



# Kontaminierte Kabinenluft!?



Herzlich Willkommen zu der Veranstaltung

„Kontaminierte Kabinenluft“

## Vergiftungsvorfälle in Passagierflugzeugen durch kontaminierte Kabinenluft

Im Organismus von Passagieren und Besatzungsmitgliedern nachgewiesene Schadstoffe oder/und deren toxische Abbauprodukte, Effektmarker, Antikörper:

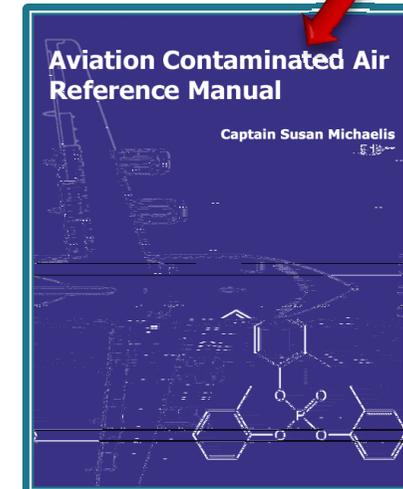
- Organophosphate wie (TKP-Bestandteile, Isomere, Kresole)
- Pestizide wie Deltamethrin, Permethrin, DDT und Lindan
- Schwermetalle (Beryllium, Aluminium, Quecksilber)

**Ist das Thema der Zufuhr von neurotoxisch, kanzerogen, gentoxisch und erbgutschädigend wirkenden Chemikalien, in Flugzeugen, neu?**

- Bereits 1977 wurde ein Pilot einer C-130 Hercules, nach dem Einatmen von kontaminierter Kabinenluft flugunfähig.
- Die neurologischen Eigenschaften von Organophosphaten sind seit dem zweiten Weltkrieg weitreichend erforscht und bekannt (Golf-Krieg-Syndrom)

**Beantworten Sie sich bitte, im Verlauf dieser Präsentation, folgende Fragen:**

1. Ist die Quantität der Vorfälle und Störungen durch kontaminierte Kabinenluft zu gering?
1. Sind weitere Studien erforderlich um zu beweisen, dass an Bord von Flugzeugen schwer (neuro-) toxische Giftstoffe vorhanden sind?  
(siehe Quellen und Links im Anhang & Aviation Contaminated Air Reference Manual)
1. Können die nachgewiesenen Schadstoffe das Leben und die Gesundheit von Personal und Passagieren schädigen?
1. Bedarf es seitens der Flugzeughersteller, der Airlines, Politiker, Gewerkschaften, Berufsgenossenschaften, Versicherungsträger, Krankenkassen und Mitarbeiter eines Mehr an Prävention- und Schutzmaßnahmen oder lässt sich ein Abwarten und Anstieg von Vergiftungserkrankten tolerieren?



# Chemikalien die 1999 auf nur einem schwedischen Flug / LF 502 nach einem "Fume - Event" identifiziert wurden

Bleed Air Quality test for LF502 engine, S/N 5311, Test Cell 956, December 9, 1999

CAS #	Compound	Run 1-Composite				Run 1-Composite		Run 2-Composite				Run 2-Composite		Run 1-Climb				Run 1-Climb		Run 1-Cruise	
		molecular weight	Bleed Result ug/m <sup>3</sup>	Inlet Result ppb	Inlet Result ppb	Engine Generated Result ug/m <sup>3</sup>	Result ppb	Bleed Result ug/m <sup>3</sup>	Inlet Result ppb	Inlet Result ppb	Inlet Result ppb	Engine Generated Result ug/m <sup>3</sup>	Result ppb	Bleed Result ug/m <sup>3</sup>	Inlet Result ppb	Inlet Result ppb	Engine Generated Result ug/m <sup>3</sup>	Result ppb	Bleed Result ug/m <sup>3</sup>	Inlet Result ppb	Inlet Result ppb
67-64-1	Acetone	58.08	58	24	32	14	26.6	10	32	13	20	13	130	13	40	17	98.9	36	24	10	23
75-69-4	Trichlorofluoroethane	137.40	2.3	0.41	2	0.16	0.3	0.05	2.3	0.41	0.3	0.41	2.3	0.41	41	2.3	0.11	2.3	0.41	2.1	
75-09-2	Methylene chloride	84.94	1.2	0.36	57	17	0.7	-16.64	7.3	0.99	180	53	0.88	140	41	0.88	40.52	1.2	0.36	2.4	
76-13-1	Trichlorofluoroethane	187.40	0.88	0.11			0.9	0.11	0.83	0.11	180	53	0.85	0.11		0.9	0.11	0.88	0.12	0.78	
75-15-0	Carbon Dioxide	44.01					ND		0.87	0.28						ND					
1634-04-4	Methyl tert-butyl Ether	88.15	1.3	0.37			1.3	0.37	1	0.29			1.3	0.36		1.3	0.36	1.4	0.38	1.3	
71-29-2	2-Butanone	72.10	16	5.5	6.3	2.1	0.7	3.4	2.4	2.8			37	13	5.7	1.9	31.3	11.1	4.9	3.7	
71-43-2	Benzene	78.11	7.2	2.2	6.6	2.1	0.6	0.1	4.9	1.5			7.6	2.4	7	2.2	0.6	0.3	7.2	6.6	
79-01-6	Trichloroethane	131.40	0.97	0.18			1.0	0.18	1.8	0.34			1.3	0.25		1.3	0.25	1	0.19		
542-75-6	cis-1,3-Dichloropropene	110.98					ND	0	0.74	0.16			0.7	0.16		ND	0				
106-10-1	4-methyl-2-pentanone	100.20	0.93	0.23			0.9	0.23	ND	0			1.5	0.38		1.5	0.38				
106-88-3	Toluene	92.13	23	6.2	20	5.8	1.0	0.4	18	4.7			24	6.3	22	5.9	2.0	6.4	23	6.1	28
991-78-6	2-Hexanone	100.20	6	1.5			6.0	1.5	ND	0			12	3.9		12.0	2.9				
127-18-4	Tetrachloroethane	165.80	1.7	0.25	1.4	0.11	0.3	0.04	1.1	0.16			1.1	0.16		1.1	0.16	1.7	0.25	1.5	
100-41-4	Ethylbenzene	106.20	4.5	1	6.2	0.26	0.3	0.04	3	0.69			4.6	1.1	4.2	0.97	0.4	0.13	4.6	1.1	4.2
1330-20-7, 95-47-6, 108-38-3, 106-42-3, 100-42-5	o, m & p-Xylene	106.20	20.7	4.8	19.5	4.6	1.2	0.2	3.8	3.19			13.8	3.19		21.8	4.9	20.5	4.6	1.3	4.3
100-42-5	Styrene	104.10	1.8	0.41	1.6	0.38	0.2	0.03	1.7	0.4			1.7	0.4		1.5	0.34		1.4	0.32	1.3
NA	no I.d. poly fluorinated ampd		10				ND		ND				ND			ND					
75-05-8	Acetonitrile	41.05					ND		ND				ND			ND					
67-63-0	2-Methylbutane	72.15			40		ND		40				40			40		40		48	
107-47-9	2-Pentanone	86.13			30		ND		100				20			20		40		38	
289-36-4	3-Methylbutane						ND		ND				20			20.0					
142-82-5	n-Heptane	100.20					ND		ND				10			10					
	2-Methylhexane		10				ND		20				20			20			20	10	
	3-Methylhexane						ND		20				20			20			20	10	
	Diethylcyclohexane	112.20					ND		ND				ND			ND			10		
NA	Undetermined				40		ND		ND				ND			ND			10		
111-84-2	n-Nonane	128.30					ND		ND				10			10.0					
NA	C <sub>12</sub> H <sub>26</sub> Alkane						ND		ND				ND			ND					
111-96-6	Diethylene glycol dimethyl ether				80		ND		ND				10			10.0				13	
2551-13-7	1,2,4-Trinitrobenzene	120.20	10		10		ND		20				10			10.0			20	13	
	n-Decane	142.30	20		20		ND		ND				10			10.0					
NA	Undetermined				20		ND		ND				10			10.0			10	13	
	n-Undecane	156.30	10				ND		10				10			10.0					
NA	Undetermined Siloxane						ND		200				ND			ND					
NA	Undetermined		10		30		ND		ND				10			10.0					
NA	Undetermined		170.30		20		ND		10				ND			10.0					
NA	Undetermined		10		20		ND		20				ND			10.0					
630-08-0	Carbon Monoxide	28.01	5269	775051	4600	4121	1718	3000	1145.6	1000	4467	852761	3900	4009	611	3500	458.2	400	4696	97342	
74-82-8	Methane	16.00	2094	66953	3200	2021	6290	3000	65.4	100	2094	66953	3200	1832	311	2800	261.8	400	2028	62984	
124-39-9	Carbon Dioxide	44.01	828000	460000	840000	470000			828000	-10000	828000	460000	828000	460000	828000	460000	828000	460000	828000	460000	
74-85-1	Ethylene	28.05	13	76687117	12	12	619632	11	1.1	1	9.75133742	8.5	0	0	0	9.8	8.5	18	3558282		
74-86-2	Acetylene	26.04	7	561717791	7.1	6.92	28994	5.5	0.6	0.6	4.68	134969	4.4	0	0	4.7	4.4	8.8	397546		
74-84-0	Ethane	30.07	8.85	4969325	7.2	8.48	60123	5.9	0.4	0.3	9.109	40695	7.4	0	0	9.1	7.4	9.96	184045		
115-07-1	Propylene	42.08	4	13052147	2.4	3.61	42331	2.1	0.5	0.3	2.778	2413	1.3	0	0	2.2	1.3	5.85	161554		
74-98-6	Propane	44.09	17	13108184	9.5	16.22	9448	9	0.9	0.5	21.6392638	12	0	0	0	21.6	12	21.6392638	12		
75-28-5	Isobutane	58.12	3	803353783	1.6	3.88	35334	1.6	0.1	0	0	0	0	0	0	3.88	3.5378	12	15		
	1-Butane	56.10	0				ND		0				0			0		0			
106-97-8	n-Butane	58.12	9	812965235	3.8	9.02	9652	3.8	0.8	0.8	6.110	4398	2.6	0	0	6.2	2.6	9.508	38444		
	trans-2-Butene	56.10	6.45	398773	2.9		0		6.7	2.9			0			6.7	2.9	9.508	38444		
78-78-4, 109-66-0, 603-82-1	Pentane, All isomers	72.15	28	62392638	9.7	29	109262	10					0.3			21	54171779	7.3	0		
74-83-3	2,2-Dimethylbutane(iso)	86.18	0				ND		7	069488753	2	0	0	0	0	7.0	0	0	0	0	
287-00-3	Cyclopentane	70.13	0				ND		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
79-29-8	2,3-Dimethylbutane(iso)	86.18	0				ND		10	22175809	2.9	0	0	0	0	10.2	2.9	0	0	0	
107-83-5	2-Methylpentane	86.17	6.69	6237219	1.9	7.64	6708	2					0.1			42	2502454	12	0		
96-14-0	1-Methylpentane	86.17	4.58	1635992	1.3	10	120573	2.9					-1.6			18	87097751	5.3	634	3804	
110-54-3	n-Hexane	86.18	5.63	9911002	1.6	458	21677	130					-128.4			6.697	14315	1.9	34542	49	
	Methylcyclopentane	84.16	0				68	142836	20				-20			3442	127	1000			
108-87-2	Methylcyclohexane	98.17	0				8	0002638	2				-2			ND	0	0			
111-65-9, 520-81-1	Octane (all isomers)	114.22	10	2774621	2.2	11	211779	2.4					0.2			23	8				
91-20-3	Naphthalene	128.20	0.55				3.66		0				0.35			0.1		0.48		0.47	
208-96-8	Acenaphthalene		0.027				0.014		0.014				0.014			0.0		0.037			
64-17-8	Phenanthrene	178.23	0.026				0.019		0.018				0.018			0.0		0.03			
14-30-4	Urethane (propyl phosphate)	208.76	ND				ND		ND				ND			ND		ND		ND	
1330-78-5	Other Triethyl Phosphate Isomers	368.46	10				8.43		9.6				0.44			0.71		22		0.57	
	Other Triethyl Phosphate Isomers						ND		ND				0.4			19.4		ND			

