



Hingberg 124 - 45470 Mülheim an der Ruhr  
Telefon/Fax (0208) 80 67 53  
[www.hydrokulturen-jungbluth.de](http://www.hydrokulturen-jungbluth.de)

hydrokulturen  
jungbluth

# Schadstoffe in der Raumluft und deren Abbau durch Hydrokultur





Hingberg 124 - 45470 Mülheim an der Ruhr  
Telefon/Fax (0208) 80 67 53  
www.hydrokulturen-jungbluth.de

hydrokulturen  
jungbluth

## Schadstoffe in der Raumluft und deren Abbau durch Hydrokultur

Dass vor allem in Ballungsräumen die Luftqualität sehr schlecht ist, ist allgemein bekannt. Die Schadstoffbelastung in unseren Innenräumen und Arbeitsstätten kann jene an stark befahrenen Kreuzungen sogar noch übertreffen. Doch nur eine Minderheit zieht daraus Konsequenzen. Wir alle halten uns bis auf wenige Ausnahmen durchschnittlich 90 % des Tages in geschlossenen Räumen auf.



Wenn ein Großteil der Mitarbeiter in Unternehmen über Symptome wie Abgeschlagenheit, Kopfschmerz, Reizung von Augen, Nase und Rachen, Husten, Atemwegsinfektionen, Nebenhöhlenerkrankungen, Heiserkeit oder sogar Schwindelgefühl klagt, liegt laut WHO das " Sick-Building-Syndrome " vor. Sehr häufig davon betroffen sind Beschäftigte in modernen Verwaltungs- und Bürogebäuden, Krankenhäusern, Altenheimen und auch Schulen, um einige Beispiele zu nennen.

Am 14.7.2009 wurde in einer " Spiegel TV Extra " Sendung auf VOX über das Thema " Wohngifte " in Privathäusern ausführlich berichtet. Schimmelpilze und auch die schädlichen Dämpfe von Einrichtungen und Baumaterialien gelten als Hauptverursacher schadstoffbelasteter Raumluft. Das Zusammenwirken unterschiedlicher Schadstoffe ist weitgehend unerforscht, jedoch nehmen mittlerweile die Krankheitsbilder und auch Allergien weiter zu. Die Menschen werden krank durch das Gebäude, in dem sie arbeiten oder leben. Ursache dafür ist oft die moderne Bautechnik, die Gebäude immer besser abdichtet und damit in den Räumen Hunderte von Umweltgiften konzentriert. Schon geringe Schadstoffmengen können bei empfindlichen Menschen zu Unbehagen und Atembeschwerden mit gleichzeitigem Nachlassen der Leistungsfähigkeit führen, ohne dass jedoch die Betroffenen richtig krank



Hingberg 124 - 45470 Mülheim an der Ruhr  
Telefon/Fax (0208) 80 67 53  
www.hydrokulturen-jungbluth.de

hydrokulturen  
jungbluth

werden. Alte Kopiergeräte (Ozon) oder Zigarettenrauch als Beispiel können die Büroluft verschlechtern. Das Rauchen erzeugt alleine mehr als 2000 schädliche Stoffe, darunter Formaldehyd.



Der ganz individuelle Eindruck, dass begrünte Räume gesünder sind, ist durch umfangreiche wissenschaftliche Studien bestätigt worden. Als Beispiel werden hier nur die Studien des GSF Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, heute genannt Helmholtzzentrum in München und auch der NASA angeführt, die beide bewiesen haben: Pflanzen reinigen die Luft und erhöhen die Luftfeuchtigkeit in entscheidendem Maße. Die Hydrokultur trägt jedoch durch die Art der Pflanzenhaltung - im Gegensatz zur Erdkultur - nicht zur Schimmelbildung bei. Einige Pflanzen werden mittlerweile als herausragende biologische Luftfilter zur Reinigung von Luftschadstoffen anerkannt, um nur Dracaenen, Birkenfeigen oder Einblatt als Beispiele zu nennen. Dies gelingt jedoch nur, wenn die Pflanzen selbst nicht unter massivem Einsatz von Pestiziden herangewachsen sind, da die meisten Pestizide eine Halbwertszeit von 35 Jahren haben.

