

# THEATERNEBEL, FAKTEN UND FAMA

GÜNTHER SCHAIDT  
SAFEX®-CHEMIE GMBH, Schenefeld 2013

Seit nunmehr 40 Jahren existiert Theaternebel in der heutigen Form, bezeichnet als Fluidnebel, Verdampfernebel oder, was korrekt den Tatsachen entspricht, als SAFEX®-NEBEL.

Ziel der damaligen Entwicklung durch den Verfasser war die Schaffung eines Innenraumnebels, der allen Ansprüchen an Sicherheit, Verträglichkeit und Funktionalität entsprechen sollte. Bedenkt man, dass bis dahin eigentlich nur »Notlösungen« für die Nebelerzeugung in Innenräumen benutzt wurden, also keine wirklichen Verfahren existierten, die speziell zur ungefährlichen Nebelerzeugung in Innenräumen entwickelt worden waren, war es wenig überraschend, dass dieser neue Nebel sehr schnell größte Verbreitung zunächst in Deutschland und später in der ganzen Welt fand.

Hatte man bis dahin auch in Innenräumen praktisch ausschließlich Önebel, ursprünglich entwickelt als taktisches Einsatzmittel für militärische Zwecke sowie einige pyrotechnische Rauche und chemische Reaktionsnebel (z. B. Ammoniak/Salzsäure) verwendet, war in der Tat der neuartige SAFEX®-NEBEL ein wirklicher Fortschritt. Korrekterweise muss erwähnt werden, dass das sog. Trockeneis-Nebelverfahren oder vergleichbare kryogene Nebeltechniken parallel existierten, die auch auf Grund ihrer weitgehenden Ungefährlichkeit als Innenraumnebel bezeichnet werden können, jedoch einen anderen „Charakter“ aufweisen, nämlich ausschließlich als so genannter Bodennebel einsetzbar zu sein.

Zwischenzeitlich sind 40 Jahre vergangen und SAFEX®-NEBEL hat weltweit größte Verbreitung gefunden. Viele Anwender wissen gar nicht, dass dieser Nebel in Deutschland, in Schenefeld bei Hamburg entwickelt wurde und dass hier diejenigen immer noch tätig sind, die dieses Nebelsystem erfunden haben.

Obwohl sich das SAFEX®-NEBELSYSTEM bestens bewährt hat - es hat praktisch alle anderen Nebelverfahren abgelöst - finden sich in den verschiedensten Publikationen noch immer Gerüchte über

dessen Schädlichkeit und gesundheitliche Gefahren. Dass eine chemische Verfahrenstechnik nicht absolut ungefährlich sein kann, ist erkenntnistheoretisches Standardwissen, es gibt keine absolute Ungefährlichkeit, genauso wie es auch keine absolute Gefährlichkeit gibt.

Nach 40 Jahren Erfahrung mit dem System kann heute mit absoluter Sicherheit gesagt werden, dass der SAFEX®-Theaternebel der sicherste Innenraumnebel ist, der je existiert hat. Selbst bei sorgfältiger Durchsicht der internationalen Fachliteratur sind keine belastbaren Fakten zu finden, die einen Hinweis darauf geben, dass in dem Verfahren versteckte Gefahren verborgen sind, die bisher noch nicht erkannt sind oder berücksichtigt werden.

Diese Betrachtung soll keine toxikologische Evaluierung des SAFEX®-THEATERNEBELSYSTEMS ersetzen, sondern auf bestehenden Mythen und Gerüchte eingehen und sich mit deren unzutreffenden Sachverhalten beschäftigen.

Für den Betrachter auffällig ist die Tatsache, dass sich insbesondere im amerikanischen Raum hartnäckig Gerüchte halten, die den Anwendern glauben machen wollen, dass Theaternebel für die darin agierenden Künstler ein ernstes Gesundheitsrisiko darstellt. Wer sich in der Branche auskennt, kann sogar die Personen bzw. Personengruppen benennen, die für diese hartnäckigen Warnungen verantwortlich sind. Aus Sicht des Verfassers liegt die Hautursache darin, dass insbesondere US-amerikanische Geräte- und Fluidhersteller es versäumt haben, rechtzeitig und in aller Deutlichkeit solchen Behauptungen zu widersprechen. Ganz offensichtlich war man sich seiner Sache selbst nicht sicher, zumal man wusste, dass man nicht ausschließlich die zum SAFEX®-Verfahren gehörenden Originalsubstanzen eingesetzt hatte, sondern auch vieles, was besser nicht hätte vernebelt werden sollen.

Zwar hat man zwischenzeitlich über einen Verband ein Arrangement mit den wichtigsten Schauspielergewerkschaften und verwandten Organisatio-

nen gefunden, die seit etwa 15 Jahren hält, sie ist aber strenggenommen eine Hilfskonstruktion, weil sie die wirkliche Frage der gesundheitlichen Unbedenklichkeit mithilfe einer obskuren Messmethodik ausklammert.