## Vergiftungsvorfälle in Passagierflugzeugen durch kontaminierte Kabinenluft

Aktuell in Flugzeugen nachgewiesene Trikresyl – Bestandteile auch ohne Fume-Event



	Date	Coc kpit	Ca bin	AC	Duratio n in minutes	mmm ng/ml	mmp ng/ml	mpp ng/ ml	ppp ng/ ml	Total TCP in card in ng	TCP/hour on card
P1	4 okt. 2012		X	B747	480	13,7	14,9	5,7	1,2	7,1	0,9
P2	Oct 2012	X		B737-700	210	2,9	5,4	3,0	-	2,3	0,7
P3	Oct 2012	X		B737-700	240	4,0	4,0	3,2	-	2,2	0,6
P4	Oct 2012	X		B737-700	343	3,33	2,69	2,01	-	1,7	0,3
P5	4/11-9/11		X	B777-A320	1200	1,84	4,5	2,91	1,34	2,7	0,1
P6	3 nov. 2012		X	A380	390	2,02	1,59	1,58	<1	1,0	0,2
P7	3 nov. 2012		X	A340	340	5,27	4,52	3,62	1,01	2,9	0,5
A34	< 19 dec 2012		x	ATR 42	120	28,81	36,03	24,64	9,33	10,8	5,4
A31	Dec 2012	X		A319 & B757		38,3	46,2	30,2	<1	23	
A33	Dec 2012	X		A319		1,9	1,4	<1	<1	0,7	
A7	Jan 2013	X		B777	1470	14,4	15,6	5	3,4	0,3	0,0
A40	Jan 2013	X		A330-200	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
A35	7 mrt. 2013	X	X	B747	450	1,9	1,4	1,9	0,5	5,7	0,8
A36	7 mar 2013	X	X	B747	486	1,6	1,2	1,2	<0,2	4,0	0,5
A37	7 mar 2013	X	X	B747	814	2,2	1,0	0,5	0,4	4,1	0,3
A38	7 mar 2013	X	X	B747	1320	2,0	1,5	0,8	0,4	4,6	0,2
A19	7 mar 2013		X	B737-700	75	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2

## Sind Vergiftungsvorfälle in Passagierflugzeugen durch Fume Events (Rauch- & Ölgase) realistisch möglich?

1. Germanwings A319 at London on **May 12th 2013**, **smoke in cockpit**
2. Germanwings A319 near Geneva on **May 12th 2013**, **fumes in cockpit**
3. Lufthansa A321 at London on Oct 21st 2012, **fumes in cabin**
4. Lufthansa A321 at London on Oct 21st 2012, **fumes in cabin**
5. American B752 near Fort Myers on **Apr 24th 2013**, **fumes on board**
6. Condor B753 near Las Palmas on **Mar 22nd 2013**, **odour on board causes 2 flight attendants to pass out**
7. Lufthansa A321 near Prague on **Mar 14th 2013**, **odour in cabin**
8. Thomas Cook B752 Glasgow/near Manchester on Oct 11th 2012 and Oct 12th 2012, **smoke/fumes on board**
9. US Airways A321 near Phoenix on **Mar 4th 2013**, **fumes on board**
10. British Airways A320 at London on **Feb 17th 2013**, **oily fumes on board**
11. British Airways B744 near Las Vegas on **Feb 14th 2013**, **fumes on board sicken 4 crew**
12. British Airways B772 over Atlantic on **Feb 3rd 2013**, **first officer incapacitated due to fumes on flight deck**
13. Ryanair B738 near London on Dec 3rd 2012, **odour in cabin**
14. British Airways B744 near Cape Town on Nov 12th 2012, **fumes in cockpit**
15. TUIFly B738 at Munich on Nov 1st 2012, **fumes in cabin**
16. Virgin Australia B737 near Melbourne and Sydney on Apr 17th 2012, **fumes sicken two flight attendants**
17. Lufthansa A346 enroute on Oct 12th 2012, **fumes sicken two flight attendants**
18. British Airways A321 near London on Dec 20th 2011, **both flight crew nearly passed out**
19. KLM B739 at Amsterdam on Oct 6th 2012, **fumes in cargo compartment injure ground worker**
20. Thomas Cook B752 near Manchester on Sep 29th 2012, **fumes in cockpit**
21. Lufthansa A319 at Frankfurt and Hanover on Jun 3rd 2012, **oil fumes on board**
22. Delta B744 at Osaka on Aug 5th 2012, **burning odour in cabin**
23. Southwest B733 near Baltimore on Jul 12th 2012, **fumes sicken flight attendant**
24. US Airways A333 near Boston on Jul 10th 2012, **odour sickens five cabin crew**
25. Southwest B737 near San Jose on Jul 3rd 2012, **electrical burning smell**
26. Southwest B737 near San Jose on Jul 3rd 2012, **electrical burning smell**
27. Lufthansa A321 at Moscow on Apr 26th 2012, **fumes on board**
28. Southwest B737 at Oakland on Jun 12th 2012, **fumes in cockpit**
29. Condor B763 at Frankfurt on Mar 12th 2012, **oil fumes injure cabin crew**
30. Lufthansa A333 at Miami on Mar 5th 2012, **oil fumes injure 8 crew**

Quelle: avherald.com



## Sind Vergiftungsvorfälle in Passagierflugzeugen durch Fume Events (Rauch- & Ölgase) realistisch möglich?

31. Air India B773 near Bucharest on May 12th 2012, Mangos cause cargo **smoke indication**
32. Westjet B737 at Calgary on Apr 29th 2012, blast of hot air from rudder pedals
33. American Eagle E145 near Ft. Wayne on Apr 28th 2012, **smoke fumes in cockpit and cabin**
34. Flybe DH8D near Edinburgh on Jul 21st 2011, cargo **smoke indication**
35. Lufthansa Cityline CRJ9 at Munich on Jan 12th 2012, **oil fumes**
36. First AT42 at Yellowknife on Feb 26th 2012, **smoke just prior to takeoff**
37. Ryanair B738 at Kerry on Dec 21st 2010, **smoke during roll out**
38. US Airways A319 near Albuquerque on Feb 24th 2012, **fumes in cockpit**
39. Germania B737 near Milano on Nov 18th 2011, **first officer partially incapacitated by fumes**
40. Westjet B737 near Minot on Jan 14th 2012, **electrical smell in cabin**
41. Greenland DHC7 near Ilulissat on Jan 11th 2012, lavatory **smoke indication**
42. Westjet B737 near Vancouver on Dec 3rd 2011, **smoke in cabin and cockpit**
43. Southwest B733 near Oklahoma City on Dec 8th 2011, **fumes in cockpit**
44. US Airways A320 near Philadelphia on Dec 7th 2011, **fumes aboard**
45. Westjet B738 near Amarillo on Nov 28th 2011, **burning smell on board**
46. Air Berlin A332 near New York and Berlin on Sep 25th and Sep 26th 2011, **odour causes all crew feel unwell**
47. Skyways F50 at Kristianstad on Oct 11th 2011, electrical **fumes on board**
48. Delta B752 near Sioux Falls on Oct 2nd 2011, electrical **fumes in cabin**
49. European Air Transport B752 near Leipzig on Jul 31st 2011, **fumes in cockpit**
50. TuiFly B738 near Faro on Jul 4th 2011, all crew felt unwell, **oil fumes suspected**
51. Qantas A332 enroute on Mar 23rd 2011, **fire in cockpit**
52. Ryanair B738 near Nantes and London on Aug 30th 2011, **odour on board**
53. Air Canada B763 near Vancouver on Aug 8th 2011, **fumes in cabin sicken cabin crew**

Quelle: avherald.com



# Ein Fallbeispiel wie viele Andere Durch Giftstoffe an Bord von Flugzeugen langfristig geschädigt

Aida Infante - Ehemalige Purserette bei, 46 Jahre

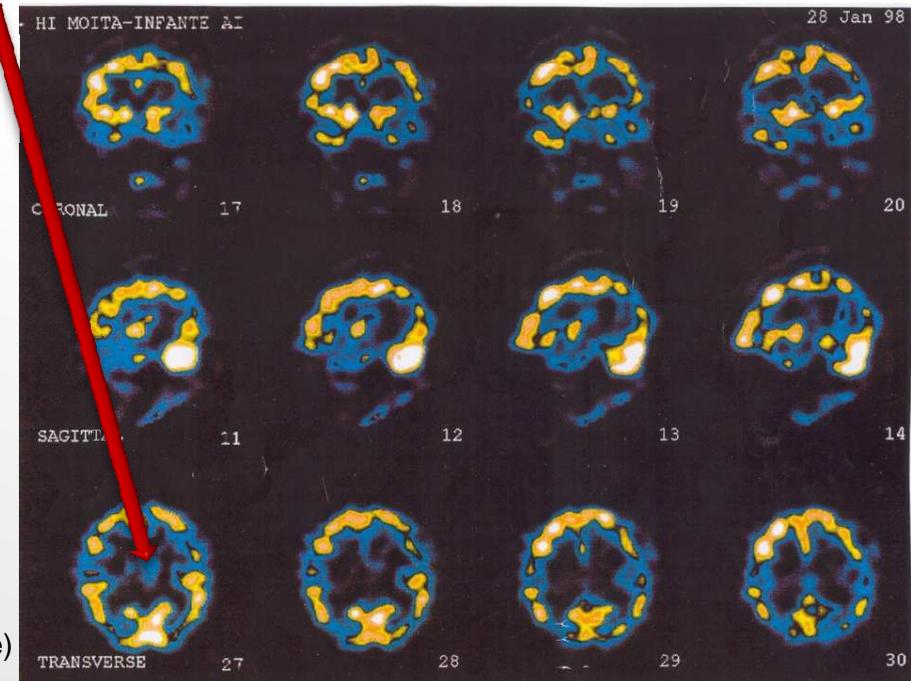
## 11 Jahre Einsatz auf Kurz- und Langstrecke (B 737-747, A 310, A 320, A 340):