Wie wir wissen, brauchen Pflanzen das von uns ausgeatmete Kohlendioxid ebenso nötig, wie wir den Sauerstoff. Über Millionen von Spaltöffnungen auf den Blattunterseiten nimmt sie Kohlendioxid auf und gibt Wasserdampf und Sauerstoff ab. Bei einer Schefflera mit ca. 1150 Blättern ergeben diese Spaltöffnungen zusammen eine Atmungsfläche von 230 qm. Die Schadstoffbindung hingegen vollzieht die Pflanze vornehmlich über ihre Wurzelatmung, wie die Wissenschaftler der NASA herausgefunden haben. Demnach können bestimmte Pflanzen bis zu 90% Formaldehyd, Benzol oder Kohlenmonoxid aus den Räumen tilgen. Für einen 10 qm großen Raum reicht hierzu eine große Pflanze.



Zum Thema Pestizide verweisen wir auf die Arbeiten von Frau Prof. Irene Witte von der Universität Oldenburg, die sich ausführlich mit dem Thema Pestizide und den Kombinationen



Hingberg 124 - 45470 Mülheim an der Ruhr  
Telefon/Fax (0208) 80 67 53  
www.hydrokulturen-jungbluth.de

hydrokulturen  
jungbluth

von Umweltgiften beschäftigt hat. Sie hat hierzu im Mai 2009 ein ausführliches Referat an der Katholischen Akademie in Trier gehalten. Der 2 1/2 tägige Kongress mit bekannten Medizinern behandelte das Thema " Vergiftungen in der Arbeitswelt ".

Der Umweltmediziner Klaus-Dietrich Runow hat sich ebenfalls mit diesem Thema befasst und in seinem Buch „Wenn Gifte auf die Nerven gehen " zahlreiche informative Internetseiten veröffentlicht.



Auf der Seite [www.hydrokulturen-jungbluth.de](http://www.hydrokulturen-jungbluth.de) können Sie sich über die Studie des Helmholtzzentrum in München als auch über [www.plants-for-people.de](http://www.plants-for-people.de) und [www.healthygreenatwork.org](http://www.healthygreenatwork.org) mit deren freundlicher Genehmigung informieren.

Gesunde Pflanzen sollten in keinem Büro - oder Privatgebäude fehlen, da sie auf vielfache Weise unsere Lebensqualität verbessern. Sie verschönern die Räume, vermitteln Entspannung, erhöhen die Produktivität und verringern die Fehlzeiten von Mitarbeitern, da sie zu mehr Wohlbefinden beitragen.



Hingberg 124 - 45470 Mülheim an der Ruhr  
Telefon/Fax (0208) 80 67 53  
www.hydrokulturen-jungbluth.de

hydrokulturen  
jungbluth

### Literatur zum Thema:

Klaus-Dietrich Runow:  
Wenn Gifte auf die Nerven gehen  
www.suedwest-verlag.de  
ISBN 978-3-517-08387-2

Irene Witte, Ruth Jähne, Rolf Weinert, Kilian Köbrich,  
Heike Jakobi:  
Gefährdungen der Gesundheit durch Pestizide  
Ein Handbuch über Kurz- und Langzeitwirkungen  
Fischer Taschenbuch Verlag  
ISBN 3-596-24117-0

Max Dauderer:  
Gifte im Alltag  
Der umfassende Ratgeber  
Verlag C.H. Beck München  
ISBN 3 406 39186 9



Oldenburger Universitätsreden Nr. 55 von Olaf Hostrup und Irene Witte  
Gefahren und Probleme bei der chemischen Schädlingsbekämpfung in Innenräumen  
ISBN 3-8142-1055-7

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin  
Recherche zum Thema " Sick-Building-Syndrome "  
Zahlreiche Veröffentlichungen

### Grüne Leber für reine Luft

Text: FAZ

#### Entgiftung von Schadstoffen durch Pflanzen! Formaldehyd als Beispiel! Sondermüll in der Zellwand

Wälder und Parks werden oft als grüne Lunge bezeichnet. Physiologisch betrachtet ist dieser Begriff zwar fragwürdig, doch zweifellos trägt die Vegetation dazu bei, dass auch die Menschen in den Städten einigermaßen durchatmen können. Zum Beispiel verbessern Pflanzen die Luft, indem sie Wasserdampf abgeben und Staub binden. Weniger geläufig ist, dass die Vegetation nicht nur als grüne Lunge, sondern auch als grüne Leber wirkt. Ähnlich wie die Leber von Tier und Mensch ist die Pflanze in der Lage, organische Umweltchemikalien abzubauen. Wichtige Beiträge zum Verständnis des "pflanzlichen