Alle die sich viele Jahre mit Theaternebel beschäftigen, wissen, dass künstliche Nebel ein erhebliches psychosomatisches Potential enthält. Die Erkenntnis, dass es Personen gibt, die bereits schon Husten, wenn sie Nebel selbst aus großer Entfernung nur sehen, ist Fachleuten völlig vertraut. Streng genommen, ist dies sogar richtig bzw. verständlich. Künstlicher Nebel assoziiert sich völlig selbstverständlich nicht nur mit dem heute zum Teil stark belasteten und damit ungesunden, natürlichen Nebel, sondern auch mit (Chemikalien-) Dämpfen, Brandrauch und allen anderen Arten von luftfremden Stoffen, die oft reizend oder zumindest belästigend und mit einem Gesundheitsrisiko verbunden sind. Insofern ist eine psychosomatische Reaktion auf Theaternebel nicht nur verständlich, sondern auch »richtig«. Derartige Reaktionen dienen der Warnung beziehungsweise der Einhaltung von Vorsichtsmaßnahmen, evolutionär entwickelt über viele hunderttausend Jahre.

Insbesondere die nachfolgend aufgeführten Gefahren-Vermutung sind es, die sich hartnäckig auch in der Fachliteratur halten:

- Gefahr der Schadstoffbildung bei der Vernebelung (Zersetzungsprodukte).
- Insbesondere Gefahr bei Überschreitung der Temperaturgrenze von 300 °C.
- Besonders hohen Gefahr, wenn Theaternebel Glycerol enthält.
- Allgemeines toxikologisches Risiko aufgrund der verwendeten Einsatzstoffe.
- Risiken immunologischer Reaktionen (Allergien etc.)
- Gefahr der mikrobiologischen Kontaminationen (Schimmelbildung) des Nebelfluids.

### **SCHADSTOFFBILDUNG**

### **KREFELDER NEBELAFFÄRE**

Auch in Deutschland hatte es vor circa 20 Jahren einen sehr heftigen, allerdings nur in Fachkreisen bekannt gewordenen Streit über die Gefahren des SAFEX®-THEATERNEBELS gegeben, insbesondere hervorgerufen durch die Vermutung, dass ein Zersetzungsprodukt (Acrolein) zwangsläufig bei jeder Nebelerzeugung entsteht.

Ausgangspunkt der Affäre war ein langjähriges Missverhältnis zwischen Theaterleitung und Belegschaft eines bekannten deutschen Musiktheaters.

Jedoch erst 2 zusätzliche Faktoren, zum einen das absolut unverständliche Verhalten der Theaterleitung sowie die anschließende, völlig dilettantische chemisch/medizinische Untersuchung der damit befassten Behörde führten zum Eklat.

Weil ein Musiker aufgrund seiner Asthmaerkrankung Sorgen hatte, durch den stark eingesetzten Theaternebel gefährdet zu werden, entwickelte sich ein arbeitsrechtlicher Streit, der mit zunächst Kündigung, dann Wiedereinstellung des Musikers begann und anschließend in einem Berufskrankheiten-Anerkennungsverfahren von 40 Musikern gipfelte, die sich von Theaternebel schwer geschädigt fühlten. Zum richtigen Problemfall wurde die Angelegenheit allerdings erst dadurch, dass der mit der Angelegenheit befasste Arbeitsmediziner aufgrund verschiedener Gerüchte zu der Überzeugung gelangte, hier ein arbeitsmedizinisches Problemfeld entdeckt zu haben, das in seiner Tragweite in etwa dem Hamburg-Billbrooker Dioxinskandal von 1984 entsprach. Hätte er recht gehabt, wäre er tatsächlich als Entdecker einer besonderen, spektakulären Berufskrankheit in die Geschichte der Arbeitsmedizin eingegangen.

Bedauerlicherweise waren er und seine Kollegen vom chemisch-technischen Untersuchungslabor nicht nur fachlich ahnungslos, sondern auch völlig verbohrt, sodass sie die Widersprüche ihrer eigenen Untersuchungen nicht erkannten. So wurde zum Beispiel eine Konzentration von Acrolein auf der Theaterbühne während einer Opernaufführung »Hänsel und Gretel« von 4,3 mg/m<sup>3</sup> in einer laborchemischen Nachuntersuchung für bare Münze genommen, obwohl die Beobachter während der Messung feststellen konnten, dass die Opernaufführung ohne jede Art von Beschwerden unter *Mitwirkung*

*eines Kinderchores* zu Ende gebracht wurde. Und dies obwohl jeder Fachmann weiß, dass die vermeintlich vorgefundene Konzentration an der Un-erträglichkeitsgrenze liegt, also der Wirkung von Tränengas gleichkommt.

Wie sich herausstellte, hatten die Untersucher aufgrund schwerer methodischer Mängel den Nebelwirkstoff als Gefahrstoff gemessen, sie versendeten u. a. ein Messprotokoll an den Verfasser, dass an der entscheidenden Stelle den Vermerk »No Calibration« enthielt. Das zuständige Bundesland musste nicht nur alle Anwürfe komplett zurücknehmen, sondern wurde auch in einem 9 Jahre währenden Rechtsstreit zu Schadenersatz verurteilt. Die Richter kamen damals zu der Überzeugung, dass selbst ein Laie hätte erkennen können, dass die Messungen falsch sind und es versäumt worden war, sog. Blindmessungen vorzunehmen.