- Fluguntauglichkeit seit 1999 (Flugmedizinischer Dienst)
- 50 % schwerbehindert und chronisch krank (Versorgungsamt)
- 100 % erwerbsunfähig (Nach BFA-Anerkennung)

**Objektiver Kausalzusammenhang:** Nervengiftexposition an Bord von Passagierflugzeugen (bestätigt von zahlreichen Ärzten, Wissenschaftlern und Gutachtern)

## Expositionsstopp ist nicht gleichzeitig auch Stopp der Folgeschädigung! Typische Folgeerkrankungen nach einer Vergiftung sind:

- Perfusionsminderungen des Gehirns (SPECT-Befund = Hirnstoffwechselstörungen) ->-> Siehe SPECT-Bild
- Konzentrations- und Gedächtnisstörungen (Psychometrischer Test & Neurologische Untersuchungen)
- Muskel-, Nerv- und Reflexschäden (Neurologische Nervenfunktionstests)
- Fibromyalgie (Entzündungen der Nervenspitzen) (Rheumatologische & Umweltmedizinische Diagnostik)
- Multiple Chemische Sensitivität (MCS T 78.4) & CFS (Umweltmedizinische & allergologische Diagnostik & Analytik)
- Polyneuropathie & Toxische Enzephalopathie (Neurologen & Toxikologen)
- Multisystemerkrankung & Zellentartungen (Umweltmedizin)
- Genzerstörungen mit Folge von mangelhafter Entgiftungsstoffwechselaktivität (GST-Minderung) (Genetische Polymorphismen – Untersuchung)
- Enzymstoffwechselstörungen (Umweltmedizin, Genetik)
- Multiple Allergien und Unverträglichkeiten auf Chemikalien (z.B. Farben, Duftstoffe, Medikamente, Betäubungsmittel)
  - Durchblutungsstörungen (Vaskulitis)
  - Immun- und Herzschwäche (Tachykardie)



## 2. Fallbeispiel – Durch Kabinen–Nervengifte (Trikesylbestandteile) vergiftet und langzeitgeschädigt Crewmitglied, 2 Fume–Events in Folge

**ACHTUNG:** Blutwerte waren lt. Fliegerarzt direkt nach Flug ohne Befund = Leider noch immer Standard

Aufgrund fehlender Hilfe & Ansprechpartner, wendet sich der Betroffene über Webrecherche an mich

**Geschilderte Symptome:** Kopfschmerzen, Konzentrationsprobleme, extreme Müdigkeit, Kraftlosigkeit, Verzweiflung, Gliedertaubheit, Kribbeln in Armen und Beinen, ein „Vergiftetsein“ mit Nervengas, Gelbfärbung des Gesichts und Extremitäten mit V.a. Leberschädigung – zu Beginn kann er kaum einen Satz flüssig sprechen (lt. Toxikologen = typische, neurologische Symptomatik)

**Flugzeugmuster: B 737 Bestätigte Ursache für den Toxineintritt in die Kabine:** “APU hat Öl verloren”

**Typische Vorfalldescription nach Anlegen der Sauerstoffmaske (Störung) al Zitat:**

“... da ich mich plötzlich müde und unkonzentriert fühlte, fast ein bisschen benebelt, so als ob ich Alkohol getrunken hätte...Dies im starken Unterschied zum Hinflug, wo ich sehr ausgeschlafen und fit war...Etwa auf der Hälfte des Sinkfluges bemerkte ich, dass meine linke Hand und der gesamte Unterarm, bis zum Ellbogen, komplett gelb und eiskalt wurden. An den folgenden 7 Tagen hatte ich extreme Kopfschmerzen, die dann innerhalb von 2 Tagen verschwanden. Weiterhin gelbe Hände und Füße...Etwa 6 Tage lang war ich extrem müde, fühlte mich auch nach 9 Stunden Schlaf in keiner Weise ausgeschlafen...In dieser Zeit fühlte ich mich ähnlich kaputt wie bei einer Grippe, obgleich ich keinen grippalen Infekt o.ä. hatte. Beim Treppensteigen (2.Stock) war ich ca. 9 Tage lang schnell außer Atem, obwohl ich sonst problemlos joggen gehe.”

**1.–Hilfe–Maßnahme aufgrund der Schwere der Symptome:** Blutwäsche = Doppelmembranfiltrationsapherese

Zitat des Betroffenen im Anschluss: **“Gesamtverbesserung der toxischen Symptome ca. 70%”**

**Kausalitätsbeweise:**

- 1. Nachweis von TKP–Bestandteilen an der Uniform und 2. Nachweis von TKP–Bestandteilen (tri–ortho–Kresyl Phosphate) im Blut
- 3. Toxikologisch beweisführende Anamnese (d.h. Folgesymptome direkt auf dem Flug beginnend und toxikologisch typische Folgeschäden mit Nachweis der relevanten, diagnostischen Parameter (Organophosphate: Effektmarker Butylcholinesterase))

**Objektivierte Diagnosen & Langzeitschäden & Folgen (verschiedenste Ärzte & Kliniken & Gutachter):**

- V.a. Leberversagen nach TKP–Exposition, CFS, periphere Neuropathie, Selen– , Kupfer– , Serotonin– und Dopaminmangel im Serum, Genetische Polymorphismen: Phase II eingeschränkt, Phase I (Cytochrome) CYP1a2 hochaktiv (bei Belastung mit Schadstoffen ist eine Vergiftung aller Zellen hoch wahrscheinlich), Fremdstoffwechselsstörung (PON, NAT 2 reduziert, GST P1, M1/T1), multisensorische, neurootologische Funktionsstörung, Hirnstammschwindel, Sehbahnstörung, chemische Verletzung, erworbene ZNS–Schädigung, Triglyceride– , LDL– und Cholesterinerhöhung, verminderter GST– Wert (gestörter Entgiftungsstoffwechsel), Hypercholesterinämie, Entzündungen, Hyperhomocysteinämie, MCS nach TKP–Vergiftungsfolge (Einwirkung), Mitochondriale Zytopathie, Histamin– und Fructoseintoleranz, multiple Unverträglichkeiten und Allergien, Antikörpermangelsyndrom

## Ein anonym Originalbefund mit Nachweis der Organophosphate im Blut:

“...is positive for exposure to tri-ortho-cresyl phosphate. Based on my mass spectrometry results I estimate that 1.4% of his plasma butyrylcholinesterase is modified as a result of exposure to tri-ortho-cresyl phosphate...noticed an odour of oil vapor and smoldering electrical components... noted symptoms of dizziness, cognitive impairment, headache, hand tremor, fatigue, numbness in ... hands, cold tingling hands and left arm, weakness in both legs and feet, and concentration problems.”

Liyasova M, Li B, Schopfer LM, Nachon F, Masson P, Furlong CE, Lockridge O. - Toxicol Appl Pharmacol. 2011 Nov 1;256(3):337-47. Epub 2011 Jun 24.

### Originalfeststellungen der Nebraska-Wissenschaftler zur Studie (an Betroffene):

1. TCP isomers can only be detected until 48 hours after exposure. This due to the short half life span of the enzyme it is connected to. It is safe to say that you have been exposed to these compounds during your activities during these 48 hours prior to this bloodsample taken.
2. TCP does not appear in normal life situations in Europe. They belong to the group of organophosphates and have been banned as a nerve-toxic ingredient in insecticides/pesticides in agriculture more than 10 years ago.
3. TCP isomers are present as a 3% additive in turbine oils. The oil seals inside the turbine do leak by design. A small fraction of the escaping aerosols enter the high pressure compressor, where temperatures are raised to around 500 degrees celcius. Tri-ortho-cresyl Phosphate, one of the most toxic isomers of the group is created here. A small fraction of this hot and contaminated compressed airmixture is used as bleed air and led into the cabin, unfiltered. People inhale these compounds and we are now able to detect this highly nerve toxic compound in their own blood.
4. TCP isomers are directly traceable to the mixture present in the oil sump of the turbine. The same GCMS fingerprint is found in the 1) sump oil, 2) dust on the aircraft-floor, 3) swipe samples from all inner surfaces of the cabin and cockpit, 4) cabinair samples and recently after 5) extraction of clothing worn by cabincrew after a fume event.
5. The symptoms you suffered during this event do fit and are congruent with the ones described in the 2008 FAA funded research project: “EXPOSURE TO AIRCRAFT BLEED AIR CONTAMINANTS AMONG AIRLINE WORKERS, A GUIDE FOR HEALTH CARE PROVIDERS”
6. As a healthcare provider, considering your symptoms, lab results and work as an ..., would Aerotoxic Syndrome be the first on my list of Differential Diagnosis.

## Bewiesene Schwerstschädigung nach Vergiftung und dennoch keine Unterstützung Warum vertritt der Gesetzgeber nicht die Beweislastumkehr zu Gunsten der Geschädigten?



- Versorgungsamt -

GESCHÄFTSZEICHEN, bitte bei Antwort angeben!

Ansprechpartner/in  
Zimmer  
(Zentrale)  
(Durchwahl)  
Telefax  
e-mail  
Internet

Sehr geehrt [redacted]  
auf den am [redacted] 2012 eingegangenen Antrag ergeht nachstehender

### BESCHIED

nach § 69 des Neunten Buches Sozialgesetzbuch (SGB IX) – Schwerbehindertenrecht

Der festgestellte Grad der Behinderung (GdB) beträgt **50**.

Wenn Ärzte, Universitäten, Neurologen, Gutachter und Versorgungsämter den Kausalzusammenhang zwischen Giftexposition am Arbeitsplatz und Folgesymptomatik bestätigen und die Symptome unstrittig an Bord (Reporting) und unmittelbar nach Auftreten eines „Fume-Events“ entstanden sind, gilt aus medizinischer Sicht die Erkrankung als erwiesen. Ein weiterer Beweis ist hier nicht erforderlich. Oder? Muss nicht der Arbeitgeber Gefahren für Leib und Leben seiner Mitarbeiter abwenden und dies auch beweisen?

