Begasungen – ein informativer Überblick©

Die Begasung (engl.“ fumigation) ist eine Bekämpfungsmethode gegen Schädlinge, bei der gasförmige Bekämpfungsmittel (=Begasungsmittel) in einem relativ dichten Begasungsraum oder einer Einhausung, bestückt mit den zu begasenden Gütern oder Schadinsekten-befallenen Gegenständen, eingesetzt werden.

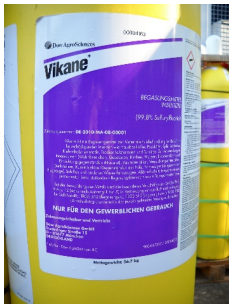
Schadinsekten sind Vorratsschädlinge, Hygieneschädlinge, Textil- und Museumsschädlinge sowie Holzschädlinge wie Hausbock und Holzwurm. Begast werden Mühlen, Leerräume, Läger, Silos, Schiffe, Container, Eisenbahnwagons, Gebäude wie Kirchen, Museen, Wohnhäuser, Schlösser und Burgen oder sonstige Räume.

Man unterscheidet „toxische“ und „inerte“ Begasungsmittel. Beispiele für toxische Begasungsmittel sind Sulfuryldifluorid (Handelsnamen: Vikane®, Profume®), Cyanwasserstoff (Blausäure) oder Phosphin (z.B. Frisin®).

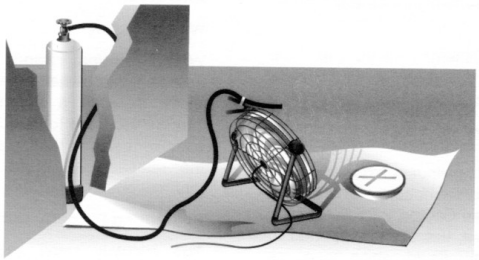
Für Brommethan (CH_3Br, Methylbromid), ein Breitbandbegasungsmittel mit sogar fungizider Wirkung, lief die Zulassung nahezu weltweit wegen des ozonschädigenden Potentials aus. Alternativ eingesetzte Inertgase sind Argon, Stickstoff (Handelsmarke Altarion® Nitrogeno®) und Kohlendioxid (Altarion® Carbogas®) oder Mischungen hieraus (Modified Atmospheres). Sie werden vor allem zur „ungiftigen“ Begasung von Kunst- und Kulturgut verwendet, wobei sie Schädlinge ersticken.

Die Anwendung toxischer Begasungsmittel ist streng reglementiert und wird über die Gefahrstoffverordnung bzw. TRGS 512 anwendungs- und sicherheitstechnisch geregelt. Ihr Hauptanwendungsgebiet ist der Vorratsschutz bzw. Pflanzenschutz (Getreidebegasungen mit Frisin®,

Leerraum- und Mühlenbegasungen mit Profume®, Nagerbekämpfung mit Blausäure) und der Biozidbereich (Begasung von Exporthölzern und Baumstämmen mit Profume®) bzw. Materialschutz (Hausbockbekämpfungen im Holzschutz, Begasung gegen Museumsschädlinge in Museen, Bibliotheken, Archiven, an Kunstgut und sonstigen organischen Materialien, jeweils mit gereinigtem Vikane® im Altarion® Viklean-Verfahren).

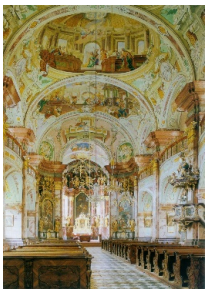


Vikane® wurde von Dr. Gerhard Binker und Joachim Binker für Europa 1987 entdeckt und 1992 als neues Begasungsmittel in Europa als Ersatz für Methylbromid zugelassen. Es hat sich heute zu einem Standard-Gas in der Schädlingsbekämpfung etabliert. Im Kunstgut-Sektor zeigte sich schnell, dass es als handelsübliches Rohgas (99,8%ig) noch zu viele herstellungsbedingte Säuren und Säureanhydride (=0,2%) enthält, die z.B. Oberflächen von Metallen und Textilien schädigen können. Um diese unerwünschten Verunreinigungen direkt vor Ort vor der Gasausbringung auszufiltern, wurde von Binker Materialschutz GmbH das Reinigungsverfahren Altarion® Viklean® entwickelt und patentiert. Schädigungen sind dadurch ausgeschlossen.



