

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

[Identifikation](#) | [Charakterisierung](#) | [Arbeitsmedizin und Erste Hilfe](#) | [Vorschriften](#) | [Links](#) | [Literaturverzeichnis](#)

IDENTIFIKATION

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

PAK

PAH

ZVG Nr: 496595

Die in der Literatur verfügbaren Informationen reichen für die Erstellung eines kompletten Stoffdatenblattes nicht aus.

CHARAKTERISIERUNG

STOFFGRUPPENSCHLÜSSEL

140320 Kohlenwasserstoffe, aromatisch, polycyclisch

AGGREGATZUSTAND

Der Stoff ist fest.

[Stoffinformationen in Wikipedia](#)

ARBEITSMEDIZIN UND ERSTE HILFE

[Aufnahmewege](#) | [Wirkungsweisen](#) |
[Erste Hilfe](#)

AUFNAHMEWEGE

Hauptaufnahmewege:

Der Hauptaufnahmeweg für polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAH) verläuft unter gewerblichen Bedingungen über den Atemtrakt.[07785]

Wegen des ubiquitären Auftretens geringer Mengen einer Vielzahl von PAH (in bestimmten Gemüsearten und rauchbehandelten Fleischwaren bis zu mehreren hundert µg/kg) ist außerdem - evtl. sogar bevorzugt - eine Aufnahme über den Verdauungstrakt zu berücksichtigen.[07640]

Atemwege:

Infolge des Vorkommens z.T. sehr hoher Konzentrationen in Teerprodukten (z.B. in Anthracenoel bis zu 45 g Benzo(a)anthracen/kg) ist bei deren Hitzebehandlung unter bestimmten Bedingungen mit relativ hohen Expositionen zu rechnen (z.B. wurden in der Nähe von Aluminiumproduktionstätten Konzentrationen für mehrere PAH jeweils im µg/m³-Bereich gemessen). Die Schadstoffe kommen hauptsächlich an Staub gebunden, in geringerer Menge aber auch dampfförmig oder nach Sublimation mikrokristallin vor.[07707]

Resorptionsraten wurden nur für einzelne PAH untersucht bzw. abgeschätzt. Für Benzo(a)pyren (BaP) und Pyren ist davon auszugehen, daß etwa 70 % der insgesamt inhaliierten Menge in das Blut übergehen.[99997]

Haut:

Es sind nur wenige quantitative Angaben zur Hautresorption verfügbar.

Für BaP und Pyren wurde abgeschätzt, dass etwa 22 % der auf der Haut deponierten (staubgebundenen) Stoffe resorbiert werden.[99983]

Allerdings dürften in erheblichem Ausmaß substanzspezifische Eigenschaften und andere Einflussfaktoren (ggf. Lösungsmittel, Konzentration, Hydratisierungszustand und Fettgehalt der Haut) den Resorptionsprozess beeinflussen.[99999]

Verdauungstrakt:

Tierexperimente mit einzelnen - isotooenmarkierten - PAH haben gezeigt, dass nach intragastraler Applikation eine schnelle Resorption ins Blut stattfindet.[07640]

Dagegen haben kinetische Untersuchungen mit Anthracen ergeben, dass nur etwa 20-30 % resorbiert werden.[07636]

Für Pyren wurde ein Wert von 40 % angegeben.[99997]

Eine mittlere Resorptionsrate von < 50 % dürfte dementsprechend vorausgesetzt werden, wobei allerdings die substanzspezifischen Eigenschaften und die individuelle Disposition des Exponierten den Wert stark verändern können (vgl. auch "Stoffwechsel").[99999]

WIRKUNGSWEISEN

Hauptwirkungsweisen:

akut:

schwaches bis mäßiges irritatives Potential

chronisch:

keine sicheren verallgemeinerungsfähigen Angaben[99983]

Akute Toxizität:

Hinsichtlich der toxischen Wirkungen ist es in den meisten Fällen schwierig, zu beurteilen und zu bewerten, ob die Symptome und Effekte von den reinen, definierten Substanzen oder den oft enthaltenen Verunreinigungen (in diversen technischen Produkten) verursacht werden.