Hingberg 124 - 45470 Mülheim an der Ruhr  
Telefon/Fax (0208) 80 67 53  
www.hydrokulturen-jungbluth.de

hydrokulturen  
jungbluth

Leberstoffwechsels" haben Wissenschaftler vom GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit in Oberschleißheim geleistet. Jüngstes Beispiel dafür sind Untersuchungen über den Abbau von Formaldehyd, einer "Umweltchemikalie", die freilich auch natürlicherweise vorkommt.

In der ersten Hälfte der achtziger Jahre haben amerikanische Forscher darüber berichtet, dass manche Zimmerpflanzen die Konzentration von Formaldehyd in der Raumluft senken. Strittig blieb aber, ob die Gewächse das unerwünschte Gas tatsächlich abbauen oder lediglich adsorbieren, also an der Oberfläche binden. Auch die Rolle der Pflanzenerde und der in ihr enthaltenen Mikroorganismen ließ sich anhand dieser Experimente nicht genau beurteilen. Forscher um Heinrich Sandermann und Christian Langebartels am Institut für Biochemische Pflanzenpathologie der GSF haben unlängst nachgewiesen, dass Pflanzen durchaus zur Entgiftung von Formaldehyd fähig sind. Sogar pflanzliche Zellkulturen waren dazu in der Lage.

Dass Formaldehyd nicht nur adsorbiert wird, zeigten Versuche, bei denen die Wissenschaftler das Gas radioaktiv markierten. Die Strahlung ließ sich anschließend in verschiedenen Fraktionen nachweisen, etwa in Zuckern und organischen Säuren. Sowohl bei den intakten Pflanzen als auch in den Zellkulturen wurde Formaldehyd offenbar in ähnliche Verbindungen eingebaut, zum Beispiel in die Aminosäure Serin, bestimmte Fette sowie das Lignin der Zellwand. Dies spricht für eine Verwertung der Substanz über normale Stoffwechselwege.

Entscheidend für den Abbau von Formaldehyd ist die Formaldehyd-Dehydrogenase. Dieses Enzym wandelt die Substanz in Ameisensäure um. Es ist schon lange von Mikroben und von der Leber der Tiere - auch des Menschen - her bekannt. Hinweise auf ein Vorkommen bei Pflanzen waren indes spärlich. Wie die Forscher in Oberschleißheim aber herausgefunden haben, lässt sich in vielen Gewächsen eine hohe Aktivität von Formaldehyd-Dehydrogenase nachweisen. Mittlerweile konnte man sogar das entsprechende Gen identifizieren. Ein weiteres Enzym, die Formiat-Dehydrogenase, vermag die entstehende Ameisensäure in Kohlendioxid umzuwandeln. Damit ist Formaldehyd entgiftet.

Eines der ersten untersuchten Objekte war die Grünstilbe, (*Chlorophytum comosum*), eine verbreitete Zimmerpflanze. Die in ihr enthaltene Formaldehyd-Dehydrogenase kann



Hingberg 124 - 45470 Mülheim an der Ruhr  
Telefon/Fax (0208) 80 67 53  
www.hydrokulturen-jungbluth.de

hydrokulturen  
jungbluth

beträchtliche Mengen des Gases abbauen. Die Enzym-Aktivität einer 300 Gramm schweren Grünlilie reicht theoretisch aus, 50 Kubikmeter mit 0,1 ppm - das entspricht 120 Mikrogramm pro Kubikmeter - Formaldehyd belasteter Luft in eineinhalb Stunden zu reinigen. In der Praxis wird allerdings nur ungefähr ein Hundertstel dieser Abbauleistung erzielt. Das ist maßgeblich auf den eingeschränkten Gasaustausch zwischen Pflanzengewebe und Umwelt zurückzuführen. Eintrittspforte für die Luft und das Formaldehyd-Gas sind die winzigen Spaltöffnungen.