Inerte Gase, also Stickstoff sowie Kohlendioxid bzw. Sauerstoff-arme Atmosphären (kontrollierte Atmosphären) oder modifizierte Atmosphären, hauptsächlich Gemische aus Stickstoff und Kohlendioxid, bedingen im Vergleich zu den toxischen Gasen mit Begasungszeiten von wenigen Tagen eine verlängerte Einwirkzeit, die im Bereich von Wochen liegt. Entscheidend sind dabei die Gasdichtigkeit der Einhausungen und die Gaslogistik. Es müssen große Mengen an Inertgas zur Verfügung stehen, um den ständig eindringenden Sauerstoff der Umgebungsluft in die Einhausungen zu verdrängen. Dies erfordert einen erheblichen technischen apparativen Aufwand, meist erfolgt der Einsatz deshalb in ortsfesten, gasdichten Begasungsanlagen mit Inertgas-Vorratstanks oder On-site-Produktionsanlagen.

Die Auswahl des zum Einsatz kommenden Begasungsmittels oder der Begasungsmethode ist von verschiedenen Faktoren und den Vorgaben der Restauratoren oder Auftraggeber abhängig. Die Faktoren sind hauptsächlich die zur Verfügung stehende Zeit, Kostenobergrenzen/Budget, örtliche oder bauliche Situation, Gasdichtigkeit und Anzahl sowie Empfindlichkeit der zu begasenden Güter.

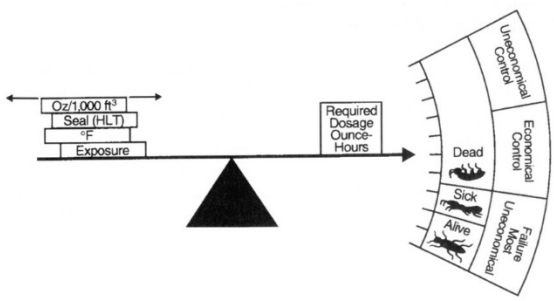


Besteht die Möglichkeit, die ausreichende Gasdichtheit durch Abdichtarbeiten zu erreichen, können ganze Bauwerke wie Kirchen, Archive, Bibliotheken und Museen als Einheit begast werden. Ansonsten werden auch einzelne Räume oder Raumgruppen sorgfältig abgedichtet und begast. Einzelobjekte aus Kirchen und Museen, mobiles Kunst- oder Museumsgut werden oft in modernen Begasungsanlagen, Begasungskammern oder auch in mobilen Containern bzw. Anhängern begast. Ortsfeste oder nicht transportfähige Einzelstücke (Altäre, Kanzeln, Kirchengestühle etc.) sind auch direkt vor Ort unter einer Folieneinhausung oder in einem Folienzelt begasbar.

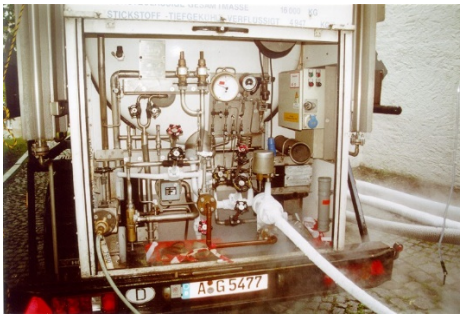
Die erforderliche Gasmenge errechnet sich überwiegend aus der Toleranz des Zielinsektes gegenüber dem Begasungsmittel bzw. der zur Bekämpfung der betreffenden Schädlingsstadien erforderlichen und vom eingesetzten Gas abhängigen Gaskonzentration, der vorherrschenden Materialtemperatur und dem Rauvolumen des betreffenden Begasungsraumes und besonders dessen Gasdichtigkeit.

Begasungen mit toxischen Gasen dürfen nur von konzessionierten Fachfirmen mit firmenbezogener Erlaubnis durchgeführt werden. Vorgesehene Raumbegasungen sind nach TRGS 512 bzw. Österreichischer Begasungssicherheitsverordnung innerhalb einer Woche bei der zuständigen lokalen Aufsichtsbehörde / Bezirkshauptmannschaft anzuzeigen. Dabei hat das ausführende Unternehmen zusätzlich die verantwortlichen Begasungstechniker mit Begasungsleiter, das ausgewählte Begasungsmittel einschließlich vorgesehener Menge sowie den Ort der Begasung (amtl. Lageplan / Katasterauszug 1:1000) und das Begasungsvolumen anzugeben. Die Ausführung eines Dichtigkeitstestes (=“Drucktestes“) zur Bestätigung der ausreichenden Dichtigkeit der Begasungseinheit sollte bei einer seriösen Ausführung der Begasung Standard sein. Die Umgebung des Begasungsobjektes ist während der Begasungsstadien messtechnisch zu überwachen. Die vorläufigen Messpunkte für diese Überwachungsmessungen werden vom Begasungsleiter im Lageplan vermerkt. Rechtzeitig vor Begasungsbeginn hat auch eine sicherheitsrelevante Information der Nutzern angrenzender Gebäude und Grundstücke zu erfolgen.