Diese Frage ist aber von etwas untergeordneter Bedeutung, da der Umgang mit reinen PAH sehr oft (bei den meisten Stoffen ausschließlich) auf forschungsorientierte Laboratorien beschränkt ist, während im gewerblichen Bereich die Expositionen gegenüber PAH, die hier immer verunreinigt sind, äußerst niedrig sind.

Diese Überlegungen mögen auch dazu beigetragen haben, dass tierexperimentelle Untersuchungen zur akuten Toxizität selten und für viele Stoffe gar nicht durchgeführt worden sind.[99999]

Untersuchungsergebnisse liegen für 3-Ring-PAH und für das Pyren vor. Neben einer gewissen - offenbar nicht nach standardisierten Verfahren untersuchten - Reizwirkung auf Schleimhäute und Haut sind Sensibilisierungs- und Photosensibilisierungsreaktionen (insbesondere durch Anthracen) nachgewiesen worden. In hohen Konzentrationen sind Wirkungen auf Nieren, Leber, Herz und Lunge sowie auf das Blut festgestellt worden, die aber - mangels spezifischer Informationen - nicht als typisch für höher anellierte PAH-Verbindungen bezeichnet werden können.

Insgesamt wird die akute Toxizität von PAH als relativ gering angesehen.[07819]

Chronische Toxizität:

Generell wird bei chronischer beruflicher Exposition gegenüber PAH-haltigen Materialien die Gefahr von Schädigungen der Atemwege (Bronchitis) und der Haut (Dermatitis, Photosensibilisierung) gesehen, wobei wegen der Komplexität der Gemische eine substanzspezifische Zuordnung zu einzelnen Wirkanteilen nicht möglich war.

Wiederum fast ausschließlich für 3-Ring-PAH und für Pyren sind weitere Informationen dergestalt verfügbar, dass in chronischen oralen Tierexperimenten Veränderungen von Blutparametern aufgetreten sind.[07636]

Vereinzelt (hohe orale chronische Exposition von Mäusen gegenüber BaP) wurde auch über Leberschäden berichtet.[07819]

Reproduktionstoxizität, Mutagenität, Kanzerogenität:

Reproduktionstoxizität:

Für die meisten reinen PAH liegen keine spezifischen Angaben vor.[99983]

Lediglich bei BaP und 3-Methylcholanthren wurden in Tierexperimenten deutliche embryo- und fetotoxische Wirkungen sowie Fertilitätsstörungen festgestellt.

Durch BaP wurden außerdem die Oogenese und die Spermatogenese gestört.[07735]

Mutagenität:

Für die meisten 3-,4- und 5-Ring-PAH existieren aus diversen Gentoxizitätstests (in vitro und in vivo) schwache Hinweise bis zu schlüssigen Beweisen auf ein mutagenes Potential, das offensichtlich an eine Metabolisierung des jeweiligen Molekül-Grundkörpers gebunden ist oder durch diese verstärkt wird.

Kanzerogenität:

Aus einer sehr großen Anzahl von Kanzerogenitätstests an Versuchstieren sind folgende Erkenntnisse abgeleitet worden:[99983] Bei den wenigen Tumoren, die nach Applikation einer aus dem Gesamtgemisch isolierten PAH-Fraktion mit 2-3 Ringen gefunden wurden, besteht der Verdacht, daß deren Kanzerogenität aus dem Vorhandensein von Verunreinigungen durch stark kanzerogene PAH mit 4-6 Ringen resultiert.[07619]

Mehrere PAH mit 4-6 Ringen haben sich im Tierversuch als kanzerogen erwiesen. Ein besonders ausgeprägtes diesbezügliches Potential scheinen die PAH Dibenz(a,h)anthracen, 3-Methylcholanthren und BaP zu besitzen.[99997]

Stoffwechsel und Ausscheidung:

Die Lymphfollikel (Peyer-Plaques), die in bestimmten Darmabschnitten (Ileum) auftreten, sollen für die Resorption und Retention von oral aufgenommenen PAH entscheidende Bedeutung haben. Hierdurch wäre auch ein Zusammenhang zu kanzerogenen Abläufen, die durch bestimmte PAH im lymphatischen System initiiert werden können, erklärbar.[07784]