Mittlerweile haben die Wissenschaftler mehrere Arten von Zimmerpflanzen auf die Intensität des Gasaustausches und die Aktivität der Formaldehyd-Dehydrogenase hin untersucht. Dabei stellte sich heraus, dass die Birkenfeige (*Ficus benjamina*) besonders geeignet ist, das Gas aus der Luft zu entfernen. Eine mittlere Abbauleistung wird unter anderem der Strahlenaralie (*Schemera arboricola*), der Efeutute (*Epipremnum pinnatum*) und der Purpurtute (*Syngonium podophyllum*) bescheinigt. Die Grünlilie ist hingegen wegen ihres geringen Gasaustausches weniger wirksam.

Wie man den praktischen Nutzen von Pflanzen bei der Luftreinigung auch beurteilen mag - wissenschaftlich betrachtet ist die "grüne Leber" zweifellos interessant. Anders als Formaldehyd kommen viele Umweltchemikalien, darunter Herbizide, Pestizide und Holzschutzmittel, natürlicherweise nicht vor. Man bezeichnet sie deshalb als Xenobiotika. Dennoch scheint es keine organische Verbindung zu geben, die von den Pflanzen nicht umgesetzt werden könnte. Die Gewächse verfügen über ein großes Arsenal so genannter Isoenzyme, mit denen sie diese umwandeln. Es handelt sich dabei um unterschiedliche Formen bestimmter Enzyme. Die Abweichungen sind genetisch manifestiert. Solche Isoenzyme scheinen für die Umsetzung von Fremdstoffen geradezu maßgeschneidert zu sein. Woher dies rührt, ist unklar, gibt es doch die künstlichen Substanzen erst seit einigen Jahrzehnten. Die Forscher schließen nicht aus, dass es sich bei den Enzymen um Relikte handelt. Möglicherweise waren die Pflanzen in früheren Zeiten ihrer Stammesgeschichte Substanzen mit ähnlichen funktionellen Gruppen ausgesetzt. Für diese These spricht, dass Meerespflanzen rund 2000 natürliche chlorierte Stoffe bilden können.

Das Spektrum der Fremdstoffe, das Zimmerpflanzen entgiften können, reicht von stark polaren Verbindungen wie dem Herbizid Glyphosat bis zu unpolaren Stoffen wie DDT und Hexachlorbenzol. Wie in der Leber lassen sich beim Abbau drei Ebenen unterscheiden. Auf



Hingberg 124 - 45470 Mülheim an der Ruhr  
Telefon/Fax (0208) 80 67 53  
www.hydrokulturen-jungbluth.de

hydrokulturen  
jungbluth

der ersten Stufe werden die Xenobiotika chemisch verändert, meist durch Oxydation. Dabei werden verschiedene funktionelle Gruppen angehängt, zum Beispiel eine Hydroxylgruppe. Reduktionen finden seltener statt. Sie lassen sich etwa beim Abbau nitroaromatischer Verbindungen beobachten. Auch die hydrolytische Spaltung, etwa von organischen Phosphorverbindungen, ist eine Reaktion der Stufe eins.

Kennzeichnend für die zweite Stufe ist die Bildung von Konjugaten. Die chemisch bereits veränderte fremde Substanz wird hierbei zum Beispiel mit Zuckern oder Aminosäuren verknüpft. Anschließend, im dritten Schritt, "entsorgt" die Pflanze das Produkt. Als Ort kommt zum Beispiel die Vakuole in der Zelle in Frage. Eine andere Möglichkeit ist die Lagerung in der Zellwand oder außerhalb der Zelle. Sie bietet sich vor allem für unlösliche Verbindungen an. Dieser Weg wird zum Beispiel bei der Entgiftung von Pentachlorphenol in Weizenpflanzen beschrrieben. Nach der Entfernung einer Chlorgruppe und gleichzeitiger Hydroxylierung in Stufe eins sowie der anschließenden Konjugation mit Lignin verbleibt der nunmehr entschärfte Fremdstoff auf Dauer in der Zellwand. Die grüne Leber ist also, anders als die der Tiere, zugleich ein Endlager für Sondermüll aus dem Stoffwechsel.