⇔ TCP-Intoxikation, Leistungsminderung, Polyneuropathie, Hirnleistungs-  
minderung

#### 4. Fallbeispiel – Durch TKP vergiftet und doch schwer krank, allein und hilflos

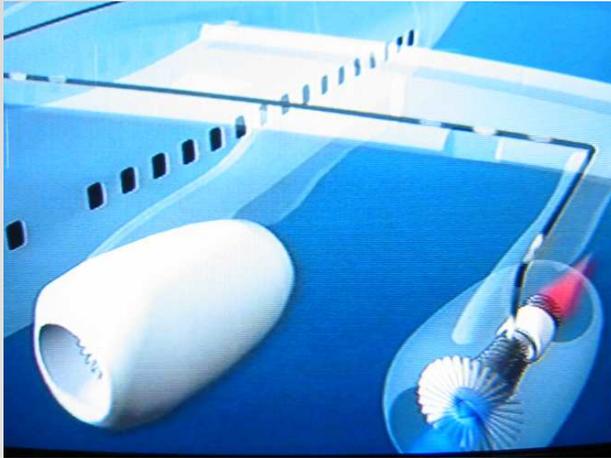
Crewmitglied, weiblich nach Trikresylphosphat – Pestizidexposition (3 Fume-Events)

**ACHTUNG: Bis heute keinerlei Berufskrankheiten – Anerkennung und Kostenübernahme seitens der Berufsgenossenschaft und ohne jegliche Therapiemassnahme aufgrund von fehlender, sozialer Möglichkeiten. Ist das rechtens?**

**Geschilderte und objektivierbare Symptome und Folgeerkrankungen / Schäden:**

Kopfschmerzen, Konzentrationsprobleme, Müdigkeit, Kraftlosigkeit, Blässe, Energielosigkeit, MCS, Leistungsminderung, Polyneuropathie, Hirnleistungsminderung, verminderte Belastbarkeit, 50 % schwerbehindert nach TCP- Intoxikation mit Nachweis des Nervengiftes im Blut (siehe Nachweis in der Nebraska – Studie)

# TCP – Intoxikationsgefahr „Bleed – Air“



## Besser spät als nie!?

- Boeing entwickelte vor Jahren bereits ein Öl-Detektor-Kit, welches seitens der Airlines vor Jahren schon vorsorglich in Gebrauch hätte genommen werden können. Man handelte erst nach dem German-Wings-Vorfall, vom Dezember 2010 - Airbus A319, der in der Presse war
- Das „Öl-Detektor-Kit“ soll die Ursachen von Ölleckagen oder Aerosol-Gerüchen ermitteln und wird heute teilweise schon in der Technik verwendet. Das „Kit“ funktioniert über ein tragbares Infrarot-Spektrometer – Gerät und kann im Web unter der Registriernummer J21009 bestellt werden.

### Quelle:

[http://www.boeing.com/commercial/aeromagazine/articles/qtr\\_01\\_09/article\\_02\\_2.html](http://www.boeing.com/commercial/aeromagazine/articles/qtr_01_09/article_02_2.html)

## Das Giftproblem an Bord von Flugzeugen kann nicht mehr ignoriert werden.

• **Auf der BALPA (British Airline Pilots Association) – Konferenz** “Air Safety and Cabin Air Quality - International Aero Industry Conference”, die vom 20. bis zum 21. April 2005 in London stattfand, kamen Experten zu dem Ergebnis, dass die Kabinenluftqualität einstimmig als Gesundheits- und Sicherheitsrisiko eingestuft werden muss.

• **In der englischen Fassung** des Sicherheitsdatenblattes zum verwendeten Triebwerksöl 430207-00 „Mobil Jet Oil II - Material Safety Data Bulletin“ lässt sich die klare Warnung nachlesen, dass TCP in der Lage ist, eine Cholinesterase-Inhibition und eine der Neurotoxizität assoziierte Neuropathie zu verursachen.

**Original/Auszug:** “NOTE TO PHYSICIANS: This product contains TCP which can cause symptoms associated with cholinesterase inhibition. TCP may also produce neurotoxicity associated with inhibition of neuropathy target esterase (NTE). Effects of cholinesterase inhibition are expected to occur within hours of exposure, but neurotoxicity related to NTE inhibition may not become evident for several days. Treat appropriately.”

**In der deutschen überarbeiteten Übersetzung des EG-Sicherheitsdatenblattes mit der Produktbezeichnung MOBIL JET OIL II, vom 04 Juli 2008, hat man dagegen den Warnhinweis aus der englischen Fassung schlichtweg weggelassen.**

## Das Giftproblem an Bord von Flugzeugen ist längst erwiesen und bestätigt Was sollte auch Mitarbeitern bekannt sein?

### Untersuchungsergebnisse & Fakten:

#### Untersuchung von Triaryl- und Trialkylphosphaten in filterdeponiertem Kabinenluftstaub eines Verkehrsflugzeugs

W. Rosenberger<sup>1</sup>, R. Wrbitzky<sup>1</sup>, M. Bader<sup>1</sup> <sup>1</sup>Institut für Arbeitsmedizin, Hannover

**Vergiftungsgefahren werden diskutiert:** „Die potentielle Gesundheitsgefährdung von Kabinenpersonal und Passagieren in Verkehrsflugzeugen ist aktuell Gegenstand arbeitsmedizinischer und öffentlicher Diskussionen“

**Der Zusammenhang zwischen den Giftstoffen (Organophosphaten) als Ursache zu den Vergiftungs – Folgeschäden z.b. MCS, wird hergeleitet:** „Als Ursache des sogenannten „Aerotoxischen Syndroms“, einem der Multiple Chemical Sensitivity (MCS) ähnlichen Beschwerdebild, wird eine Exposition gegenüber Trikresylphosphaten vermutet“

**Der kausale Zusammenhang und die Herkunft der auslösenden Giftstoffe ist bekannt:** „Diese Stoffe werden dem Triebwerksöl zugesetzt und können prinzipiell über die Zapfluft in den Kabinenraum gelangen“

**Ein Beispiel dafür, wie eine überfällige Gefährdungsanalyse (seitens der Verantwortlichen) bzgl. der Schadstoffe offiziell durchgeführt werden könnte:** „Ziel dieser Arbeit war es, qualitative und quantitative Erkenntnisse über das Spektrum der Organophosphate (OP) im Staubanteil der Kabinenluft eines Verkehrsflugzeuges durch die Untersuchung eines Luftfilters der Ventilationsanlage zu erhalten“

#### **Methode:**

„Der untersuchte HEPA-Filter (High Efficiency Particulate Airfilter) wurde über einen Zeitraum von 5900 Flugstunden in einem Verkehrsflugzeug betrieben. Die Filtermatte war auf der Ansaugseite mit einer mehrere Millimeter starken inhomogenen Staubschicht beaufschlagt. Die Bestimmung von Triaryl- und Trialkylphosphaten im abgelagerten Staub (Massenbezug, Flächenbezug) erfolgte nach Extraktion mit Dichlormethan durch GC-MS mit Isotopenverdünnungsanalyse“

#### **Ergebnisse & Fakten, die bekannt sind und beweisen, dass bereits adäquat vorsorge betrieben werden könnte:**

„Im Filterstaub wurden Triisobutyl-, Tributyl-, Tris(chlorethyl)-, Tris(chlorisopropyl)-, Tris(1,3-dichlorisopropyl)-, Triphenyl-, Tris(butoxyethyl)-, Diphenyl-2-ethylhexyl-, Tris(ethylhexyl)- und Trikresylphosphat (Summe m- und p-Isomere) nachgewiesen und quantifiziert. Die Konzentrationen bzw. Flächenbelastungen der einzelnen OP reichten von 0,03 bis 43,2 mg/kg bzw. 0,8 bis 967 µg/m<sup>2</sup>. Konzentrationssumme von 168 mg OP/kg Staub bzw. eine Flächenbelastung von 1100 µg OP/m<sup>2</sup>.

**Identifizierte Hauptkomponenten:** Diphenyl-2-ethylhexylphosphat + isomere Trikresylphosphate

#### **Kann das Vorkommen von Nervengiften in Passagierflugzeugen abgestritten werden?**

**„Bei der Untersuchung des Luftfilters wurden insgesamt 11 verschiedene Organophosphate nachgewiesen.“**

**Empfehlungen:** „Neben der Identifizierung der Eintragspfade sollten Luftmessungen und Biomonitoring-Untersuchungen Aufschluss über die Höhe der Belastung und möglichen gesundheitlichen Gefährdung exponierter Personen liefern.“

**Quelle:** <http://reg.mcon-mannheim.de/onlineprogramm-mmv/render.aspx?kongressID=6&t=a&n=16657&speech=GER>

# Das Problem der kontaminierten Kabinenluft ist seit Jahrzehnten bekannt

Die Staatsanwaltlichen Ermittlungen zu Pestiziden in Flugzeugen liefen bereits 1997/98 (Landgericht FRA/Main)

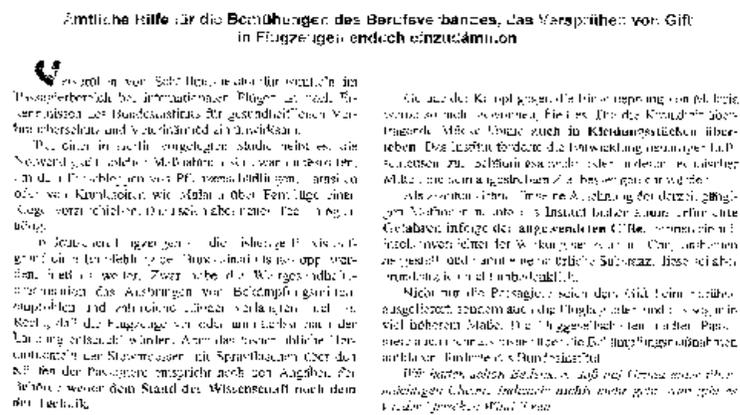
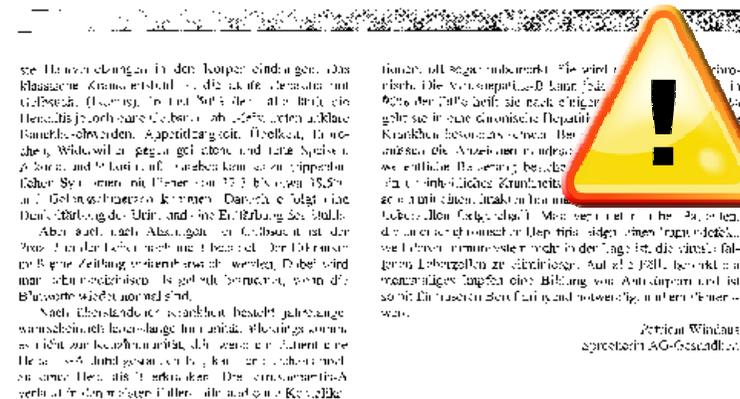
Eine Diskussionsrunde zu den Pestizidintoxikationen fand im UFO-Büro mit Experten ( u..A.PAN, Prof.Müller-Mohnssen, Dr. Lutz Bergau, Dr.Greim) bereits 1997 statt (UFO Report 20+21/1997 – „Gesundheit im Weltluftverkehr“)

Die UFO nannte schon damals das Problem beim Namen: UFO-Report 19/1996-97 titulierte: „Mensch, Wissenschaft und Kommerz – eine Problembeziehung“ „Pyrethroid-Desinsektionsmittel gefährden Gesundheit von Flugbegleitern“

UFO – Report 23/1997 „Giftduschen im Flugzeug“  
UFO Report 22/1997 „Die bedenkliche Insektenjagd im Flugzeug“  
PM UFO v.11.10.1996 „Nervengift im Flugzeug“  
PM UFO v. 22.11.1996 „UFO e.V. stellt Strafanzeige: Verdacht der Pyrethroidvergiftung in Flugzeugen“  
– Fernsehbericht Monitor zu Pestizidprühungen im Flugzeug vom 10.10.1996

In der Zeitschrift Vital 6/97 gab es eine Veröffentlichung über Pestizidprühungen in Flugzeugen  
Der Spiegel berichtete über Gifte im Flugzeug im Heft 20/1997

Der Stern 47/1997 : „Die Schatten des Gaskrieges“ – Golf-Kriegs-Syndrom und Nervengifte







## WHAT CHEMICALS ARE IN THE SPRAYS?

Prepared by the Association of Flight Attendants, AFL-CIO  
Updated March 2005

Most of the 60 countries that require pesticide spraying in the aircraft cabin either prior to or upon arrival dictate that the active ingredient must be a particular pyrethroid pesticide, typically either permethrin or phenothrin, and typically 2% by weight. Sometimes, piperonyl butoxide is added to these sprays to make the pyrethroid more potent. In addition, the solvents listed below have been identified in each of the sprays used by United Airlines, either for residual treatment of the cabin in Hong Kong in preparation for flight to Australia, or for in-flight treatment enroute to Jamaica, China, and Uruguay. Effective May 2004, Hawaiian Airlines uses the cabin spray manufactured by Callington Haven (last on the list) upon arrival in Australia. Aloha Airlines residually treats its aircraft in Rarotonga. We do not have specific product information for American Trans Air or others, but they likely use similar products. USAirways, Piedmont Airlines, Southwest Airlines (and likely other airlines) all spray pesticides on aircraft routed domestically, even though the FAA does not approve these pesticide products for application on aircraft. Product information is available from the manufacturer upon request. Contact Judith Murawski at [murawskiAFA@earthlink.net](mailto:murawskiAFA@earthlink.net) or 206-932-6237.

