oder µg, ng/L) angegeben.

Um sich einen Überblick über die Belastung der Cannabispflanze mit Ozon im Grow-Raum zu verschaffen, gehen wir im Folgenden auf Ozongrenzwerte ein, die im Sommer in der freien Natur vorzufinden sind.

Die EU hat in Bezug auf O₃ verschiedene Schwellen festgelegt, gemessen als Ein-Stunden-Mittelwert. Als Informationsschwelle wurde ein Wert von 90 ppb (parts per billion, Teil von 1 milliarden Teilchen) bzw. 180 µg/m³ bestimmt. Wird dieser überschritten, muss darüber informiert werden. Weiterhin wurde eine Alarmschwelle von 120 ppb (240 µg/m³) beschlossen. Unter einer Tagesbelastung (Mittelwert über 8 Stunden) von 120 µg/m³ (60 ppb) ist nicht mit gesundheitlichen Beeinträchtigungen zu rechnen.

Die amerikanische Arzneimittelbehörde (FDA) erklärt 100 µg/m³ (50 ppb) zum sicheren Niveau in der Luft für die Inhalation während 24 Stunden.

Um sich einen Gesamtüberblick zu verschaffen, zeigt Abbildung 5 mit welcher Ozonbelastung in der Stadt und auf Bergen in einer Sommerperiode (24.7.1990 - 06.08.1990) zu rechnen ist.

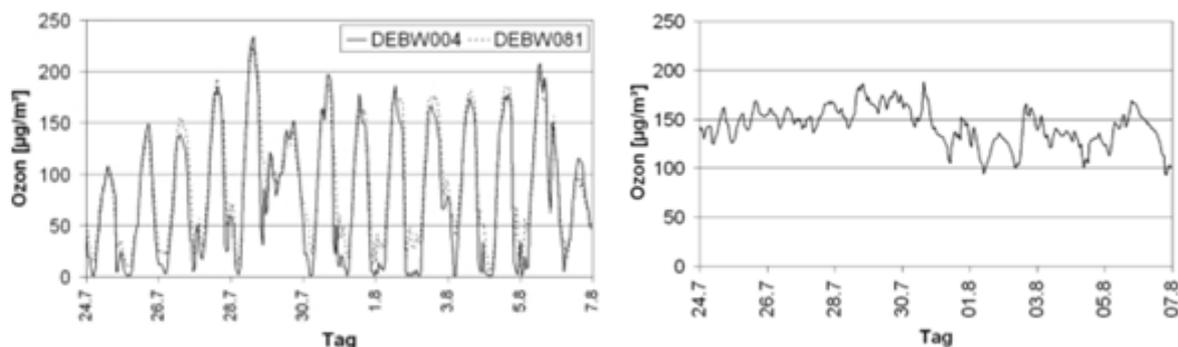


Abbildung 5: (a) Stadt; max. $230 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (ca. 165 ppb) Ozonbelastung, Stationen Eggenstein, Karlsruhe Nordwest (Messstationen: DEBW004/DEBW081).
(b) Berg; max. $190 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (ca. 95 ppb) Ozonbelastung, Garmisch-Partenkirchen-Wangkopf (1780m) aus: „Analyse der zeitlichen Entwicklung von Luftverunreinigungen mit dem Schwerpunkt Ozon“, F. Schneider/FU-Berlin, Kap. 3.

Im Gegensatz zu einer natürlichen Ozonbelastung, werden beim Me-I-Gro Raumklimakonzept Ozonkonzentrationen und Immissionsschutzgesetze durch permanente Ozonkontrollmessungen zuverlässig eingehalten.
Es wird garantiert, dass im Grow-Raum Ozonkonzentration von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (60 ppb) nicht überschritten werden, d.h. es herrscht eine geringere Belastung im Vergleich zu einer Ozonbelastung in der Stadt oder auf einem Berg (vergl. Abbildung 5).
Es kann daher garantiert werden, dass zu jedem Zeitpunkt der Grow-Raum ohne Bedenken betreten werden kann.
Die Pflanzen nehmen bei den erzeugten Ozonkonzentrationen keinen Schaden. Es wird das volle Aroma der Pflanze garantiert. Negative Auswirkungen auf das Pflanzenwachstum sind durch den Luftqualitätssensor ausgeschlossen.

Zusammenfassung

Der Einsatz von speziellen Ozongeneratoren und permanente Messung und Kontrolle der Ozonkonzentration in der Luft, sind eine Möglichkeit, Gerüche in Grow-Raum effizient und sicher zu beseitigen.
Das Me-I-Gro Raumklimakonzept ist daher eine Alternative zu klassischen Aktivkohlefiltern. Die Vorteile zu gängigen Geruchs-beseitigungsverfahren sind:

- Entfernt Gerüche jeglicher Art, keine Geruchsübertönung, keine Filteranlage und Filterwechsel nötig.
- Me-I-Gro reinigt den Grow-Raum parallel zur Geruchsneutralisation.
- Das System arbeitet geräuschlos und passt sich unterschiedlichen Raumgrößen an.
- Einfache Integration in unterschiedliche Grow-Räume.
- System ist Verbrauchsgüterlos und wartungsfrei; keine fortlaufenden Kosten.
- Sehr umweltfreundlich und geringer Energieverbrauch.
- Das Lüften nach der Ozonbehandlung gegen Restgerüche entfällt vollständig. Es besteht keine Gefahr durch Ozon.
- Kein Einsatz von Pflanzenschutzmitteln im Grow-Raum nötig, da Ozon Schadorganismen fernhält.

Feedback und Kommentare können im untenstehenden Abschnitt hinterlassen werden.

[1] <https://2fast4buds.com/de/news/ozongeneratoren-fuer-indoor-grows>

[2] <https://www.royalqueenseeds.de/blog-ozongeneratoren-und-cannabis-alles-was-du-wissen-musst-n1158>