*REINHARD WANDTNER*





Hingberg 124 - 45470 Mülheim an der Ruhr  
Telefon/Fax (0208) 80 67 53  
www.hydrokulturen-jungbluth.de

hydrokulturen  
jungbluth



Experten warnen vor Pflanzen-Billig-Importen aus dem Ausland: Sie sind oft mit krebserregenden Schädlingsbekämpfungsmitteln behandelt – eine tödliche Gefahr

**Unfaßbarer Gesundheits-Skandal!**

## Krebserregende Schädlingsgift-Dämpfe aus Zimmerpflanzen!

Yucca-Palmen, Gummibäume und andere Grünpflanzen sind oft mit hochgiftigen Schädlingsbekämpfungsmitteln bespritzt – jeder Atemzug kann unheilbare Lungengeschwüre auslösen

Nicht eine einzige Pflanze schmückt das Grab von Regina Paus\* auf dem Stadtfriedhof von Frankfurt. Vor dem Grabstein ist nur schlichter Rasen. „Ich kann ihr keine Pflanzen aufs Grab stellen“, schluchzt die völlig gebrochene Mutter Heidi Paus\* (42). „Es waren schließlich Yucca-Palmen, an denen sie so qualvoll gestorben ist!“

Als Regina mit 21 in eine eigene Wohnung zieht, hat die Krankengymnastin kaum Geld für neue Möbel. Damit es trotzdem von Anfang an nett aussieht, kauft die junge Frau eine Unmenge von Grünpflanzen in einem Billigmarkt. Ahnungslos holt sich Regina damit den schleichenden Tod ins Wohnzimmer.

Liebevoll kümmert sich die junge Krankengymnastin um die Pflanzen. Doch je besser die gedeihen, desto schlechter geht es Regina. Sie wird immer blasser, schlapper, dünner. Eines Tages wird sie bewusstlos. In der Klinik stellen die Ärzte fest: Lungenkrebs! Unheilbar! Drei Monate dauert Reginas Totenkampf. Dann löscht der Krebs ihr junges Leben aus.

Was niemand wußte: Die Billigpflanzen aus dem Ausland waren voll giftiger Chemie. Ständig war Regina mit krebserregenden Pflanzenschutzmitteln in Kontakt gekommen. Und sie atmete die Giftstoffe ein.

Vorsicht vor Billigimporten, warnen Verbraucherschützer. „Pflanzen, die zum Beispiel aus der 3. Welt kommen“, erklärt Experte Dieter Hähnlein (38), „werden mit Giften besprüht, die bei uns verboten sind, weil sie Krebs erzeugen können!“ Die Gifte sind nö-



Auch wenn der Preis oft lockt – Vorsicht vor Billig-Pflanzen! Sie können giftver-seucht sein

tig, um die oft minderwertigen Pflanzen vor Schädlingsbefall zu schützen.

Damit ticken in deutschen Wohnungen Chemie-Zeitbomben. Die Pflanzen verströmen die gefährlichen Chemikalien. Mit jedem Atemzug gelangt das Gift in den Körper und reichert sich dort an. Schwerste Krankheiten können die Folge sein.

„Monatelang ging es mir schlecht“, berichtet Helmut C. (29) aus Duisburg. Der Elektriker und Hobbygärtner sitzt am liebsten in seinem Wintergarten. Doch bald machen ihm Magenkrämpfe das Leben zur Hölle. Wochenlang stellen die Ärzte ihn auf den Kopf – ohne Ergebnis. „Nach wenigen Tagen im Krankenhaus ging es mir besser“, berichtet er. Kaum ist er wieder daheim, fangen die Krämpfe an. Dann schöpft sein Hausarzt Verdacht. Er kennt den Wintergarten von seinen Hausbesuchen.

„Ich habe sofort alle Billig-Pflanzen rausgeschmissen und neue gekauft“, sagt Helmut C. „Diesmal welche aus einer Gärtnerei. Das ist teurer, aber mir geht’s wieder gut!“



Regina Paus\* (21) kurz vor ihrem Tod. Sie starb an Lungenkrebs

„Eine gesunde, robuste Pflanze hat ihren Preis“, erklärt Gärtnereibesitzer Ludwig S. (39). „Ein guter Gärtner benutzt kaum Chemie. Ich züchte Blumen, die natürliche Abwehrkräfte haben. Aber das ist natürlich zeitraubend und deshalb teuer!“

„Den Reibach bei Billigpflanzen machen jedoch nicht etwa die Pflanzenzüchter der 3. Welt, sondern die Importeure, die Billig-Verbrauchermarkt-Ketten – und zwar auf Kosten von Millionen Kunden“, sagt Verbraucherschützer Heinz Dammasch (35). „Ob die Arbeiter vor Ort oder die Kunden krank werden, interessiert sie nicht. Sie sehen nur ihren Profit!“ Deshalb Finger weg von Billigpflanzen. Was nützt einem die schöne Wohnung, wenn deshalb die Gesundheit draufgeht!