SAFEX® konnte durch eine Vielzahl eigener Untersuchungen belegen, dass keinerlei Schadstoffe vom Acrolein- bzw. Aldehydtyp beim Vernebelungsprozess mit seinen Erzeugnissen entstehen. Solche Untersuchungen führt SAFEX® auch heute noch durch und prüft so regelmäßig die Richtigkeit dieser Behauptung. Es ist zu bemerken, dass Schadstoffe vom Typ Aldehyde als Hintergrundbelastung ubiquitär, also allgegenwärtig und überall zu finden sind. Sie gehören zu natürlichen Belastung und finden sich auf natürliche Weise in Lebensmitteln, in der Atemluft und sogar im menschlichen Blut, allerdings meist in sehr geringen Mengen, die heute durch moderne Analytikmethoden jedoch problemlos zu finden sind. Hinsichtlich der Schadstoffbildung einer chemischen Technologie muss daher unterschieden werden zwischen Befunden, die aus dieser Hintergrundbelastung stammen und solchen, die tatsächlich durch die Verfahren erzeugt werden.

### **Internet - Bildungsserver Professor Blume**

Auch auf verschiedenen Internetseiten wird hinsichtlich Theaternebel vor den Gefahren der Schadstoffbildung, insbesondere von Acrolein gewarnt. Strenggenommen sind dies nur Wiedergaben aus verschiedenen Chemielexika in denen darauf hingewiesen wird, dass dieser Gefahrstoff bei der Erhitzung von verschiedenen (Nebelfluid-Ausgangs-) Stoffen entstehen kann. Grundsätzlich ist dies nicht

falsch, aber jeder Fachmann weiß, dass für chemische Reaktionen bestimmte Bedingungen, so genannte Reaktionsparameter Voraussetzung sind. Nur wenn diese Voraussetzungen gegeben sind, finden chemische Reaktionen überhaupt statt. So bildet sich z. B. Acrolein durch Auftropfen von Fetten, Ölen und auch Polyolen auf heißen (Herd-) Platten und vor allem in Gegenwart von Katalysatoren.

Die Bedingungen in SAFEX®-Nebelgeräten sind jedoch deutlich andere, außerdem wird die Gegenwart von Katalysatoren durch die Gerätekonstruktion sowie durch extrem hohen Reinheit der Inhaltsstoffe vermieden, SAFEX®-NEBELFLUIDE enthalten zusätzlich Stabilisatoren, die solche Reaktionen ausschließen. Dies erklärt warum in der Praxis keine dieser in der Tat bedenklichen Abbauprodukte zu finden sind. Sie wären im Übrigen nicht nur geruchlich bereits in geringer Menge wahrzunehmen sondern auch analytisch leicht nachweisbar. Die Verbreiter dieser Warnungen schreiben »eben nur ab« oder werten Hintergrundbelastungen, die verschiedene Untersucher als Mikrospuren gefunden haben, als Beweis, zum Teil ohne zu berücksichtigen, dass bei sog. Blindwert-Bestimmungen diese Stoffe bereits in den Untersuchungsmedien oder der Raumluft vorhanden waren! Selbst bei einer nur einigermaßen sorgfältigen Betrachtung über die erforderlichen Bildungsparameter können Fachleute sehr schnell zu dem Ergebnis kommen, dass die in Rede stehenden Abbauprodukte keineswegs so selbstverständlich entstehen, wie es einfache Chemielexika-Einträge suggerieren.

### **Fachliteratur**

Selbst in ansonsten seriösen Publikationen, zum Teil auch der Arbeitsschutzorganisationen werden Schadstoffvermutungen immer wieder geäußert, ohne dass diese tatsächlich überprüft wurde. Man ist der Meinung, dass es besser ist, vor möglichen Gefahren zu warnen, statt den Anwender durch wissenschaftliche Fakten zu informieren und gegebenenfalls zu beruhigen. Warnungen vor Gefahren die in der Praxis nicht existieren, können jedoch zu äußerst problematischen, urbanen Legenden führen und, wie aus der Umweltmedizin bekannt ist, erheblichen Schaden anrichten. So werden zum Beispiel in

dem bekannten englischen Fachbuch **HEALTH AND SAFETY IN THE LIVE MUSIC AND EVENTINDUSTRIE** von **Chris Hannam** auch in der 2. Auflage von 2009 in Kapitel 34 die bekannten Schadstoffvermutungen in drastischen Worten erneut wiederholt und auch das Gerücht über die 300 °C-Grenze (600 °F) wiederbelebt. Allerdings bleibt auch in dieser Autor jeden Beleg für seine Behauptung schuldig, es gibt keinerlei konkrete Bezüge auf wissenschaftliche Untersuchungen, allerdings unterlässt er es auch nicht, mitzuteilen, dass neben diesem Problem (der Schadstoffbildung) der Theaternebel möglicherweise der geringstgefährliche Theaternebel ist, den man anwenden kann. Was denn nun? Anwenden oder vermeiden?

