ECARF Qualitätssiegel

Stand: Juni 2021

Kriterien für allergikerfreundliche Autoinnenräume

Ausgangssituation

Autos bieten einen relativ engen Innenraum, in dem es für Allergiker zu Belastungen durch die verbauten Materialien kommen kann. Andererseits bietet der Innenraum jedoch auch die Möglichkeit, Allergiker vor belastenden Einflüssen der Außenwelt zu schützen.

Für Atemwegsallergiker können Ausdünstungen der im Innenraum verbauten Materialien problematisch sein, insbesondere in fabrikneuen Autos. Für Menschen mit Kontaktallergie kann der direkte Kontakt mit besonders hautbelastenden Allergenen wie z. B. Nickel beim Anfassen eines Lenkrads ebenfalls ein Problem darstellen. Andererseits ist es möglich, die Klimaanlage mit einem guten Pollenfilter auszustatten und hierdurch die Verkehrssicherheit für einen Pollenallergiker deutlich zu verbessern. Dies ist ein entscheidender Vorteil gegenüber einem Fahrzeug, das mit einem reinen Gebläse die Außenluft einsaugt und hierdurch die Pollenkonzentration und damit die Innenraumbelastung sogar erhöht. Kommt es bei einem Pollenallergiker während des Fahrens beispielsweise zu einem Niesreiz, führt beim Niesen ein reflexartiges Schließen der Augen dazu, dass die Unfallgefahr ganz erheblich steigt.

Für Kontaktallergiker sind besonders diejenigen Bereiche des Autos von Bedeutung, mit denen die bloße Haut längere Zeit in Berührung kommt. Das sind vor allem das Lenkrad und der Schaltknüppel sowie Teile des Sitzes und der Armlehne. Hier können insbesondere starke Kontaktallergene wie Nickel und Chrom zu einer deutlichen Belastung führen.

Der allergikerfreundliche Auto-Innenraum erfüllt folgende Voraussetzungen:

Quantitative Risikobewertung

Eine quantitative Risikobewertung erfolgt zunächst beim Hersteller bereits während der Entwicklungsphase des Fahrzeuges. Alle im Innenraum zu verbauenden Materialien werden intensiv sowohl auf mögliche toxische Komponenten als auch auf mögliche geruchsbelastende Komponenten untersucht, die auch bei Erwärmung der Fahrzeugteile, beispielsweise im Sommer, nicht bzw. nur in einer geringen Konzentration durch Ausdünstung in den Innenraum gelangen dürfen.

Die Vermeidung von Gefahrstoffen ist bei der Entwicklung, Herstellung, Nutzung und Verwertung von Fahrzeugen oberstes Gebot. In Spezifikationen der Hersteller gegenüber ihren Lieferanten sind diejenigen Stoffe und Stoffklassen zusammengestellt, die zum Schutz der Menschen und der Umwelt nicht in Werkstoffen oder Bauteilen enthalten sein dürfen. Diese Spezifikationen stehen dem Konstrukteur und dem Werkstofffachmann bereits in der Vorentwicklung sowohl bei der Auswahl der Werkstoffe als auch bei der Festlegung von Fertigungsverfahren zur Verfügung. Auch die im Rahmen der Altfahrzeug-Richtlinie der EU verbotenen Schwermetalle (Blei, Cadmium, Quecksilber und sechswertiges Chrom) und die Inhalte der GADSL sind hierbei zu berücksichtigen. Hierzu sind durch die Fahrzeughersteller ggf. detaillierte Werkstoffinformationen von den beteiligten Lieferanten einzufordern.

Innenraumemissionen: Schadstoffe und Gerüche bestimmen und vermeiden.

Für Materialien, die für Bauteile im Fahrgast- und Kofferraum verwendet werden, gelten zusätzlich Emissionsgrenzwerte, die in bauteilspezifischen Liefervorschriften festzulegen sind. Die kontinuierliche Reduktion der Innenraumemissionen ist dabei ein wesentlicher Aspekt der Bauteil- und Werkstoffentwicklung.

Europäische Stiftung für Allergieforschung – ECARF
Robert-Koch-Platz 7 | 10115 Berlin/Germany | Tel. +49 30 857 489 400| Fax +49 30 85 74 894 10 | office@ecarf.org | www.ecarf.org | © ECARF

Bauteilmessungen in einer 1 m³ Messkammer in Anlehnung an VDA 276.