Die Metabolisierung der PAH scheint grundsätzlich (für Pyren auch am Menschen bewiesen) auf oxidativem Wege abzulaufen, wobei in unterschiedlichen Teilreaktionen phenolische Derivate und Dihydrodiole über Epoxide gebildet werden.[99983]

Die in der weiteren Reaktionsfolge auftretenden Dihydrodiolepoxide (in bestimmten Molekülkonstellationen) sind geeignet, an die DNA zu binden und können dadurch gentoxische Wirkungen verursachen. Die gesamte Biotransformation ist enzymatisch katalysiert,[07797] wobei einige PAH auf die betreffenden Enzymsysteme stark initiiierend wirken. Da die gebildeten Diolepoxide sehr reaktionsfähig sind, wird die gentoxische Wirkung oft am Applikationsort (Lunge, Haut) ausgelöst.[99999]

Bei einigen PAH konnten als weitere Metaboliten Methylierungsprodukte identifiziert werden, deren gentoxisches Potential höher war als das der entsprechenden Grundsubstanzen.[07740]

Anmerkung:

Die Bearbeitung dieser arbeitsmedizinischen Informationen erfolgte am 12.07.1995.

Sie werden bei Bedarf angepasst.

ERSTE HILFE

Augen:

Auge unter Schutz des unverletzten Auges 10 Minuten unter fließendem Wasser bei weitgespreizten Lidern spülen.

Für ärztliche Behandlung sorgen.

[07750]

Haut:

Benetzte Kleidung entfernen, dabei Selbstschutz beachten.

Betroffene Hautpartien gründlich unter fließendem Wasser mit Seife reinigen.

Keinesfalls Alkohol, Benzin oder andere Lösungsmittel verwenden.

Für ärztliche Behandlung sorgen.

[07750, 99999]

Atmungsorgane:

Durch sofortige Beschwerden gekennzeichnete Krankheitsbilder nach Einatmung einzelner definierter PAH sind nicht bekannt.

In Erdölraffinerien, Kokereien, Teerdestillationen usw. könnten PAH-Gemische (-Gemenge) und symptombestimmende andere Substanzen bei Verbrennungsvorgängen o.ä. inhaliert werden; dann: Verletzten unter Selbstschutz aus dem Gefahrenbereich an die frische Luft bringen.

Bei Atemnot Sauerstoff inhalieren lassen.

Für ärztliche Behandlung sorgen.

Bei Bewusstlosigkeit und vorhandener Atmung stabile Seitenlage.

Bei Atemstillstand Mund-zu-Nase-Beatmung, falls nicht durchführbar Mund-zu-Mund-Beatmung. Atemwege freihalten.

Verletzten ruhig lagern, vor Unterkühlung schützen.

[99983, 07606, 07750, 99999]

Verschlucken:

Keinerlei Hinweise oder praktische Erfahrung.

Ggf. wird empfohlen:

Mund ausspülen, Flüssigkeit wieder ausspucken.

Aktivkohle geben (3 Esslöffel Aktivkohle in 1 Glas Wasser aufgeschlämmt).

Für ärztliche Behandlung sorgen.

Keinesfalls Speiseöle, Rizinus, Milch oder Alkohol geben.

Vergiftungssymptome können erst später auftreten.

[99983, 99999]

Hinweise für den Arzt:

Akute Effekte am Menschen sind für polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAH) kaum referiert; für Hunderte PAH liegen gar keine Daten bez. akuter Wirkung vor.[07798]

Letztere wird jedoch als wenig bedeutsam angesehen.[07718]

Eine alle untersuchten Stoffe mit kondensierten Ringsystemen umfassende einheitliche Symptomatik ist nicht darstellbar.[99999]

- Symptomatik akuter PAH-Effizienz:

Für die Substanzen weitgehend übereinstimmend sind lediglich gering ausgeprägte Irritationen bei Haut- u. Schleimhautkontakt; über Erythem/Conjunctivitis/Reizhusten gehen die Befunde kaum hinaus; Ätzwirkung ist nicht beschrieben.[99983]

Allergisierung könnte durch jeden Stoff ausgelöst werden.[99999]

Zumindest für Anthracen ist Photosensibilisierung erwiesen:[07819]

Phototoxische/photoallergische Reaktionen werden nach Substanzkontakt und nachfolgender Insolation kutan als Erythem, makulöse, papulöse oder urtikarielle Effloreszenzen, an den Augen als Keratoconjunctivitis klinisch manifest.[07713]