Ähnlich unpräzise sind auch andere Veröffentlichung zum Thema Theaternebel. So wird z. B. in dem bereits 1996 veröffentlichten Artikel über Nebelfluide in der Fachschriften-Reihe »Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft von den Autoren Neumann et al. ebenfalls behauptet, dass eine Überschreitung einer Betriebstemperatur von 300 °C bei Nebelgeräten zu Risiken führt. Der Verfasser Dr. Neumann, Mitarbeiter einer deutschen Arbeitsschutzbehörde hat dem Verfasser dieser Zeilen damals gegenüber gesessen und in der Tat auf die Frage, woher er dieses Wissen habe, nicht nur keine Antwort gehabt, er hatte diesbezüglich nämlich keine Untersuchungen durchgeführt, sondern geantwortet ».....*Herr Schaidt, sie hätten mir sagen müssen, dass sie höhere Temperaturen einsetzen.....*«. Offensichtlich ist nicht der Autor einer Fachpublikation für seine Behauptungen verantwortlich, sondern die Fachleute, die wichtigtuerischen Autoren nicht die nötigen Informationen liefern.

Die Warnung war tatsächlich nur die Wiedergabe des bekannten Gerüchts, die Veröffentlichung ist mittlerweile zu Recht vergessen, hat aber dazu geführt, dass z. B. in der Schweiz eine Vorschrift etabliert wurde, die genau diesen Sachverhalt der Unzulässigkeit der Überschreitung der 300°C Betriebstemperatur in Nebelgeräten noch heute regelt.

## **MIKROBIELLE BELASTUNG**

Auch andere „Fachautoren“ kolportieren diese Übertemperatur-Warnungen gerne, ganz offensichtlich um sich mit vermeintlichem Fachwissen zu

schmücken. So hat sich zum Beispiel auch der Autor Fritz Jung (allerdings ein Pseudonym!) in der Fachzeitschrift **Production Management** nicht nur mit der Frage sog. Niedrigtemperatur- und Hochtemperatur-Nebelgeräte beschäftigt, sondern sich sogar zu der Behauptung verstiegen, Nebelgeräte würden „sulfatieren“ und in Nebelfluiden bestünde die Gefahr einer mikrobiellen Belastung (Schimmel). Abgesehen von der Tatsache, dass es sich für einen seriösen Autor auf technischem Gebiet nicht gehört, unter Pseudonym zu veröffentlichen, ist die gesamte Behauptung barer Unsinn. In der Praxis wird nicht zwischen Niedrigtemperatur- und Hochtemperatur-Nebelgeräten unterschieden, es gibt keine „Sulfatierung“ in Nebelgeräten, da in Nebelfluiden keinerlei »SULFUR«, also Schwefel enthalten ist und auch eine mikrobiologische Gefahr durch vermeintliche Keime in Nebelfluiden muss nicht durch Ultraviolettbestrahlung begegnet werden, da sich in fachgerecht gefertigten (SAFEX®-) Nebelfluiden keine (pathogene) Keime bilden oder befinden und spätestens bei der Verdampfung von circa 300 °C getötet würden.

Untersuchungen von SAFEX® haben gezeigt, dass bei richtiger Konstruktion von Nebelgeräten keine 300 °C Grenze existiert. Natürlich führen sehr hohen Temperaturen schlussendlich immer zum Zerfall organischer Substanzen, aber bereits das ehemalige Berufsgenossenschaftliche Institut BIA hatte in den 1980er Jahren im Auftrag der Verwaltungsberufsgenossenschaft derartige Fragen untersucht und war zum Ergebnis gekommen, dass bei 800 °C bestimmte Zerfallsprodukte zu finden sind. Dies ist für den Fachmann nichts Ungewöhnliches, entscheidend ist jedoch, ob bei den in der Praxis vorkommenden Nebelgeräte-Betriebstemperaturen diese Stoffe entstehen. Dazu hat die damalige Untersuchung, bei der auch SAFEX®-NEBELFLUIDE untersucht wurden, einwandfrei ergeben, dass aus den Geräten derartige Schadstoffe eben nicht freigesetzt werden! Dies ist deckungsgleich mit sämtlichen Untersuchungen die SAFEX® selbst und durch neutrale Fachinstitute hat durchführen lassen.

## **ALLERGIEN/ASTHMA**

Auch auf diese möglichen Gefahren wird in den verschiedensten Quellen hingewiesen. Zunächst ist

es richtig, an solche Gefahrenmöglichkeiten zu denken, zumindest für SAFEX®-NEBELFLUIDE jedoch hat sich über 40 Jahre keinerlei Hinweis ergeben, dass von diesen eine solche Wirkung ausgeht. Gerade im Rahmen der zuvor erwähnten Krefelder Nebelaffäre wurden 40 Beschwerdeführer aufwändig immunologisch (RAST) untersucht, es konnten damals die verschiedensten Immunreaktionen auf Gräser, Pollen und Tierhaare, also übliche Allergenen gefunden werden, jedoch nicht eine einzige, die auf den Nebel-Inhaltsstoffen beruhte. Nach Aussage des SAFEX® beratenden Toxikologen Professor Dr. Holm Bleyer, ehemals Greifswald, ist dies auch nicht zu erwarten, da die Moleküle der Inhaltsstoffe zu kurz für die Bildung sog. Haptene sei, die für immunologische Reaktionen nötig sind. Auch die Praxis hat gezeigt, dass weder in der Fachliteratur noch in der SAFEX® bekannt gewordenen Kasuistik sich auch nur ein einziger Hinweis ergeben hat, dass eine Beschwerde auf einer allergischen Reaktion beruhte (negative Patch-Tests etc.).