Um die Emissionen aus den Materialien im Pkw-Innenraum zu untersuchen, wird eine 1m³ kontaminationsfreie Emissionsprüfkammer verwendet. Die Prüfung wird analog oder in Anlehnung an die VDA 276-Teil 1 mit Einzelbestimmungen durchgeführt. Eine anschließende Geruchsbefundung nach VDA 270 durch ein akkreditiertes Prüfinstitut ist durchzuführen.

Fahrzeuginnenraummessung zur Untersuchung der Pkw-Innenraumluft.

Die Belastung der Fahrzeug-Innenraumluft durch leicht- und schwerflüchtige organische Verbindungen (VOC und SVOC) wird durch die Emissionen der eingesetzten Materialien (Kunststoffe, Schäume, Dämmstoffe, Leder, Textil, Wolle, Elastomere uvm.) hervorgerufen. Um eine zuverlässige Aussage über fahrzeugeigene Emissionen im Pkw-Innenraum zu treffen, ist eine Fahrzeuginnenraummessung durchzuführen.

Zur Bestimmung organischer Emissionen wird das Fahrzeug mit der notwendigen Messtechnik ausgestattet und mit entsprechenden Prüfprogrammen und Messzyklen wie der ISO 12219 untersucht. Alle gemessenen VOC und SVOC aus diesen Messungen werden auf ihre potentiell allergene oder sensibilisierende Wirkung überprüft und durch ECARF bewertet. Diese Stoffe sind in der Liste „sensibilisierende Substanzen" zusammengefasst (s. Anhang).

Die Stoffe, die sich in direktem Kontakt mit der Haut befinden, werden auf das Vorhandensein bzw. auf die Konzentration und Freisetzbarkeit der häufigen Kontaktallergene Nickel und Chromat geprüft. Zusätzlich werden alle enthaltenen Stoffe auf ihre kontaktallergene Bedeutung hin bewertet. Hierbei sollen die existierenden Grenzwerte z.B. der Europäischen Nickelverordnung eingehalten werden. Die zu überprüfenden Stoffe sind in der Liste „sensibilisierende Substanzen" zusammengefasst (s. Anhang).

Der verbaute Innenraumluftfilter mit Feinstaubfunktion wird entsprechend folgender realitätsnaher Kriterien geprüft:

Spezifikationen Innenraumluftfilter mit Feinstaubfunktion:			
Fraktionsabscheidegrad:	Abscheidegrade in %	**Neuer Filter**	**Gebrauchter Filter ***
nach DIN 71460, A4-Staub	Partikelgröße		
	0,3-0,5µm	>90	>80
	0,5-1,0µm	>92	>85
	1,0-5,0µm	>97	>97
	>5,0µm	>99	>99
nach DIN 71460, NaCl-Staub	0,3-0,5µm	>45	>45
	0,5-1,0µm	>55	>55
nach DIN 71460,Teil 1,Staubkapazität	in g	>20	

(* Druckanstieg von 50 Pa gegenüber neuem Filter)

Europäische Stiftung für Allergieforschung – ECARF
Robert-Koch-Platz 7 | 10115 Berlin/Germany | Tel. +49 30 857 489 400| Fax +49 30 85 74 894 10 | office@ecarf.org | www.ecarf.org | © ECARF

Bewertung der Autoinnenraumqualität durch Probandentestungen

Da insbesondere bei atemwegsallergischen Patienten auch die Zusammensetzung der Innenraumgerüche zu zum Teil unvorhersehbaren Belastungen führen kann, die durch Testung der Einzelteile nicht erfassbar sind, werden Testungen mit Probanden unter Realitätsbedingungen durchgeführt. Hierfür werden mindestens 20 erwachsene Personen mit schwergradigem Asthma (FEV1 unter 70% Sollwert) über einen Zeitraum von 90 Minuten im Fahrzeug durch den Stadtverkehr gefahren. Vor und nach den Tests werden u.a. Lungenfunktionswerte, ausatembares Stickoxid, der nasale Luftfluss, Blutdruck, Herzfrequenz und Reizungen der Augenbindehaut erfasst.