Verschlucktes Anthracen soll Leibschmerz, Übelkeit, Erbrechen, Diarrhoe auslösen[07651] -

Symptome, die andere PAH ebenso provozieren könnten; jedoch kommen anwendungs- u. gewerbehygienisch bedingt fast alle PAH in so extrem kleinen Mengen zum Einsatz, daß Aufnahme p.o. vernachlässigbar erscheint.[07866]

Gleiches gilt auch für evtl. systemische Symptomatik.[99999]

Im Tierexperiment beeinflussten höher dosierte 3-Ring-PAH und Pyren die Funktionen von Leber, Lungen, Magen und Blut.[07866]

PAH mit > 3 Ringen sind sonst bez. akuter Resorptivwirkung am Menschen kaum untersucht.[99983]

- Hinweise zur Ersten ärztlichen Hilfe:

Betroffenes Auge gründlich mit Wasser spülen;[07718] Kristalle bzw. Staubpartikel erforderlichenfalls mit Pinsel/ feuchtem Tupfer sorgfältig entfernen.[80104] Weiterbetreuung durch Facharzt.[07718]

Zur Dekontamination der Haut ist gründliches Waschen mit viel Wasser und Seife als effektiv zu erwarten (vgl. Benzo(a)pyren unter "Empfehlungen"). Bei Reizungen kann ein Dermatocorticoid appliziert werden.[99999]

Zur Behandlung eines Status nach akuter PAH-Inhalation sind Angaben nicht verfügbar.[99983]

Der in einem Standardtext für eine Reihe Substanzen angegebene potentielle Atemstillstand korreliert mit den Expositionsbedingungen in keiner Weise.

Topische Glucocorticoid- und Expektoranziengabe. Im Fall eines induzierten Asthmas könnte Verabfolgung von Theophyllin o.ä. angezeigt sein.[99999]

Verschluckte PAH sollten nach Adsorption an Aktivkohle mittels sal. Laxans eliminiert werden.
[07819]

Ggf. symptombezogene Weiterbehandlung vornehmen.[99999]

Anthracen-Kontakt (auch der mit anderen linearen Ringsystemen und dem Phenanthren) erfordert
Karenz in Bezug auf Sonnenlicht, UV- und Wärmestrahlen.[99992]

Empfehlungen:

Stoff/Produkt und durchgeführte Maßnahmen dem Arzt angeben.

Anmerkung:

Die Bearbeitung dieser Informationen zur Ersten Hilfe erfolgte am 31.08.1995.

Sie werden bei Bedarf angepasst.

VORSCHRIFTEN

GHS-Einstufung/Kennzeichnung | Empfehlung MAK | TRGS |
Vorschriften UV-Träger

GHS-EINSTUFUNG UND KENNZEICHNUNG NACH CLP (VERORDNUNG (EG) 1272/2008)

Zahlreiche PAK sind nachweislich karzinogen.
Einstufung/Kennzeichnung siehe Einzelstoffe.

Quelle: 99999

EMPFEHLUNGEN DER MAK-KOMMISSION

Die Angaben sind wissenschaftliche Empfehlungen und kein geltendes Recht.

Pyrolyseprodukte aus organischem Material.

Wenn organisches Material unter Sauerstoffmangel erhitzt wird oder verbrennt, entstehen in Abhängigkeit vom Ausgangsmaterial und von den Reaktionsbedingungen unterschiedlich zusammengesetzte Gemische, die, unter vielen anderen Stoffen, polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAH) beinhalten.

Die äußerst komplexen Gemische enthalten, soweit bisher überprüft, nebeneinander und in sehr unterschiedlichen Anteilen krebserzeugende Komponenten, die Krebsentstehung fördernde Verbindungen sowie beim gleichzeitigen Einwirken die Krebsentstehung hemmende Anteile. Unter den regelmäßig in Pyrolyseprodukten auftretenden PAH sind zahlreiche Vertreter im Tierversuch krebserzeugend.