Ähnlich sieht es mit der Gefahr einer „Asthmatischen Provokation“ aus. Zwar kann Nebel, auch natürlicher und sogar kalte Luft einen Asthmaanfall auslösen und so auch gegebenenfalls Theaternebel, wenn der Betroffene nicht mit einem Nebelkontakt rechnet. Es hat sich jedoch gezeigt, dass Asthmatiker, die über den Einsatz von künstliche Nebel informiert waren, sich mit geeigneter Medikation dagegen wappnen oder gar keinen Asthmaanfall erlitten. Insofern ist es angeraten, zumindest unter bestimmten Anwendungsumständen darauf hinzuweisen, dass Theaternebel eingesetzt wird. Eine Wirkung dürfte wahrscheinlich ausschließlich allgemeiner und nicht stoffspezifische Natur sein, denn bereits 1999 wurde im Rahmen einer NIOSH-Untersuchung konstatiert, dass Theaternebel (nach dem SAFEX®-Prinzip) nicht Auslöser eines Berufs-Astmas ist.

### **ALLGEMEINE SCHÄDLICHKEITSWARNUNGEN**

In wissenschaftlichen Kreisen ist bekannt, dass Veröffentlichungen zu irgendeinem Thema, welche nicht ein spektakuläres Ergebnis, z. B. eine neue Erkenntnis hinsichtlich (toxikologischer) Risiken vorweisen, von Fachzeitschriften ungern veröffentlicht werden. Es ist eben nicht interessant festzu-

stellen, dass ein bestimmtes Verfahren oder ein Stoff keine oder nur geringfügige Gefahren birgt. Umso interessanter ist es jedoch, vermeintlich bislang unbekannte Risiken entdeckt zu haben, wenn diese Gebiete im öffentlichen Fokus nur spektakulär genug sind.

Bezüglich Theaternebel ist eine solche Veröffentlichung von **Kay Teschke et al.** von der **UBC School of Occupational and Environmental Hygiene, University of British Columbia / Kanada aus dem Jahr 2003** die bedeutendste. Die Autoren dieser Studie kommen zu der Erkenntnis, dass Theaternebel grundsätzlich ein nicht unerhebliches Risiko für die bei Film und Theater Beschäftigten darstellt. Zunächst fällt auf, dass diese Studie in verschiedenen Fachzeitschriften mit zeitlichem Abstand und variiertem Inhalt mit jeweils anderem Hauptautor einige Male erschienen ist. Für den Eingeweihten wird deutlich, dass es hier um »Publish or Perish« ging, nicht um die Bedeutung der gefundenen Ergebnisse. Auch die Autoren dieser Studie beschäftigen sich zunächst mit Schadstoffbildung und finden tatsächlich in der Raumluft einiger Theater und Filmstudios mit Nebelanwendung, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, also Substanzen die in der Tat unerwünscht, weil krebs-erregend sind. Offensichtlich für die Autoren völlig überraschend, ist eine der beiden gefundenen Substanzen **Naphthalin**, die zweite eine sehr ähnliche Verbindung, beide allerdings nur in Spuren. Ohne unfair sein zu wollen, darf diesen Autoren aufgrund der gesamten Studie der Vorwurf gemacht werden, dass sie alles, aber auch alles getan haben, um ein negatives Ergebnis zu erhalten, also die Gefährlichkeit von Theaternebel zu belegen. Anders ist es nicht zu erklären, dass die Autoren sich die Anwesenheit von Naphthalin nur durch Nebelerzeugung erklären konnten, statt durch die bekannte Tatsache, das seit fast einem Jahrhundert Naphthalin, besser bekannt als Mottenpulver zum Schutz von Theaterkostümen, Vorhängen etc. verwendet wurde und sich selbstverständlich auch heute noch immer in Spuren von Theatern finden lassen muss.