Zielparameter ist, dass es in keinem Fall bei den Probanden zu einer akut ausgelösten klinisch relevanten Reaktion an den Schleimhäuten von Augen und Atemwegen kommt. Die Probandentests sind unter ständiger ärztlicher Betreuung durchzuführen.

Zur sicheren Prüfung von möglichen Kontaktallergenbeschwerden durch verarbeitete Innenraummaterialien, die in direktem Hautkontakt stehen, werden diese in einer Gruppe von 20 Patienten mit schwergradiger Nickel-Chromatallergie im Epikutantest getestet. Zielparameter ist hier, dass keine Reaktionen der Haut auftreten dürfen. Die Applikation der Werkstoffe erfolgt hierzu auf dem Rücken der Probanden. Die Prüfkörper für die Epikutantests sollen mindestens 5mm im Durchmesser betragen. Die Applikationszeit beträgt 48 Stunden, eine Ablesung der Testergebnisse erfolgt nach 48 und 72 Stunden. Die Oberflächenmaterialien folgender Bauteile sind zu testen:

- Lenkrad
- Sitzbezüge inkl. Kopfstütze
- Türseitenverkleidungen, Armlehne
- Armauflage und Seitenteile der Mittelkonsole
- Sicherheitsgurt
- Bodenbelag
- Gangwahlhebel
- Sitzspannteile Fahrerlehne

Spezielle Bewertungen müssen nur erfolgen, wenn sie für den jeweiligen Fahrzeugtyp relevant sind.

Beduftung

Beduftung kann für Allergiker problematisch sein, andererseits besteht die eindeutige Nachfrage nach Beduftung von Innenräumen, nicht nur in Fahrzeugen und sogar auch von Menschen mit Allergien. In diesem Fall muss jedoch besondere Aufmerksamkeit auf die verwendeten Duftstoffe gelegt werden, da eine Vielzahl von Duftstoffen zu bekannten Auslösern von Allergien zählen. Durch die Vielzahl der vorhandenen Duftstoffe ist es möglich, allergikerfreundliche Duftstoffe auszuwählen, es gibt sogar ätherische Öle die eine atemwegsberuhigende Wirkung entfalten. Besteht die Möglichkeit der Beduftung, müssen nachgewiesenermaßen Duftstoffmischungen für die im Auto befindlichen Aggregate angeboten werden.

Europäische Stiftung für Allergieforschung – ECARF
Robert-Koch-Platz 7 | 10115 Berlin/Germany | Tel. +49 30 857 489 400| Fax +49 30 85 74 894 10 | office@ecarf.org | www.ecarf.org | © ECARF

Der Nachweis der Verträglichkeit erfolgt durch klinische Probandentests. In Analogie zu dem Fahrzeug-Innenraumtest (siehe oben) wird nachgewiesen, dass die Anwendung des vom Hersteller empfohlenen Dufts bei mindestens zehn Personen mit krankhaft gesteigerter Überempfindlichkeit der Augen, Nase und Bronchien zu keinen negativen Reaktionen der Schleimhäute von Auge, Nase und Bronchien führt.

Ionisierung

Die Ionisierung von Innenraumluft wird bereits seit vielen Jahren im medizinischen Bereich zur Verbesserung der Luftqualität für Menschen mit Atemwegserkrankungen angeboten. Wird diese Technologie auch im Autoinnenraum verwendet, muss nachgewiesen werden, dass sie auch in dem engen Innenraum des Fahrzeugs zu keinerlei negativen Einflüssen auf die Atemwegsfunktion oder zu Schleimhautreizungen führt.

In Analogie zu dem Fahrzeug-Innenraumtest (siehe oben) wird nachgewiesen, dass die vom Hersteller angebotene Ionisierung des Autoinnenraums bei mindestens zehn Personen mit krankhaft gesteigerter Überempfindlichkeit der Augen, Nase und Bronchien zu keinen negativen Reaktionen der Schleimhäute von Auge, Nase und Bronchien führt.