Ihr Anteil ist in:

Braunkohleteeren,
Steinkohleteeren,
Steinkohleteerpechen,
Steinkohleteerölen,
Kokereirohgasen

besonders hoch. Für diese Aromatengemische ist die krebserzeugende Wirkung beim gewerblichen Umgang mit epidemiologischen Methoden nachgewiesen worden. Deshalb wurden sie nach "Kategorie 1" eingestuft.

Die insbesondere lokal krebserzeugende Wirkung dieser Gemische wird maßgeblich auf den PAH-Gehalt zurückgeführt.

Sie ist deshalb auch bei anderen PAH-haltigen Gemischen zu erwarten. Gehalt und Bedeutung anderer krebserzeugender Inhaltsstoffe wurden bisher nur sehr begrenzt untersucht.

So enthalten Dieselmotor-Emissionen zwar auch krebserzeugende PAH, in ihrem Fall sind aber wahrscheinlich die Rußpartikel für den kanzerogenen Effekt ausschlaggebend. Es wurde in Tierversuchen nachgewiesen und Dieselmotor-Emissionen wurden deswegen nach "Kategorie 2" eingestuft.

Die krebserzeugende Wirkung anderer Gemische, z.B.

Ottomotor-Emissionen, gebrauchter Motorenöle, Räucher rauch, gebrauchter Schneidöle, ist weniger gut untersucht.

Sie sind aufgrund ihrer Zusammensetzung auch nur schwer zu definieren. Wenn aber beim Umgang mit solchen Pyrolyseprodukten Expositionen gegenüber PAH nachgewiesen werden können, die sich im Tierversuch als krebserzeugend erwiesen haben, z.B.

Anthanthren,
Benz(a)anthrazen,
Benzo(b)fluoranthren,
Benzo(j)fluoranthren,
Benzo(k)fluoranthren,
Benzo(b)naphtho(2,1-d)thiophen,
Benzo(a)pyren,
Chrysen,
Cyclopenta(cd)pyren,
Dibenz(a,h)anthrazen,
Dibenzo(a,e)pyren,
Dibenzo(a,h)pyren,
Dibenzo(a,i)pyren,
Dibenzo(a,l)pyren,
Indeno(1,2,3-cd)pyren,
1-Methylpyren,
Naphthalin

sollten die Gemische wie Stoffe der "Kategorie 2" gehandhabt werden.

PAH besitzen ein hohes Potential, über die Haut aufgenommen zu werden. Deshalb sollten Pyrolyseprodukte sowie andere Gemische, die PAH enthalten, wie Stoffe gehandhabt werden, die mit einer H-Markierung (hautresorptiv) versehen sind.

TECHNISCHE REGELN FÜR GEFÄHRSTOFFE (TRGS)

TRGS 401

Gefährdung durch Hautkontakt, Ermittlung - Beurteilung - Maßnahmen; Ausgabe Oktober 2022, zuletzt geändert September 2024

[TRGS 500](#)

Schutzmaßnahmen; Ausgabe September 2019

[TRGS 509](#)

Lagern von flüssigen und festen Gefahrstoffen in ortsfesten Behältern sowie Füll- und Entleerstellen für ortsbewegliche Behälter; Ausgabe Juni 2022

[TRGS 510](#)

Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern; Ausgabe Dezember 2020

[TRGS 551](#)

Teer und andere Pyrolyseprodukte aus organischem Material
Ausgabe August 2015, geändert und ergänzt Januar 2016

[TRGS 906](#)

Verzeichnis krebserzeugender Tätigkeiten oder Verfahren nach § 2 Abs. 3 Nr. 4 GefStoffV; Ausgabe April 2023
Tätigkeiten, bei denen die betreffenden Arbeitnehmer polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen ausgesetzt sind, die in Steinkohlenruß, Steinkohlenteer oder Steinkohlenpech vorhanden sind.