Auch die anderen Schadstoffe, die sie gefunden haben, führen sie mit erheblicher Wahrscheinlichkeit auf die Nebelerzeugung in den untersuchten Theatern und Studios zurück, allerdings weisen sie da-

rauf hin, dass diese Werte im Bereich der Hintergrundbelastung liegen und es nicht völlig auszuschließen sei, dass die gefundenen Stoffe aus anderen Quellen (Straßenverkehr, Baumaterialbelastung etc.) stammen könnten. Nicht nur die „Schwiemeligkeit“ dieser Behauptung ist den Autoren vorzuwerfen, sie wissen in Wirklichkeit, ob die gefundenen Stoffe nach der Nebelerzeugung in der Raumluft entstanden sind oder schon vorher vorhanden waren. Sie selbst erläutern nämlich, dass sie sogenannte Blank-Werte (Blindwertbestimmungen) in jedem der untersuchten Räume vor der Nebelerzeugung durchgeführt haben, veröffentlichen diese Werte jedoch an keiner Stelle ihrer Untersuchung. Durch den Vergleich, was vorher da war und welche Stoffe hinterher zu finden sind, wäre es ein Leichtes, die Frage der Genese der Stoffe zu bestimmen. Substanzen die schon vorher (bei Arbeitsbeginn) in der Raumluft waren, bevor Nebel erzeugt wurde, stammen mit höchster Wahrscheinlichkeit aus anderen Quellen.

Aber nicht nur diese, für eine ernsthafte wissenschaftliche Arbeit völlig unangemessenen Vorgehensweise macht die Studie von Teschke et al. zweifelhaft. Einen auch nur einigermaßen plausiblen - Theaternebel zuzurechnenden - Schädigungsmechanismus beschreiben sie nicht, sie verglichen stattdessen die allgemeine Atemgesundheit der untersuchten Theater- und Filmstudiomitarbeiter mit einer als Vergleichsgruppe dienenden Fährschiffsbesatzung. Nicht weil diese repräsentativ für die Allgemeinbevölkerung ist, sondern ganz einfach deshalb, weil diese Daten kostengünstig von einer vorhergehenden Untersuchung vorhanden waren, wie sie selbst mitteilen. Sinnvoller und damit wirklich aussagekräftig wäre es gewesen, Film- und Theatermitarbeiter als Vergleichsgruppe zu untersuchen, die üblicherweise nicht auf der Bühne oder im Studio in Nebelszenen agieren, sondern z. B. als Maskenbildner, Garderobepersonal, Reinigungskräfte, im Büropersonal oder Techniker tätig sind, also der gleichen Branche angehören, ohne jedoch durch Theaternebel (regelmäßig) belastet zu sein. Noch merkwürdiger mutet es jedoch an, dass bei der statistischen Gegenüberstellung der beiden Berufsgruppen Theaterpersonal/Fährschiffsbesatzung die in der Theater/Filmgruppe häufigen Haschischraucher ausgeblendet wurden, ernsthaft mit dem Ar-

gument, das Haschischrauchen auf die Atemgesundheit keinen Einfluss habe!

Im Vergleich zum Fährschiff-Personal sollen die Theater/Studio-Mitarbeiter signifikant mehr unter Atemwegsproblemen leiden und dies sei, allerdings ohne plausible Begründung nach Meinung der Autoren auf den häufigen Aufenthalt in Theaternebel zurückzuführen. Andere Unterschiede in der beruflichen Situation zwischen Fährgeschiffpersonal und Theaterpersonal scheinen gar nicht in die Überlegungen einbezogen worden zu sein, so spielt z. B. die Tatsache, dass Theater/Studiomitarbeiter deutlich mehr psychischem Stress sowie fast ausschließlichem Aufenthalt in Innenräumen, welche eine bekanntermaßen hohe Staubbelastung aufweisen, ausgesetzt sind, offensichtlich keine Rolle. Hätte man als Vergleichsgruppe indische Schiffsabwrack-Arbeiter gewählt, die extremen Schadstoffbelastungen ausgesetzt sind, hätte man nach dieser Logik die Atemwegsgesundheit der Theater/Studiomitarbeiter als hervorragend beurteilen müssen.

Hinzu kommt, dass die Belastung mit Theaternebel der Theater/Studiomitarbeiter nur auf eine Befragung sowie einer vierstündigen Beobachtung während verschiedener Theater- bzw. Film-Produktion gestützt wurde. Bei letzterer wurde ein geradezu groteskes Beobachtungsverfahren angewendet, indem die Häufigkeit der Entfernung der Mitarbeiter zum Nebelgerät durch Beobachter über 4 Stunden bestimmt wurde. Aus dieser Beobachtung sowie den Erinnerungen der Mitarbeiter wurde deren Belastung mit Theaternebel über die letzten zwei vergangenen Jahre hochgerechnet. Aus diesen Zahlen glauben die Autoren erkennen zu können, dass Mitarbeiter, die häufiger in der Nähe der Nebelmaschinen tätig waren, eine verschlechterte Atemwegsgesundheit aufweisen.

Fachleute wissen, dass die Entfernung einer Person zu Nebelmaschinen keine Beurteilung über die Nebelbelastung zulässt, da es mehrheitlich bei Film- und Theaterproduktionen darauf ankommt eine möglichst gleichmäßige Nebelatmosphäre (general atmospheric haze) zu erhalten, die z. B. mit Nebel verteilenden Ventilatoren etc. erreicht wird. Berücksichtigt man noch, dass die gesamte Untersuchung zwei unterschiedliche Nebelverfahren praktisch völlig unterschiedslos vermischt, nämlich das SAFEX®-

FLUIDNEBELSYSTEM sowie den Einsatz von Ölnebel, an mehreren Untersuchungsorten gleichzeitig genutzt, bleibt von den vermeintlich so sicheren Erkenntnissen dieser Studie hinsichtlich der Gefahren von Theaternebel nichts Verwertbares übrig. Wer Blindwerte verschweigt, unpassende Vergleichsgruppen verwendet, mit abenteuerlichen statistischen Methoden Belastungen errechnet und auch zwei völlig unterschiedliche Nebelmittel, nämlich das wasserlösliche (SAFEX®) Nebelfluid, das auf ganz andere Weise nach einer Inkorporation metabolisiert und exkretiert wird als Mineralöl miteinander vergleicht, kann auch trotz der achtzigseitigen, aufwändige Studie keine belastbare wissenschaftliche Arbeit zuwege gebracht haben.