### "NO ODOR" RESIDUAL SPRAY, "PESTGARD"

#### • chemicals identified in the AIR above the liquid

2-hexene  
2-cyclohexen-1, 3-methylbenzene  
5-methyl, 1-hexene  
1,1'-oxybisoctane  
1-decanol  
1-fluorododecane  
undecanal  
5-methyleneundecane  
ethenoxy-isoctane  
N-(1-phenylethylidene)methanamine  
1-octanol  
(1,1-dimethyl)cyclohexane  
1,2-diethylcyclobutane

#### • chemicals identified in the actual liquid

permethrin  
toluene  
9-methyl-5-undecene  
dodecamethylcyclohexasiloxane  
pyrimidine siloxane derivative  
benzoic acid siloxane derivative  
trisiloxane derivative  
palmidrol  
1-fluorododecane

#### • chemicals identified in the AIR above the liquid

acetamidoacetaldehyde  
methoxycyclobutane  
iodomethylbenzene  
o-xylene  
palmidrol  
2-phenylethylester benzoic acid  
benzoic acid derivative  
1-isocyanato-4-methyl-benzene  
1-methylpropylbenzene  
1-ethyl-2,3-dimethylbenzene  
4-ethyl-1,2-dimethylbenzene  
1-ethyl-2,4-dimethylbenzene  
1-methyl-4-propenylbenzene  
naphthalene

#### • chemicals identified in the liquid itself

permethrin  
p-xylene  
cycloheptatrienylum bromide  
1,1'-(1-methyl-1,2-ethanediy)benzene  
1-nitroethylbenzene  
1,1-dimethylpropylbenzene  
trisiloxane derivative  
tetrasiloxane derivative  
o-xylene  
palmidrol  
1,4-diethylbenzene  
1-nitroethylbenzene  
1,3-diethyl-5-methylbenzene  
1-ethyl-2,4-dimethylbenzene  
1-ethyl-2,3-dimethylbenzene  
1,3-diethyl-5-methylbenzene  
1-methyl-2-(2-propenyl)-benzene  
naphthalene  
cyclopropanecarboxylic acid derivative

### "LOW ODOR" RESIDUAL SPRAY, "AIREZE"

• chemicals identified in the AIR above the liquid  
methylene chloride

REGULAR ODOR RESIDUAL SPRAY, "PESTGARD"

Sollten Sie in der Kabine einen bläulichen Dunst, Rauch oder einen Geruch nach „stinkenden Socken“, „einem nassen Hund“, „Erbrochenem“ oder einen süßen, öligen Geruch wahrnehmen, melden Sie es direkt dem Cockpit. Bestehen Sie auf dem Erstellen eines Reports oder berichten Sie eigenständig über diesen Vorfall – am Besten in mehrfacher Ausführung – an die zuständigen Fachbereiche, an das LBA und an die EASA. Informieren Sie auch Ihre Personalvertretung.

Die EASA führt auf ihrer Homepage derzeit ein Questionnaire durch, um sich ein Bild über die Fume Events zu machen. Siehe Artikel Seite 19.

erkannt. Die US-Army verwendet im Gegensatz zur zivilen Luftfahrt aufgrund der mehr als zu Genüge existenten und beweisführenden Studien und Berichte kein TCP mehr.

Diese Gefahr ist seit Jahrzehnten bekannt. Die dadurch auftretenden Vergiftungsvorfälle werden weltweit „Fume Events“ genannt.

Es gäbe die Möglichkeit, Aktivkohlefilter einzusetzen, aber unter anderem aus Kostengründen wird seitens der Airlines die „toxische“ Kabinenluftzufuhr vorgezogen, obwohl bereits 1977 ein Pilot einer C-130 Hercules nach dem Einatmen kontaminierter Kabinenluft flugunfähig geworden ist. Die neurologischen Eigenschaften von Organophosphaten sind bereits seit dem Zweiten Weltkrieg weitreichend erforscht und bekannt.

**Erkennungssymptome einer möglichen Vergiftungsfolge, die sowohl akut als auch chronisch auftreten können:**

- Ermüdung trotz ausreichenden Schlafes, Verschwommensehen, Tunnelblick, Schüttel- und Zitterzustände, Benommenheit, Gleichgewichtsstörungen, Krampfanfälle, Bewusstlosigkeit, Gedächtnisstörungen, Kopfschmerzen, Tinnitus, Schwindel, Wortfindungsstörungen, Verwirrung, Aggression, kognitive Einschränkungen, Vergiftungssymptome wie Übelkeit, Brechreiz und Durchfall, Augenbrennen, Augendruck, Sehschwäche, Augenröte, Erbrechen, Husten, Atemnot, Kurzatmigkeit, Brustenge, Atemwegsbeschwerden, verstopfte Nase, Herzfrequenz-



## Organophosphat- vergiftung – TCP und mehr!

störungen, hoher Blutdruck, Herzrasen, Muskelsteife, Atemmuskulaturlähmung, Tremor, Taubheit, Leistungsminde- rung, Stimmungsänderung, Nervosität, Apathie, Appetitverlust, Sprachstörung, Hyperaktivität, Verwirtheit und Halluzina- tionen.

### Notieren Sie sich folgende Details:

- Datum, Route, Flugnummer, Flugzeugtyp und -kennung (Boeing, Airbus), Sitz- und/oder Arbeitsplatzposition

### Wann haben Sie Gerüche, Gase, Rauch oder/und Dämpfe in der Kabine wahrgenommen?

- Notieren Sie die Uhrzeit und präzise den Verlauf (im Steigflug, Sinkflug oder Reiseflug, Flughöhe, am Gate oder nach der Landung bzw. während des Rollens), Dauer, Zeugen (Sitznachbarn mit Namen und Anschrift).

### Beschreiben Sie Einzelheiten genau (Luftverfärbung und Ähnliches)

- Wie lange haben Sie die Dämpfe inhalet und wahr- genommen?

### Informieren Sie die Besatzung/Crew über Ihre Wahrnehmung und bitten Sie um sofortige Klärung durch den Kapitän.

- Bei gesundheitlichen Problemen bitten Sie um Sauerstoff- gabe.
- Lassen Sie einen Arzt ausrufen, der gegebenenfalls die Symptome protokolliert und Sie untersucht. Dies kann auch bei möglichen Schadenersatzklagen dem Kausalitäts- nachweis dienen.
- Ist kein Arzt im Flieger, erwirken Sie eine schriftliche Bestätigung seitens der Besatzung.
- Notieren Sie sich die Namen der Flugbegleiter/Kollegen.
- Gehen Sie direkt nach der Landung zum nächstgelegenen Umweltmediziner oder/und Neurologen, Radiologen, Kardiologen und insbesondere zu einem toxikologisch geschulten Mediziner.



## Wissenswertes zu Pestizidgefahren an Bord von Passagierflugzeugen

- In manchen Ländern werden noch immer vor Landung bis zu 6 Flaschen neurotoxischer Pestizide versprüht, obwohl Insekten oftmals schon resistent gegen diese Nervengifte sind
- Folgeschäden nach Pestizidexposition häufen sich bei Crewmitgliedern und Passagieren seit vielen Jahren (insbesondere bekannt seit der Prof. H.Müller-Mohnssen - Studie von 1999 WMV -Datei ab 3.17)
- Laut Irene Lukassowitz (Sprecherin des deutschen Bundesinstituts für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin (BgVV), ist die Diskussion um die gesundheitsschädigende Wirkung der Pestizide bereits durch eine Klage von Stewardessen (Ende der 90er) aufgekommen
- Die Frankfurter Staatsanwaltschaft (Erich Schöndorf) ermittelte gegen die größte deutsche Fluggesellschaft und beschlagnahmte einen Airbus nach einem Karachi-Flug
- Gutachter, die Proben entnahmen, fanden sehr hohe Giftkonzentrationen
- Die gesundheitlichen Auswirkungen können, ähnlich wie beim TCP, lebensbedrohlich werden
- Die Halbwertszeit der angewendeten Pyrethroide beträgt bis zu 50 Jahren
- Die neurotoxischen Pestizide wandeln sich schnell im Körper um (Metabolite) und reichern sich fatalerweise im Fett- und Nervengewebe an
- Die jahrelang in Flugzeugen angewendeten Pyrethroide stehen weltweit auf Platz 3 der gefährlichsten Nervengifte
- Das Golfkriegssyndrom (Vergiftung) wurde ebenfalls durch Organophosphate (Pestizide) ausgelöst und gilt als anerkannte Giftfolgeerkrankung





# Experten–Resümee BALPA – Konferenz Gefahren und Folgen durch Schadstoffe an Bord von Passagierflugzeugen

„Es gibt ein Arbeitsplatzproblem,  
welches zu akuten und chronischen Krankheiten führt (Flug- und Kabinencrew).“



„Der Arbeitsplatz, der diese Krankheiten auslöst,  
ist die Flugzeug–Innenraum Umgebung.“

- Dieses Problem löst signifikante **Flugsicherheitseinschränkungen** aus und zusätzlich auch **inakzeptable Gesundheitsbeeinträchtigungen für das Flugpersonal**
- Passagiere können auch unter ähnlichen Symptomen leiden
- **Es sind verschiedenste chemische Belastungssituationen, die nennenswert sind und sich in der Luftfahrtindustrie zum gesundheitlichen Problem für Flugzeugpersonal auswirken können: (siehe Tabelle der Luftfahrtchemikalien)**
  1. Kontamination über Kerosinausstoß startender und landender Flugzeuge
  2. Applikation von Enteisungsmitteln
  3. Hydraulikflüssigkeitsverlust von Landeklappen und anderen hydraulischen Systemen
  4. Exzessive Nutzung von Flammschutzmitteln und Konservierungstoffen
  5. Imprägnierungsmittel im Inneren der Flugzeugausrüstung
  6. Enorme Akkumulation von Dreck und Staub, der sich im Inneren der APU und des Laderaumes befinden kann
  7. **Ölkontamination durch synthetische Turbinenöle**