Nach positiver erfolgter Prüfung der Gasdichtheit sowie nach Abschluss und Kontrolle der erforderlichen Kennzeichnungs-, Sicherungs- und Absperrungsmaßnahmen wird das Begasungsobjekt unter Gas gesetzt. Zum Erreichen einer gleichmäßigen Gasverteilung im gesamten Begasungsraum wird die Raumluft intensiv ventiliert. Der Erfolg einer Begasung hängt u.a. davon ab, ob die Schadorganismen bzw. deren Entwicklungsstadien mindestens die letale Dosis (=akkumuliertes ct-Produkt) während der Einwirkzeit aufnehmen. Das setzt eine ausreichende temperaturabhängige Atmungsaktivität der Schadinsekten voraus. Schadinsekten sind wechselwarme Tiere. Sind die Vitalfunktionen (wie Stoffwechsel, Atmung) der Schädlinge temperatur- und jahreszeitabhängig auf ein Minimum reduziert, versagen die üblichen Anwendungskonzentrationen der Begasungsmittel für eine Abtötung. Die respiratorische Inkorporation des Bekämpfungsmittels ist dann ungenügend. Begasungen werden deshalb in unbeheizten Räumen saisonabhängig eingesetzt, also in unseren Breitengraden von April bis Oktober. Bei beheizten oder beheizbaren / klimatisierbaren Räumen oder Objekten sind Begasungen jederzeit möglich, wobei aber „künstliches“ Aufheizen Klimaschäden an empfindlichen Begasungsgütern (vor allem an Kunstgütern) verursachen kann oder fehlerhaft nicht lange genug der Begasung vorausgeht.



Witterungs- und Baugüte-abhängig können bei Gebäuden durch wechselnde Winddruck-Belastungen (Druck/Sog) unterschiedliche Gasverluste eintreten. Diese Verluste werden aber über Nachdosierung an Begasungsmittel kompensiert. Computersysteme mit Spezialsoftware bzw. Begasungsprogramme berechnen die Nachdosiermenge an Begasungsmittel. Durch Gaskonzentrationsmessungen der Gasatmosphäre im Begasungsraum zu unterschiedlichen Zeiten während der Einwirkzeit werden hieraus auch mit diesen Computerprogrammen die notwendigen ct-Produkte (temperaturabhängige Konstanten für die einzelnen Schädlinge und deren Stadien zur 100%igen Schädlingsabtötung) für die Schadinsektenabtötung überwacht. Nach Ablauf der errechneten Einwirkzeit wird das unter Gas stehende Objekt wieder vorschriftsmäßig belüftet. Dabei werden Absauganlagen oder Filteranlagen eingesetzt.



Durch sorgfältig durchgeführte Gasspürmessungen in der Raumluft im Begasungsraum oder im Begasungsgut wird die fortschreitende Belüftung kontrolliert. Eine Freigabe zum gefahrlosen Wiederbetreten und Nutzung erfolgt erst nach der Feststellung des Unterschreitens des Freigabegrenzwertes für das jeweilige Begasungsmittel. Die Messdaten der Überwachung und Freigabe werden protokollarisch dokumentiert.

Begasungen haben ausschließlich bekämpfende Wirkung, da keine Rückstände vorteilhafterweise zurückbleiben, weder im begasten Gut noch in Baumaterialien. Vorbeugende Maßnahmen gegen Neubefall können durch präventive-chemische Maßnahmen mit bauaufsichtlich zugelassenen Schutzmitteln (im Holzschutz mit Prüfprädikat Iv=Insekten-vorbeugend) oder mit Insekten-Fallentechnik (Monitoring) durchgeführt werden.

Literatur:

1. Binker G.; Brückner, G.; Flohr, E.; Huckfeldt, T.; Noldt, U.; Parisek, L.; Rehbein, M.; Wegner, R. Praxis-Handbuch Holzschutz, Rudolf Müller Verlag, Köln, 2014.

2. A.P. Schniewind, A. Unger u. W. Unger Conservation of Wood Artifacts, Springer-Verlag Berlin u. Heidelberg, 2001.

© Autor: Dr. Gerhard Binker, Dipl. Chemiker, Begasungsleiter und Staatl. geprüfter Desinfektor