## REIZWIRKUNG

Die in der Tat schwierigste Fragestellung ist das Ausmaß einer Reizwirkung von Theaternebel auf die sich darin aufhaltenden Personen. Schon bereits die Untersucher des amerikanischen NIOSH (Gregory A. Burr et al.) taten ihre Verwunderung in einer Studie von 1990 darüber kund, dass bei den gemessenen, geringen Mengen an Nebelwirkstoff, die in dieser Studie bezüglich Beschwerden von Musical-Darstellern ermittelt worden war, diese so heftig ausgefallen waren. Die Erfahrung, dass Personen den Kontakt mit Theaternebel äußerst unterschiedlich beurteilen, machen alle sich über längere Zeit mit Theaternebel Beschäftigten. Von heftiger Ablehnung bis zu völliger Akzeptanz sind alle Reaktionen anzutreffen. Nun wäre es leicht, die Reaktion auf die Stoffe oder deren Konzentration zurückzuführen, doch leider zeigt die Erfahrung, dass es so einfach nicht ist. So finden sich Personen, die selbst bei geringsten Nebelmengen heftige Beschwerden vorbringen und Ablehnung äußern. Dem gegenüber stehen Personen, auch pneumonal Vorerkrankte, wie z. B. Asthmatiker, die selbst bei dichtester Vernebelung keine Beschwerden äußern und sich wundern, dass andere diesen Nebel als beschwerlich empfinden.

Auch die gelegentlich von Kritikern vorgebrachte Vermutung, dass die Nebelinhaltsstoffe aufgrund ihrer Hygroskopizität die Schleimhäute austrocknen, erklärt das Phänomen der stark unterschiedlichen Beurteilung nicht. Es müsste zumindest eine Men-

gen/Wirkungs-Korrelation zu erkennen sein.

Professor Bleyer spricht in diesem Zusammenhang von einer Pufferfunktion der Schleimhäute des Nasen-Rachenraumes, die die üblichen Nebelmengen, die häufig nur im Bereich von wenigen  $\text{mg}/\text{m}^3$  liegen, ausreichend abpuffern müsste.

Selbstverständlich müssen individuelle Befindlichkeiten berücksichtigt werden und selbstverständlich hat auch jede Person das Recht, sich gegen den Kontakt mit Theaternebel auszusprechen. Die Tatsache jedoch, dass Personen den Theaternebel als unangenehm empfinden, kann jedoch nicht als kausaler Beweis gewertet werden, dass hier eine durch die Substanzen hervorgerufene Schädigung oder chemische Irritationen vorliegt. Ein Mitarbeiter des BIA hat sich einmal in einer schriftlichen Stellungnahme dazu verstiegen zu behaupten, dass die Tatsache, dass ein Opernsänger in Theaternebel nicht singen kann, ein Beweis für das Vorhandensein von Gefahrstoffen ist. Wer jedoch die Situation am Musiktheater kennt, weiß dass dies eine völlig unrealistische Einschätzung der Wirklichkeit ist.

Auch die Deutsche Oper Berlin musste die Erfahrung machen, dass ein amerikanischer Opernsänger auf der Verwendung eines amerikanischen Nebelfluids zusammen mit amerikanischen Nebelgeräten bestand, weil er den bis dato eingesetzten SAFEX®-Nebel nicht vertrug. Nach Anschaffungen in Höhe von circa 8000 DM für das neue Equipment inklusive Fluid war der Sänger zufriedengestellt. Was die Beteiligten nicht wussten war die Tatsache, dass das verlangte amerikanische Nebelfluid vom amerikanischen Lizenznehmer von SAFEX® stammte und somit identisch mit der deutschen Ware war.