Europäische Stiftung für Allergieforschung – ECARF
Robert-Koch-Platz 7 | 10115 Berlin/Germany | Tel. +49 30 857 489 400| Fax +49 30 85 74 894 10 | office@ecarf.org | www.ecarf.org | © ECARF

Anhang: „zu prüfende Substanzen im Innenraum“:

Die folgende Liste enthält diejenigen Substanzen, die nach dem gegenwärtigen Stand der Technik als möglicherweise allergieauslösend oder gesundheitsschädlich gewertet werden. In allen Fällen muss jedoch eine differenzierte Betrachtung gemacht werden, in welchen Fahrzeugteilen sie vorhanden sind und in wieweit der Mensch im Fahrzeug in einem direkten, oder im Fall von flüchtigen Substanzen aerogenen Kontakt steht. Allgemeine Grenzwerte sind deshalb nicht sinnvoll, sondern in Analogie zu Kosmetika muss für jeden einzelnen Stoff das Expositionsrisiko berechnet werden. Hierfür muss der Fahrzeughersteller eine Risikobewertung vorlegen.

Europäische Stiftung für Allergieforschung – ECARF
Robert-Koch-Platz 7 | 10115 Berlin/Germany | Tel. +49 30 857 489 400| Fax +49 30 85 74 894 10 | office@ecarf.org | www.ecarf.org | © ECARF

Stoff	[CAS-Nummer]	Messmethoden / besondere Bemerkungen
Acrylate		(Bei den einzelnen Stoffen)
Acrylnitril	107-13-1	BG, DFG, HSE, INRS, NIOSH, OSHA
2-Aminoethanol	141-43-5	NIOSH / Kontaktallergen Farbstoffe und in Kühl-/Schmierstoffen
Bisphenol A (BPA)	80-05-7	Ausgangsstoff zur Synthese von polymeren Kunststoffen
n-Butylacrylat	141-32-2	INRS / weichmachende Komponente in Acrylharzen (Lacken)
p-tert-Butylphenol		Haut- und Augenreizungen
5-Chlor-2-methyl-2,3-dihydroisothiazol-3-on **und** 2-Methyl-2,3-dihydroisothiazol-3-on - Gemisch im Verhältnis 3:1	26172-55-4	
Chrom	7440-47-3	HSE, NIOSH (als Chrom berechnet) (Metall- und Chrom-(III)-Verbindungen)
Chrom(VI)-Verbindungen		DFG, NIOSH (als Chrom berechnet) einschließlich Bleichromat (in Form von Stäuben/Aerosolen, ausgenommen die in Wasser praktisch unlöslichen, wie z.B. Bariumchromat) s. aber Zinkchromat
Colophonium	8050-09-7	
4,4'-Diaminodiphenylmethan	101-77-9	OSHA
1,3-Dichlorpropen (*cis* und *trans*)	542-75-6	
Diethanolamin	111-42-2	Reaktion mit nitrosierenden Agentien kann zur Bildung des kanzerogenen N-Nitrosodiethanolamins führen.
1,4-Dihydroxybenzol	123-31-9	NIOSH
Disulfiram	97-77-8	OSHA
Ethylacrylat	140-88-5	INRS, NIOSH
Ethylhexylacrylat	103-11-7	
Formaldehyd	50-00-0	DFG, HSE, NIOSH, OSHA
Glutardialdehyd	111-30-8	
Isocyanate (Monomere und Präpolymere)		HSE (als Gesamt-NCO gemessen)
Latex		
D-Limonen	5989-27-5	
Methylacrylat	96-33-3	INRS, NIOSH
Methylmethacrylat	80-62-6	INRS, NIOSH
Nickel	7440-02-0	BG, HSE, NIOSH Nickelverbindungen, aus denen Nickel bioverfügbar ist, sind zu bewerten wie Nickelmetall

Europäische Stiftung für Allergieforschung – ECARF
Robert-Koch-Platz 7 | 10115 Berlin/Germany | Tel. +49 30 857 489 400| Fax +49 30 85 74 894 10 | office@ecarf.org | www.ecarf.org | © ECARF