\* Name v. d. Red. geändert

### Worauf Sie beim Kauf von Pflanzen achten sollten!

Zimmerpflanzen sind meist chemisch behandelt. Wichtig ist jedoch, ob das für Menschen gefährlich ist. Bei Billig-Angeboten Vorsicht! Pflanzen mit glänzenden Blättern lieber nicht kaufen – hier wurde mit Chemie nicht gespart. Sind Blätter am Rand an einigen Stellen braun, liegt vermutlich Naturbehandlung vor – keine Gefahr! Und dafür sollte man dann ruhig auch mal eine Mark mehr ausgeben!



## Zimmerpflanzen verbessern Raumklima

**K**ürzlich abgeschlossene Untersuchungen der amerikanischen Raumfahrtsbehörde NASA haben zu aufsehenerregenden Ergebnissen geführt. Als Resultat eines zehn Jahre dauernden Forschungsvorhabens konnten die Forscher nachweisen, daß Zimmerpflanzen in der Lage sind, in einem völlig von der Außenwelt abgeschlossenen Raum, einem sogenannten Bio-Home, sowohl die verunreinigte Raumluft als auch das Brauchwasser zu reinigen.

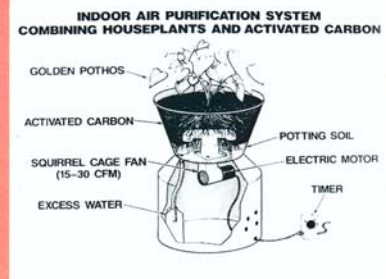
Eine Pflanze pro 10 qm kann schon ausreichen, um Belastungen, die durch chemische Verunreinigungen in der Luft verursacht werden, vorzubeugen. So ist beispielsweise festgestellt worden, daß Zimmerpflanzen in der Lage sind, Schadstoffe innerhalb der Raumluft 'aufzubrechen' und in Pflanzennahrung umzuwandeln.

Diese sensationelle Entdeckung bedeutet u.a. auch, daß Zimmerpflanzen ganz gezielt eingesetzt werden können, um dem Syndrom 'krankmachender Gebäude' - die Amerikaner sprechen hier vom 'Sick Building Syndrome' (SBS) - erfolgversprechend zu begegnen. Dieses Syndrom äußert

sich zum Beispiel in Augen-, Nasen- oder Rachenbeschwerden, in Lustlosigkeit oder Kopfschmerzen, und es kann durch eine Vielzahl von Faktoren verursacht werden.

Die krankheitsauslösenden Stoffe in der Atemluft können dabei sowohl von modernen Baumaterialien, von synthetischen Bodenbelägen, aber ebenso auch von Reinigungsmitteln oder von modernen Büromaschinen stammen.

Doch nicht nur in Amerika, sondern auch in Europa kommt dieses moderne Krankheitsbild inzwischen in immer größer



werdendem Umfang vor. So wird geschätzt, daß allein in den Niederlanden bis heute rund eine Million Arbeitnehmer auf die eine oder andere Weise unter den Symptomen des sogenannten Sick-Building-Syndromes zu leiden haben. Für die niederländische Volkswirtschaft bedeutet dies einen jährlichen Produktionsausfall von etwa 1,3 Milliarden Gulden. Von offizieller Seite wie etwa dem Bundesministerium für Forschung und Technologie oder dem Bundesgesundheitsministerium liegen hierzu bis heute noch keine Stellungnahmen vor.

Was Sie als Gärtner und Floristen jedoch nicht daran hindern sollte, Gewerbebetrieben und Administrationen aktiv mit interessanten Pflanzenangeboten Vorschläge zur Verbesserung des Raumklimas zu machen.