Besonders eindrucksvoll beschreibt diese Problematik eine Demonstration, die der Verfasser dieser Zeilen im Rahmen eines Nebel-Aufklärungsvortrags bei der Schaubühne Berlin vor Jahren durchführte. Die circa 40 anwesenden Personen wurden durch freiwillige Meldung in 2 Gruppen geteilt. Die eine Hälfte wurde mit Hilfe von abgeklebten Spezialbrillen verblindet. Anschließend wurden 3 Nebelfluidе mittels drei Nebelgeräten für die Sehenden als auch den Verblindeten zur Beurteilung erzeugt. Das 1. Nebelfluid war in der Tat nur Wasser mit einem unangenehmen Geruchsstoff, das 2. eine wässrige

Lösung mit dem bekannten SAFEX®-Aroma und das 3. ein SAFEX®-STANDARD-NEBELFLUID. Erwartungsgemäß wurde der 1. Nebel abgelehnt, der 2. als bekannt und erträglich beurteilt. Bei der 3. Demonstration wurde den Teilnehmern erklärt, dass jetzt die Konzentration des Nebels durch fortlaufende Erzeugung ständig gesteigert wird und die Teilnehmer gebeten, die Erträglichkeitsgrenze zu bestimmen. Diese Bitte richtete sich im Wesentlichen an die Verblindeten Teilnehmer, die den Nebel nicht sehen konnten. Die sehenden Teilnehmer wurden gebeten, keinen Kommentar abzugeben, sondern gegebenenfalls den Raum zu verlassen, wenn ihnen die Nebelkonzentration unerträglich wird.

Das Ergebnis überrascht den Fachmann nicht, keiner der sehenden Teilnehmer verließ den Raum, auch die verblindeten Teilnehmer äußerten relativ „spät“, also erst nachdem der Raum absolut »übernebelt« worden war, dass ihre Toleranzgrenze erreicht sei. Nun wurden die verblindeten Teilnehmer gebeten, ihre Brillen abzunehmen und ihre Befindlichkeit zu beschreiben. Obwohl die gesamte Nebel-Demonstration bereits schon circa 10 min Minuten in dichtestem Nebel angedauert hatte, bestand ein Teil der zuvor verblindeten Teilnehmer auf einem sofortigen Verlassen des Raumes, weil sie den Aufenthalt (im jetzt sichtbaren) Nebel nicht mehr ertragen könnten. Diese Demonstration belegte das starke psychosomatische Potential von Theaternebel eindrucksvoll.

Aus praktischer Sicht ebenfalls überzeugend ist die Arbeit, die der Hamburger Fachmann für Notfalltrainings Dipl. Ing. Thomas Krieg seit ca. 1990 mit SAFEX®-NEBEL durchführt. Seit dieser Zeit führt er **sog. realistische Notfalltrainings unter Zuhilfenahme des SAFEX®-NEBELSYSTEMS in Altenheimen, Krankenhäusern** und anderen öffentlichen Einrichtungen durch, wobei mittlerweile mehr als 10.000 Personen an solchen Trainings teilgenommen haben.

Obwohl dabei mit kurzzeitig recht hohen Nebelkonzentrationen gearbeitet wird, finden sich Personen allen Alters und unterschiedlichsten Gesundheitszustands freiwillig bereit, an den Übungen teilzunehmen und agieren in dichtem Nebel ohne Probleme.

Bei Beobachtungen von ca. 3000 Teilnehmern von Säuglingsstationen, Fährschiffen, Hotels, Krankenhäusern bis zur Seniorenwohnanlage wurden in keinem Falle körperliche Reaktionen auf den Nebel beobachtet, obwohl die Übungspersonen mindestens zwei Minuten, meistens jedoch 10 Minuten in einer dichten Nebelatmosphäre agieren mussten, deren Sichtweite im Bereich von ca. 1 mtr. lag.

Speziell auch Übungen in Wohnanlagen für Senioren mit ca. 1.650 Mitarbeitern haben gezeigt, dass **selbst alte Menschen problemlos an den Übungen beteiligt** werden können, wenn sorgfältig auf die Übungen und deren Sinn vorbereitet werden.

Krieg berichtet, dass Nebel zunächst Angstsymptome auslöst, panikartige Reaktionen erfolgen und Personen die Orientierung verlieren. Es wurde jedoch deutlich, dass Personen, die vor dem Training die verschiedensten Argumente gegen eine Teilnahme an der Übung mit Theaternebel hatten, **bei entsprechendem Eingehen** auf ihre Problematik nach der Teilnahme am Training keinerlei Beschwerden mehr wegen des verwendeten Nebels äußerten.

Einige Teilnehmer erklärten, dass sie an den Übungen nicht hatten teilnehmen wollen, weil sie unter Erkältung, Atemschwierigkeiten, oder chronischem Asthma litten, starke Kopfschmerzen gehabt hätten oder verstärkt allergisch reagieren. Gespräche nach dem Training ergaben nach deren eigener Stellungnahme, dass psychische Komponenten, **vorwiegend Ängste vor der Übung, Versagensängste, Angst vor Verletzung** oder Sturz u. Ä., zu einer Ablehnung des Nebels führten.

Es wird insofern so sehr deutlich, dass das Ausbleiben von Beschwerdesymptomen und astmoiden Reaktionen signifikant **auf den psychologischen Input bei der Nebelanwendung** zurückzuführen ist. Nachbeobachtungen zeigten, dass Personen selbst mit respiratorischen Problemen auch nach Wochen nicht über negative Folgen klagen..

Wenn eine so heterogenen Bevölkerungsgruppe selbst bei kurzfristig sehr starker Nebelbelastung ohne Beschwerden reagieren kann, ist auch eine mögliche Reizwirkung unter Berücksichtigung psychosomatischer Faktoren kritisch zu sehen.