VORSCHRIFTEN DER UNFALLVERSICHERUNGSTRÄGER

DGUV Grundsatz 350-001 (BGG 904): DGUV Grundsätze für arbeitsmedizinische Untersuchungen
G 4 : Gefahrstoffe, die Hautkrebs oder zur Krebsbildung neigende Hautveränderungen hervorrufen
G 40 : Krebserzeugende und erbgutverändernde Gefahrstoffe - allgemein

LINKS

[Internationale Grenzwerte \(nur auf Englisch\)](#)

LITERATURVERZEICHNIS

Quelle: 07606

Wirth, Gloxhuber "Toxikologie" 4.Auflage, Thieme Verlag 1985

Quelle: 07619

DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft: The MAK-Collection for Occupational Health and Safety, <https://series.publisso.de/en/pgseries/overview/mak/dam/allContents>

Quelle: 07636

L. Parmeggiani (Edt.) "Encyclopedia of Occupational Health and Safety" 3. Auflage, International Labour Office, Genf 1983

Quelle: 07640

J.M. Sontag (Edt.) "Carcinogens in Industry and the Environment" Marcel Dekker, Inc., New York 1981

Quelle: 07651

International Technical Information Institute (Edt.) "Toxic and Hazardous Industrial Chemicals Safety Manual" Tokyo 1977

Quelle: 07707

G. Rippen "Handbuch Umweltchemikalien; Stoffdaten, Prüfverfahren, Vorschriften"
Loseblattausgabe, 3. Auflage ecomed Verlagsgesellschaft mbH, Landsberg 1990

Quelle: 07713

E. Zschunke "Grundriss der Arbeitsdermatologie" 1. Auflage, Verlag Volk und Gesundheit, Berlin 1985

Quelle: 07718

R. Ludewig, KH. Lohs "Akute Vergiftungen" 8. Auflage, Gustav Fischer Verlag, Jena 1991

Quelle: 07735

R.J. Lewis "Reproductively Active Chemicals" Van Nostrand Reinhold Inc., New York

Quelle: 07740

D.R. Hawkins (editor) "Biotransformations" Vol. 1-6, Royal Society of Chemistry, London 1988-1994

Quelle: 07750

R. E. Lenga "The Sigma-Aldrich Library of Chemical Safety Data" 2nd edition, Sigma-Aldrich, Milwaukee 1988

Quelle: 07784

M.L. Richardson, S. Gangolli "The Dictionary of Substances and their Effects" Royal Society of Chemistry, 1992

Quelle: 07785

M. Sittig "Handbook of Toxic and Hazardous Chemicals and Carcinogenes" Second edition, 1985, Noyes Publications, Park Ridge, New Jersey, USA

Quelle: 07797

W. Forth, D. Henschler, W. Rummel (Hrsg.) "Allgemeine und spezielle Pharmakologie und Toxikologie" 6. Auflage, Wissenschaftsverlag, Zürich 1992

Quelle: 07798

M.J. Ellenhorn, D.G. Barceloux "Medical Toxicology, Diagnosis and Treatment of Human Poisoning" Elsevier Science Publishing Company, Inc., New York 1988

Quelle: 07819

H.U. Wolf "Hagers Handbuch der Pharmazeutischen Praxis" Band 3 "Gifte" 5. Auflage, Springer Verlag, Berlin Heidelberg 1992

Quelle: 07866

G.D. Clayton, F.E. Clayton (edt.) "Patty's Industrial Hygiene and Toxicology" Volume II "Toxicology" Fourth Edition, John Wiley & Sons, New York 1993

Quelle: 08112

DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft: MAK- und BAT-Werte-Liste 2025, Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe, Mitteilung 60; GMS PUBLISSO

Quelle: 80104

DGUV Information 213-070

Säuren und Laugen (Merkblatt M 004 Reihe "Gefahrstoffe"), Stand 03/2019

Quelle: 99983

Liste arbeitsmedizinisch-toxikologischer Standardwerke (2)

List of standard references regarding occupational health and toxicology (2)

Quelle: 99992

Projektgebundene Literatur zur Ersten Hilfe

(Project related bibliographical references regarding first aid)

Quelle: 99997

Projektgebundene arbeitsmedizinisch-toxikologische Literatur (1)

Project related bibliographical references regarding occupational health and toxicology (1)

Quelle: 99999

Angabe des Bearbeiters

Indication of the editor

[Identifikation](#) | [Charakterisierung](#) | [Formel](#) | [Arbeitsmedizin Erste Hilfe](#) | [Vorschriften](#) | [Links](#) | [Literaturverzeichnis](#)

Dieses Stoffdatenblatt wurde sorgfältig erstellt. Dennoch kann für den Inhalt keine Haftung, gleich aus welchem Rechtsgrund, übernommen werden.