**Quelle:** BALPA (British Airline Pilots Association) – Konferenz “Air Safety and Cabin Air Quality - International Aero Industry Conference”, 20. bis 21. April 2005 in London

## Hintergründe zu Organophosphaten

Diese Pestizide sind ursprünglich zur Anwendung in der Medizin, Industrie und Agrikultur entwickelt worden

- Exponierte entwickeln oftmals nach gehäuften Kontakt mit den OP`s eine Multisystem- und/oder Multiorganerkrankung (eMCS, CFS, Fibromyalgie, multiple Allergien, PNP, TE, Myopathie)
- Nervengifte wirken neurotoxisch und persistent
- Sie können die Inhibition der Acetylcholinesterase verursachen (Akkumulation des Acetylcholins)
- Die Organophosphat-Gruppe löst den akut nekrotischen und neuronalen Zelltod (Apoptose) aus
- Die Schädigung dieser Neurotoxine kann als lebensgefährlich eingestuft werden
- Energiestoffwechselstörungen (ATP-Atmungskette), Zellentartung (in Form von Krebs) und der Zusammenbruch des Immunsystems ist möglich
- Perfusionsminderungen des Gehirns lassen sich bereits nach wenigen Minuten (im Anschluss an eine Exposition) objektivieren
- Der Zusammenhang zwischen Parkinson und Pestiziden konnte vermehrt von Wissenschaftlern in Studien bewiesen werden
- Pestizide beeinflussen den Dopaminhaushalt (Dopamin leitet als Neurotransmitter Impulse zwischen den Nerven weiter)
- Sterben die Gehirnzellen ab, welche diesen Botenstoff herstellen, tritt in der Folge die Erkrankung mit den dafür typischen Symptomen wie Muskelstarre, Muskelzittern oder Bewegungsarmut auf
- Bei Personen mit häufigem Pestizidkontakt konnten DNA-Schäden nachgewiesen werden
- Die Kombination einzelner Pestizide miteinander – selbst wenn diese unter den Grenzwerten liegen, vervielfältigt die Toxizitätswirkung um ein Vielfaches

**Quellen:** 1) Kamel F., Tanner C., Umbach D., Hoppin J.: Pesticide exposure and self-reported Parkinson`s disease in the agricultural health study. Am J Epidemiol. 2007 Feb 15; 165 (4): S. 364-374 2) Liu YJ., Huang PL., Chang YF., Chen YH.: GSTP1 genetic polymorphsim is associated with a higher risk of DNA damage in pesticide-exposed fruit growers. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev. 2006 Apr; 15 (4): S. 659-666

## Kontaminierte Kabinenluft durch TKP- Organophosphate – Nervengifte – VOC`s Erkennungssymptome & Vergiftungsfolgen



Tunnelblick, Nervosität, Apathie, Appetitverlust  
Schüttel- und Zitterzustände  
Benommenheit, Taubheit, Leistungsminderung  
Gleichgewichtsstörungen, Sprachstörung  
Hyperaktivität, Verwirrtheit  
Krampfanfälle, Tremor  
Bewusstlosigkeit, Stimmungsänderung  
Gedächtnisstörungen, Halluzinationen  
Kopfschmerzen, Tinnitus, Schwindel  
Wortfindungsstörungen, Verwirrung,  
Aggression, kognitive Einschränkungen  
Übelkeit, Brechreiz und Durchfall, Akne  
Augenbrennen, Augendruck, Sehschwäche  
Augenröte, Verschwommensehen  
Erbrechen, Husten, Atemnot, Kurzatmigkeit  
Brustenge, Atemwegsbeschwerden  
verstopfte Nase, Sinusitis, häufige Infekte  
Herzfrequenzstörungen, hoher Blutdruck, Herzrasen  
Muskelsteife, Atemmuskulatur-Lähmung  
Ermüdung, trotz ausreichenden Schlafes

**Nervengifte – Organophosphate haben in Innenräumen nichts zu suchen. Sie können in Folge schwere Organschäden, Genmutationen, Nerven- und Zellerstörungen, sowie auch langfristig Krebs und den Tod verursachen!**

**Bei all der Faktenlage sollte die Politik mindestens für eine Beweislastumkehr sorgen, oder?!**

## Noch mehr Beweise und Quellen?

Der „Berufsverband der Flugzeugführer Deutschland“ veröffentlichte einen Artikel „Bleed Air Oil Contamination“. Hierin stellte der BFU 2007 als zweit häufigste Ursache von schweren Störungen den Ausfall von Besatzungsmitgliedern wegen gesundheitlicher Beeinträchtigung (Flight Crew Incapacitation) während des Fluges, also 17% aller schweren Störungen mit Flugzeugen größer 5,7t., fest.



In einer Studie des „Australian Transport Safety Bureau“ untersuchte man die medizinischen Ursachen für die Piloten „Incapacitation“: In 12% aller Fälle wurde die Exposition mit giftigen Rauch und Gasen festgestellt

### Lufttüchtigkeitsanweisung des Luftfahrt-Bundesamts:

„Öl-Kontamination in der Klimaanlage (Air Conditioning - Oil Contamination): Eine Ölleckage im Bereich der Klimageräte, Triebwerke, APU ... können zur gesundheitsschädlichen Verunreinigung der Kabinenluft führen und Vergiftungserscheinungen bei der Flugbesatzung verursachen (Hervorg.d.V.)“

„Eine gesundheitliche Beeinträchtigung der Cockpit und/oder der Kabinenbesatzung ((Sauerstoffzufuhr oder/und Klinkaufenthalt > 48 h) stellt in jedem Fall eine schwere Störung der Flugsicherheit dar und ist laut § 5 LuftVO ein meldepflichtiger Vorfall. Jedes Besatzungsmitglied ist zur Meldung verpflichtet!“

„Sowohl Hersteller als auch Airlines haben offenbar das Problem und seine potentiellen Auswirkungen bisher unisono verharmlost.“ sagt die VC-Cockpit in dem Artikel der AG Flugmedizin „Bleed Air Oil Contamination – Ein bisher unbekanntes Flugsicherheits- und Gesundheitsrisiko?“ vom 08. Mai 2009 Quelle: <http://www.vcockpit.de>

### Kriterien für Schwere Störungen sind u.a.:

- 1.) Umstände, die die Flugbesatzung zur Benutzung von Sauerstoff zwangen
- 2.) Ausfall von Flugbesatzungsmitgliedern während des Flugs

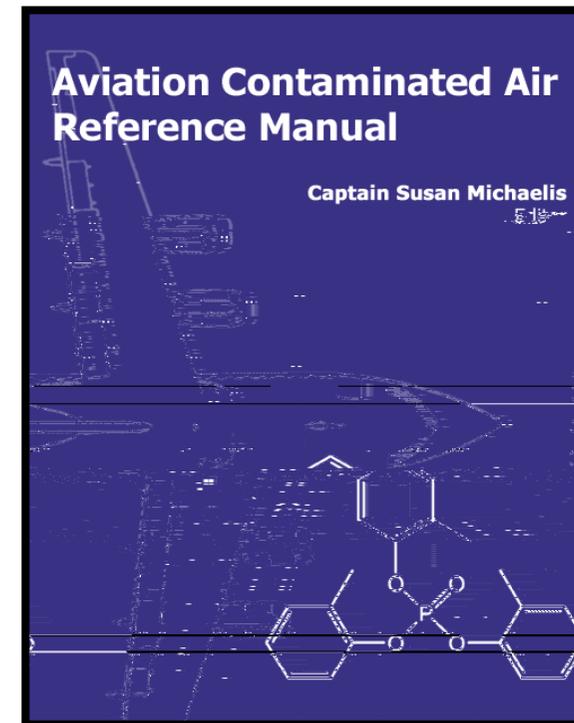
Ein weiteres Zitat aus dem VC-Cockpit – Artikel: „Underreporting scheint ein großes Problem zu sein. Die Kolleginnen und Kollegen der BALPA gehen davon aus, dass nur 5 Prozent der Fälle tatsächlich gemeldet werden.“

Weitere Links & Quellen & Beweise auf folgenden Seiten im Anhang & auf Anfrage!

## „Aviation Contaminated Air Reference Manual (ACARM)“

Veröffentlicht in 2007 von der selbst betroffenen Autorin und australischen Pilotin Susan Michaelis (GCAQE) mit 844 Seiten aussage- und beweiskräftiger Informationen & Studien & Luftfahrtindustrie-Fakten von 1953-2007.

Beschreibt wichtige Details von Unfällen, Biomonitoring, gesundheitliche Aspekte und Flugsicherheit.



**??? Haben Sie noch Fragen ???**

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit  
und Viel Erfolg auf Ihrem Weg zu mehr Gesundheit und Präventionsmaßnahmen!**

**Bleiben Sie gesund und achten Sie auf eine gesunde Innenraumluft!**

## QUELLEN & LINKS:

- First clip: <http://www.king5.com/video/?z=y&nvid=221600>
- Second clip: <http://www.king5.com/video/healthlink-index.html?nvid=228629>
- Third clip: <http://www.nwcn.com/video/index.html?nvid=356379>
- Fourth clip: [http://www.king5.com/localnews/stories/NW\\_071709INV-jet-fumes-hearing-KC.4eb5e206.html](http://www.king5.com/localnews/stories/NW_071709INV-jet-fumes-hearing-KC.4eb5e206.html)
- Toxic plane air sickens flight attendant, suit says July 10, 2009: <http://edition.cnn.com/2009/US/07/03/bleed.air.contamination/index.html>
- CNN Story: <http://www.cnn.com/2009/US/07/03/bleed.air.contamination/index.html>
- [http://www.wfaa.com/sharedcontent/dws/news/localnews/tv/stories/wfaa090717\\_lj\\_southwest.4ea2213e.html](http://www.wfaa.com/sharedcontent/dws/news/localnews/tv/stories/wfaa090717_lj_southwest.4ea2213e.html)
- BBC News – Tom Symonds: <http://news.bbc.co.uk/1/hi/sci/tech/7423712.stm>
- Channel 7, Australia: [http://au.tv.yahoo.com/sunday-night/video/-/watch/13395216/\\_](http://au.tv.yahoo.com/sunday-night/video/-/watch/13395216/_)
- [http://www.wfaa.com/sharedcontent/dws/wfaa/localnews/news8/stories/wfaa090428\\_mo\\_swsuit.11e9d0425.html](http://www.wfaa.com/sharedcontent/dws/wfaa/localnews/news8/stories/wfaa090428_mo_swsuit.11e9d0425.html)
- Regional Airline Association (RAA): [http://news.bbc.co.uk/2/hi/uk\\_news/7053925.stm](http://news.bbc.co.uk/2/hi/uk_news/7053925.stm)
- House of Lords Air Travel Report: <http://www.parliament.the-stationery-office.co.uk/pa/ld200708/ldselect/ldsctech/7/7.pdf>
- Regional Airline Association (RAA): <http://www.earthtimes.org/articles/show/punitive-attendance-policies-at-regional-air-carriers,974125.shtml>
- Learmount: <http://www.flightglobal.com/blogs/learmount/2009/04/toxic-cabin-air-is-more-poison.html>
- <http://www.flightglobal.com/articles/2009/05/01/325896/us-researcher-nears-cabin-contamination-blood-marker.html>
- Telegraph: <http://www.telegraph.co.uk/travel/travelnews/759562/Is-cabin-air-making-us-sick.html>
- World Net Daily – Tristan: <http://www.wnd.com/index.php?fa=PAGE.view&pagelId=55934>
- AircrewHealth: <http://aircrewhealth.com/Topics/hazards/cabinair.htm>
- AFL-CIO: [http://www.ttd.org/index.asp?Type=B\\_BASIC&SEC=%7BCBDDDD53-48FD-4D41-B575-1E859D062BD6%7D&DE=%7BEE72F703-40B6-4547-A91C-E627298E9F30%7D](http://www.ttd.org/index.asp?Type=B_BASIC&SEC=%7BCBDDDD53-48FD-4D41-B575-1E859D062BD6%7D&DE=%7BEE72F703-40B6-4547-A91C-E627298E9F30%7D) Süddeutsche Zeitung: "Bedrohung aus der Dose"
- ORF: <http://sciencev1.orf.at/science/news/44685>