Nickelverbindungen, unlöslich		(Nickeloxid, -sulfid) als Ni [7440-02-0] berechnet
2-Octyl-2H-isothiazol-3-on	26530-20-1	
o-Phenylendiamin	95-54-5	
p-Phenylendiamin	106-50-3	
1,2-Epoxy-3-phenoxypropan	122-60-1	NIOSH
Phthalsäureanhydrid	85-44-9	NIOSH
Pyrethrum	8003-34-7	NIOSH / S gilt nicht für die insektiziden Stoffe
Thiram	137-26-8	NIOSH / Reaktion mit nitrosierenden Agentien kann zur Bildung des kanzerogenen N-Nitrosodimethylamins führen.
Platinverbindungen		NIOSH (als Pt [7440-06-4] berechnet) S gilt nur für bestimmte Komplexsalze
Phenylhydrazin	100-63-0	NIOSH
Natriumdiethyldithiocarbamat	148-18-5	
Maleinsäureanhydrid	108-31-6	NIOSH, OSHA
1,1-Dimethylhydrazin	57-14-7	NIOSH
1,2-Dimethylhydrazin	540-73-8	
Cobalt	7440-48-4	BG, HSE,
1-Chlor-2,3-epoxypropan (Epichlorhydrin)	106-89-8	BG, DFG, NIOSH / Epoxidharz-Komponente
2-Butin-1,4-diol	110-65-6	Verwendung in PU, Weichmachern, Flammschutzmitteln
1-*n*-Butoxy-2,3-epoxypropan	2426-08-6	NIOSH
1-Allyloxy-2,3-epoxypropan	106-92-3	NIOSH
Quecksilber (Dampf u. Aerosol)	7439-97-6	HSE, NIOSH, OSHA
Quecksilberverbindungen, organische		NIOSH / (als Hg berechnet) (s. aber Methylquecksilber)
Quecksilberverbindungen, anorganische		(als Hg berechnet)
Subtilisine	1395-21-7 ; 9014-01-1	als kristalline aktive Enzyme
Terpentinöl	8006-64-2	NIOSH
p-Toluidin	106-49-0	
Toluol-2,4-diamin	95-80-7	
Trimellitsäureanhydrid (Rauch/Feinstaub)	552-30-7	NIOSH, OSHA
2,4,6-Trinitrophenol	88-89-1	NIOSH
2,4,6-Trinitrotoluol	118-96-7	OSHA (und Isomeren in techn. Gemischen)
Zinkchromat (als Cr berechnet)	13530-65-9	NIOSH
α-Amylase		Enzyme zur Stärkeumwandlung

Europäische Stiftung für Allergieforschung – ECARF
Robert-Koch-Platz 7 | 10115 Berlin/Germany | Tel. +49 30 857 489 400| Fax +49 30 85 74 894 10 | office@ecarf.org | www.ecarf.org | © ECARF

Benomyl	17804-35-2	OSHA / Fungizid in Mitteleuropa nicht zugelassen (Methyl-1-(butylcarbamoyl)benzimidazol- 2-ylcarbamat)
p-Benzochinon	106-51-4	NIOSH Stoffwechsel-Produkt bei Benzolbeaufschlagung (Betankung) beim Menschen
Acrylamid	79-06-1	OSHA
Chloressigsäuremethylester	96-34-4	INRS / Duftstoffproduktion
Portlandzement (Staub)	68475-76-3	
Nickelsalze, löslich		NIOSH (als Ni [7440-02-0] berechnet)
4-(2-Nitrobutyl)-morpholin (70 Gew.-%)	2224-44-4	
Methylquecksilber	22967-92-6	
N-Methyl-N,2,4,6-tetranitroanilin	479-45-8	NIOSH
Naled	300-76-5	OSHA
Holzstaub (ohne Buche, Eiche)		S gilt häufig für exotische, selten für einheimische Hölzer.
Hydrazin	302-01-2	BG, DFG, NIOSH, OSHA
Iod	7553-56-2	OSHA
Iodoform	75-47-8	
Getreidemehlstäube (Roggen, Weizen)		
Cyanamid	420-04-2	
1,2-Diaminoethan	107-15-3	NIOSH, OSHA
Enzyme, proteolytische	1395-21-7	Bezogen auf 100 % reine kristall. Enzymaktivität

Europäische Stiftung für Allergieforschung – ECARF
Robert-Koch-Platz 7 | 10115 Berlin/Germany | Tel. +49 30 857 489 400| Fax +49 30 85 74 894 10 | office@ecarf.org | www.ecarf.org | © ECARF