- Plane lands with burst tyre Aviation engineers have carried out safety checks on a plane which carried out an emergency landing in Exeter after one of its tyres burst. Video:  
[http://news.bbc.co.uk/player/nol/newsid\\_7050000/newsid\\_7053000/7053002.stm?bw=nb&mp=wm&news=1&ms3=6&ms\\_javascript=true&bbcws=2](http://news.bbc.co.uk/player/nol/newsid_7050000/newsid_7053000/7053002.stm?bw=nb&mp=wm&news=1&ms3=6&ms_javascript=true&bbcws=2)
- Boeing-Studie: [http://www.boeing.com/commercial/aeromagazine/articles/qtr\\_01\\_09/pdfs/AERO\\_Q109\\_article02.pdf](http://www.boeing.com/commercial/aeromagazine/articles/qtr_01_09/pdfs/AERO_Q109_article02.pdf) Update from Aviation Health Unit, CAA:
- July 2008: <http://www.dft.gov.uk/pgr/aviation/hci/ahwg/minutes/aviation>
- Spengler, J., Burge, H., Dumyahn, T., Muilenburg, M., Forester, D. Environmental Survey on Aircraft and Ground Based Commercial Transportation Vehicles. Harvard School of Public Health, Boston, 1997.
- ASHRAE. Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality: ANSI/ASHRAE Standard 62. American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers, Atlanta, 1990.
- O'Donnell, A., Donnini, G., Nguyen, V. Air quality, ventilation, temperature and humidity in aircraft. ASHRAE Journal pp 42-46, 1991.
- CAT, AMA. Aviation Toxicology: An Introduction to the Subject and a Handbook of Data. Committee of Aviation Toxicology, Aero Medical Association, Blakiston, 1953.
- Tupper, C.R. Chemical hazards in aeromedical aircraft. Aviation, Space and Environmental Medicine 60: 73-75, 1989.
- Smith, P.W., Lacefield, D.J., Crane, C.R. Toxicological findings in aircraft accident investigation. Aerospace Medicine 41: 760-762, 1970.
- Trimble, E.J. The management of aircraft passenger survival in fire. Toxicology 115: 41-61, 1996
- ASHRAE. Air Quality Within Commercial Aircraft: ASHRAE Standard 161. American Society for Heating, Refrigeration, Airconditioning and Energy, Atlanta, 1999.
- Nagda, N.L., Rector, H.E. A critical review of air concentrations of organic compounds in aircraft cabins. Indoor Air 13: 292-301, 2003.
- H.M, Jenden, D.J., Shulman, N.R. and Tureman, J.R. Toxicology of a triaryl phosphate oil: I Experimental toxicology. AMA Archives of Industrial Health 20: 234-252 1959.
- Mattie, D.R., Hoeflich, T.J., Jones, C.E., Horton, M.L., Whitmire, R.E., Godin, C.S., Femming, C.D. and Andesen, M.E. The comparative toxicity of operational air force hydraulic fluids. Toxicology and Industrial Health 9: 995-1016, 1993.
- Hewstone, R.K. Environmental health aspects of lubricant additives. Science of the Total Environment 156: 243-254, 1994.
- Winder, C., Balouet, J.-C. Toxic ingredients in commercial jet fuels. Environmental Research 2002; 89: 146-164, 2002.
- ASTM. ASTM D 1655-04a Standard Specification for Aviation Turbine Fuels. American Society for Testing and Materials. ASTM International, West Conshohocken, PA, 2003.
- MOD. Defence Standard 91-91: Turbine Fuel, Aviation Kerosine Type, Jet A-1, NATO Code: F-35. UK Ministry of Defence, London, 2005.

- Ru, R.H., Mitchell, C.S., Kay, G.G., Risby, T.H., Human exposure to the jet fuel, JP-8. Aviation, Space and Environmental Medicine 75: 49-59, 2004.
- Monteiro-Riviere, N.A., Inman, A.O., Riviere, J.E. Skin toxicity of jet fuels: Ultrastructural studies and the effects of Substance P. Toxicology and Applied Pharmacology 195: 339-347, 2004.
- Tesseraux, I. Risk factors of jet fuel combustion products. Toxicology Letters 149: 295-300, 2004.
- Hobson, D.W., D;Addario, A.P., Bruner, R.H., Uddin, D.E. A subchronic exposure study of diethylene glycol monomethyl ether and ethylene glycol monomethyl ether in the guinea pig. Fundamental and Applied Toxicology 6: 339-348, 1986.
- Geiss, K.T., Frazier, J.M. In vitro toxicities of jet fuel system ice-inhibiting agents. Science of the Total Environment 274: 209-218, 2001.
- van Netten, C. Air quality and health effects associated with the operation of the BAe 146-200 aircraft. Applied Occupational and Environmental Hygiene 1998; 13: 733-739.
- Balouet, J.-C., Winder, C. Aerotoxic syndrome in air crew as a result of exposure to airborne contaminants in aircraft. Paper presented at the American Society of Testing and Materials (ASTM) Symposium on Air Quality and Comfort in Airliner Cabins New Orleans, USA, 27-28 October 1999.
- Winder, C., Balouet, J.-C. Symptoms of irritation and toxicity in aircrew as a result of exposure to airborne chemicals in aircraft. Journal of Occupational Health and Safety – Australian and New Zealand 2001; 17: 471-483.
- BASI. British Aerospace plc BAE 146-300 10 July 1997: Preliminary Report 9702276.
- Canberra: Bureau of Air Safety Inspection, 23 October 1997.
- Michaelis, S. Aviation cabin fumes: An aviation safety issue. Journal of Occupational Health and Safety - Australia and New Zealand 18: 291-294, 2002.
- Buck, W.H. Mobil Oil Corporation. Correspondence, 27 July 1999.
- ACC. High Production Volume Chemical Submission, Substituted Diphenylamines.
- American Chemistry Council, Arlington VA, 18 December 2001. At: <http://www.epa.gov.gov/chemrtk/subdiapha/c13378.pdf>
- Miyazaki, K., Kawai, S., Sasayama, T., Iseki, K., Arita, T. Absorption, metabolism and excretion of N-phenyl-1-naphthylamine in rat. Yakuzaigaku (Archives of Practical Pharmacology) 47: 17-22, 1987 (English abstract).
- IPCS. Concise International Chemical Assessment Document No 9: N-Phenyl-1-naphthylamine. International Programme on Chemical Safety, Geneva, 1998. 52 Boman, A., Hagelthorn, G., Jeansson, I., Karlberg, A.-T., Rystedt, I., Wahlberg, J.E. Phenyl-alpha-naphthylamine – case report and guinea pig studies. Contact Dermatitis 6: 299-300, 1980.
- Kalimo, K., Jolanki, R., Estlander, T., Kanerva, L. Contact allergy to antioxidants in industrial greases. Contact Dermatitis 20: 151-152, 1989.
- Carmichael, A.J., Foulds, I.S. Isolated naphthylamine allergy to phenyl- lphanaphthylamine. Contact Dermatitis 22: 298-299, 1990.

- Jarvholm, B., Lavenius, B. A cohort study on cancer among workers exposed to an antirust oil. *Scandinavian Journal of Work Environment and Health* 7: 179-184, 1981. 57 US NTP. Toxicology and Carcinogenesis Studies of N-Phenyl-2-naphthylamine in F344/N Rats and B6C3F1 Mice (feed studies). US National Toxicology Program, 1988. <http://ntp-server.niehs.nih.gov/htdocs/lt-studies/tr333.html>
- - Echobion, D.J. Organophosphorus ester insecticides. In: Echobion, D.J. and Joy, R.M., editors. *Pesticides and Neurological Diseases*, second edition. CRC Press, Boca Raton, 1993.
- - Aldridge, W.N. Tricresyl phosphate and cholinesterase. *Biochemical Journal* 56: 185-189, 1954.
- - Johnson, M.K. Structure activity relationship for substrates and inhibitors of hen brain neurotoxic esterase. *Biochemical Pharmacology* 24: 797-805, 1975.
- - Earl, C.J., Thompson, R.H.S. Cholinesterase levels in the nervous system in tri-orthocresyl phosphate poisoning. *British Journal of Pharmacology* 7: 685-694, 1952.
- - Eyer, P. Neuropsychopathological changes by organophosphorus compounds – a review. *Human and Experimental Toxicology* 14: 857-864 1995.
- - Kilburn, K.H. Evidence for chronic neurobehavioural impairment from chlorpyrifos and organophosphate insecticide (Dursban) used indoors. *Environmental Epidemiology and Toxicology* 1: 153-162, 1999.
- - Minton, N.A., Murray, V.S.G. A review of organophosphate poisoning. *Medical Toxicology* 3: 350-375, 1988.
- - Johnson, M.K. Organophosphorus esters causing delayed neurotoxic effects. *Archives of Toxicology* 34: 259-288, 1975.
- - Metcalf, R.L. Historical perspective of organophosphorus ester-induced delayed neurotoxicity. *Neurotoxicology* 3: 269-284, 1982.
- - Johnson, M.K. Organophosphates and delayed neuropathy – Is NTE alive and well? *Toxicology and Applied Pharmacology* 102: 385-399, 1990.
- - Dille, J.R., Smith, P.W. Central nervous system effects of chronic exposure to organophosphate insecticides. *Aerospace Medicine* 35: 475-478, 1964.
- - Savage, E.P., Keefe, T.F., Mounce, L.M., Heaton, J.A., Burcar, P.J. Chronic neurological sequelae of acute organophosphorus pesticide intoxication. *Archives of Environmental Health* 43: 38-45, 1988.
- - Rosenstock, L., Keifer, M., Daniell, W.E., McConnell, R., Claypoole, K. Chronic central nervous system effects of acute organophosphate pesticide intoxication. *Lancet* 338: 225-227, 1991
- - Steenland, M. Chronic neurological effects of organophosphate pesticides. *British Medical Journal* 312: 1311-1312, 1996.
- Callender, T.J., Morrow, L., Subramanian, K. Evaluation of chronic neurological sequelae after acute pesticide exposure using SPECT brain scans. *Journal of Toxicology and Environmental Health* 41: 275–284, 1994.
- - Abou-Donia, M.B. Organophosphorus ester-induced chronic neurotoxicity. *Archives of Environmental Health* 58: 484-497, 2004.
- - Abou-Donia, M. Organophosphate ester induced chronic neurotoxicity (OPICN). Contaminated Air Protection Conference: Proceedings of a Conference, held at Imperial College, London, 20-21 April 2005, Winder, C., editor, University of New South Wales, Sydney, 2005, pp 59-60.

- - Henschler, D., Bayer, H.H. Toxicologic studies of triphenyl phosphate, triphenyl phosphates, and triaryl phosphates from mixtures of homogenous phenols. Archives of Experimental Pathology and Pharmacology 233: 512-517, 1958.
- - Henschler, D. Die Trikesylphosphatvergiftung. Experimentelle Klärung von Problemen der Ätiologie und Pathogenese (Tricresyl phosphate poisoning. Experimental clarification of problems of etiology and pathogenesis). Klinische Wochenschriften 36: 663-674, 1958.
- - Mackerer, C.R., Ladov, E.N. Mobil USA Submission to the Senate Inquiry into Air Safety – BAe 146 Cabin Air Quality, November 1999. 86 Winder, C., Balouet, J.-C. Toxicity of tricresyl phosphate isomer mixtures. Toxicology 164: 215, 2001.
- - Winder, C., Michaelis, S. Crew effects from Toxic Exposures on Aircraft. Chapter 6.3 in: Air Quality in Airplane Cabins and Similar Enclosed Spaces, Hocking, M., editor. Handbook of Environmental Chemistry, 2005.
- - BAe. Service Bulletin SB 21-150: Air Conditioning - To Inspect Engine Oil Seals, APU and ECS Jet Pump and Air Conditioning Pack for Signs of Oil Contamination. British Aerospace Systems, Hatfield, 20 March 2001.
- - Hamilton, T. Letter to British Airline Pilots Association (BALPA) Aircraft Environment Task Group. UK Civil Aviation Authority, London, October, 2004.
- - US FAA. Second Technical Report on Propulsion System and Auxiliary Power (APU) Related Aircraft Safety Hazards, 31 January 2005. US Federal Aviation Administration Engine and Propeller Directorate, Washington, 2005, p 86. Available on-line at [http://www.faa.gov/certification/aircraft/engine\\_special\\_topics.htm](http://www.faa.gov/certification/aircraft/engine_special_topics.htm)
- - Ansett Australia. Submission and Evidence by Ansett Australia to the Australian Senate Inquiry into Air Safety (1999-2000) BAe 146 Cabin Air Quality. Parliament of Australia, Canberra, 2000.
- - AAFA. Aircraft Air Quality: What's Wrong with it and What Needs to be Done. American Association of Flight Attendants: Submission to the Aviation subcommittee of the Transportation and Infrastructure Committee of the US House of Representatives, Washington, June, 2003.
- - O'Brien, K. BAe 146 Aircraft: Q398. Hansard, Australian Parliament House, Canberra, 2 December 2002.
- - FAAA. Submission and Evidence by Ansett Australia by the Flight Attendant Association of Australia to the Australian Senate Inquiry into Air Safety (1999-2000) BAe 146 Cabin Air Quality. Parliament of Australia, Canberra.
- - Rayman R.B., McNaughton G.B. Smoke/fumes in the cockpit. Aviation, Space and Environmental Medicine 983; 67: 738-740.
- - Sparks, P.S., Simon, G.E., Katon, W.J., Altman, L.C., Ayars, G.H., Johnson, R.L. An outbreak of illness among aerospace workers. Western Journal of Medicine 1990; 158: 28-33.
- - Winder, C., Fonteyn, P., Balouet, J.-C. Aerotoxic syndrome: A descriptive epidemiological survey of aircrew exposed to in-cabin airborne contaminants. Journal of Occupational Health and Safety - Australia and New Zealand 18: 321-338, 2002.

- - WHO. Diseases caused by asphyxiants: Carbon monoxide, Hydrogen cyanide and its toxic derivatives, and Hydrogen sulfide. Early Detection of Occupational Diseases. World Health Organization, Geneva, 1986, pp 154-164.
- - Hooper, M. The Most Toxic War in Western Military History. Evidence submitted to the House of Commons Select Defence Committee, December 1999. Published in Seventh Report of Defence Select Committee. Gulf Veterans' Illnesses. Report and Proceedings of the Committee with Minutes of Evidence and Appendices, 19 April 2000.
- - Fulco, C.E., Liverman, C.T., Sox, H.C., editors. Gulf War and Health, Vols 1 and 2. US Institute of Medicine, Washington, National Academy Press, 2000.
- - Lloyd Report, 2004. At: [www.Lloyd-gwii.com](http://www.Lloyd-gwii.com).
- - Research Advisory Committee on Gulf War Illnesses, September 2004, Full report at: [http://www1.va.gov/rac-gwvi/docs/ReportandRecommendations\\_2004.pdf](http://www1.va.gov/rac-gwvi/docs/ReportandRecommendations_2004.pdf).
- - WWF. National Biomonitoring Survey 2003. World Wildlife Fund, At: [www.wwf.org.uk](http://www.wwf.org.uk).
- - WWF. Chemical Check Up 2004. World Wildlife Fund, At: <http://www.panda.org/detox>.
- - WWF. Compromising Our Children, 2004b. World Wildlife Fund, At: [www.wwf.org.uk](http://www.wwf.org.uk).
- - Pritchard, C., Baldwin, D., Mayer, A. Changing patterns of adult (45-74 years) neurological deaths in major Western world countries 1979-1997. Public Health 118: 268-283, 2004.
- - Talley, C.L. The emergence of multiple sclerosis, 1870-1950: A puzzle of historical epidemiology. Perspectives in Biology and Medicines 48: 383-395, 2005.
- - Ashford, N., Miller, C. Chemical Exposures: Low Levels and High Stakes, second edition. John Wiley, New York, 1998.
- - PAN. People's Pesticide Exposures. Pesticide Action Network, 2005, ISBN 0 9549542
- - 03. 12 Merck. Merck Manual Millennium Edition. Merck and Co Inc, Rahway, 1999.
- - Wessely, S., Nimnuan, C., Sharpe, M. Functional somatic syndromes: one or many? Lancet II; 354(9182): 936-939, 1999.
- - Ismail, K., Davies, K., Brugha, T., David, A., Hotopf, M., Hull, L., Palmer, I., Reid, S., Unwin, C., Wessely, S. Do psychiatric disorders explain ill health in United Kingdom Gulf veterans? British Medical Journal 325:576-579, 2002.
- - Dalen, P. Abuses of Psychiatry. At: [http://art-bin.com/art/dalen\\_en.html](http://art-bin.com/art/dalen_en.html)
- - Martin Walker, "Skewed", 2003, ISBN 0-9519646-4-X, Slingshot Publications
- - Haley, R.W., Kurt, T.L., Hom, J. Is there a Gulf War syndrome? Searching for syndromes by factor analysis of symptoms. Journal of the American Medical Association 277: 215-222, 1997.

- - Meyerhoff, D.J., Lindgren, J., Hardin, D., Griffis, J.M., Weiner, M.W. Reduced N-acetylaspartate in the right basal ganglia of ill Gulf War veterans by magnetic resonance spectroscopy. Proceedings of the International Society of Magnetic Resonance Medicine 9: 994, 2001.
- - Menon PM, Nasrallah HA, Reeves RR, Ali JA. Hippocampal dysfunction in Gulf War Syndrome: A proton MR Spectroscopy study. Brain Research 1009: 189-994, 2004.
- - Jamal, G.A., Hansen, S., Apartopoulos, F., Peden, A. The "Gulf War syndrome". Is there evidence of dysfunction in the nervous system? Journal of Neurology Neurosurgery and Psychiatry 60: 449-450, 1996.
- - Jamal, G.A., Hansen, S., Julu, P.O. Low level exposures to organophosphorus esters may cause neurotoxicity. Toxicology 181-182: 23-33, 2002.
- - Mackness, B., Durrington, P., Mackness, M.J. Human serum paraoxonase.
- paraoxonase and the susceptibility to organophosphate poisoning in farmers dipping sheep. General Pharmacology 31: 329-336, 1998.
- - Mackness, B., Durrington, P.N., Mackness, M.I. Low paraoxonase in Persian Gulf War veterans self-reporting Gulf War Syndrome. Biochemical and Biophysical Research Communications 276: 729-733, 2000.
- - Mackness, B., Durrington, P., Povey, A., Thomson, S., Dipnall, M., Mackness, M., Smith, T., Cherry, N. Paraoxonase and the susceptibility to organophosphate poisoning in farmers dipping sheep. Pharmacogenetics 13: 81-88, 2003.
- - Hotopf, M., Mackness, I.M., Nikolaou, V., Collier, D., Curtis, C., David, A., Durrington, P., Hull, L., Ismail, K., Peakman, M., Unwin, C., Wessely, S., Mackness, B. Paraoxonase in Persian Gulf War Veterans. Journal of Occupational and Environmental Medicine 45: 668-675, 2003.
- - Compston, J.E., Vedi, S., Stephen, A.B., Bord, S., Lyons, A.R., Hodges, S.J., Scammell, B.E. Reduced bone formation after exposure to organophosphates. Lancet 354: 1791-1792, 1999.
- - Myhill, S. Diagnosis and Treatment of Chronic Fatigue Syndrome. At: [www.drmyhill.co.uk](http://www.drmyhill.co.uk)
- - Rea, W.J. Chemical Sensitivity, Vol 4: Tools of Diagnosis and Methods of Treatment, CRC-Lewis Publishers, Boca Raton, 1998. Earlier volumes in this series cover all aspects of Chemical Sensitivity. For full details of the work of Dr Rea see <http://www.ehcd.com/>
- - Heuser, G.; Mena, I. NeuroSPECT in neurotoxic chemical exposure: Demonstration of long term functional abnormalities. Toxicology and Industrial Health 1998, 14: 813-827.
- - Heuser, G., Wu, J.C. Deep Subcortical (including limbic) hypermetabolism in patients with chemical intolerance: Human PET studies. Annals of the New York Academy of Sciences 2001, 933: 319-322.
- - DGAUM Uni Rostock: <http://www-dgaum.med.uni-rostock.de/leitlinien/OrgPhosphor.htm>
- Neues Reagenz zum Nachweis von Organophosphat-Nervengiften