KATA LOGO Luft

Luft	
Trocken - bei 20°C - bei 1 atm	
Molmasse	28,949 g / mol (trockene Luft). < 28,949 g / mol (feuchte Luft)
Dichte	1,293 kg/m³
Durchschlagsfestigkeit	$3 \cdot 10^6$ V/m
Effektive molare Masse	0,0289 kg/mol
Geruchliche Eskalation nach GIRL	Schlimmster Geruch: Geflügelzucht. Danach Industrie, Schweinezucht und schließlich Rinderzucht. Alarmzustand: "Ekelerregend", i.e. wenn die Amtsperson aus dem Auto steigt und sich wortwörtlich übergeben muss.
Spezifische Wärmekapazität - bei konstantem Druck	1.010 J/kg · K
Verhältnis der spezifischen Wärmekapazitäten	1,40

Grenzwerte	WHO	EU	Deutschland	Deutschland Grenzwerte	Mainz - Häufige Konzentrationen	Indien	Brasilien	China	Russland	USA	USA pro Einwohner	Infoline
Stickstoff N2	78,08 %											Beständiges Hauptgas. Verweildauer in der trockenen aerosolfreien Atmosphäre: > 1.000 Jahre

© ANA LOGO 2016

Sauerstoff O2	20,95 %											Beständiges Hauptgas. Verweildauer in der trockenen aerosolfreien Atmosphäre: > 1.000 Jahre
Argon	0,93 %											Beständiges Hauptgas. Verweildauer in der Atmosphäre: > 1.000 Jahre
Helium	5,24 ppm				5							Beständiges Spurengas. Verweildauer in der trockenen aerosolfreien Atmosphäre: > 1.000 Jahre
Krypton	1,14 ppm				1							Beständiges Spurengas. Verweildauer in der trockenen aerosolfreien Atmosphäre: > 1.000 Jahre
Xenon					0,09							Beständiges Spurengas. Verweildauer in der trockenen aerosolfreien Atmosphäre: > 1.000 Jahre
Wasserstoff	0,56 ppm				0,56							Beständiges Spurengas. Verweildauer in der trockenen aerosolfreien Atmosphäre: 2-55 Jahre
Mikrobiologisch (CFU/100ml)												
Metalle (mg/l)												
Aluminium												
Antimon												
Barium												
Beryllium												Effekte: Auf Haut. Bei Tieren auf Knochen und Zähne.

© ANA LOGO 2016

Blei - Mittlere Messwerte nach 3 Monaten [µg/m³]	**0,5**			**0,5**						**1,5**		**Aus Verbrennung von festem Müll und Benzin.**
Bor												
Cadmium				**0,05**								**TA Luft Klasse II Seite 67**
Calcium												
Chrom (III)												
Chrom (VI)				**0,05 ***								**TA Luft Klasse II Seite 67, außer BaCr + PbCr**
Cobalt				**0,05**								**TA Luft Klasse II Seite 67**
Eisen												
Kalium												
Kobalt												
Kupfer												
Lithium												
Magnesium												
Mangan												
Molybdän												
Natrium												

© ANA LOGO 2016

Nickel				**0,5**								**TA Luft Klasse II Seite 67, ohne diverse Ni-Verbind.**
Quecksilber												
Selen												
Silber												
Uran												
Vanadium												
4–Vinyl–1,2–cyclohexen–diepoxid				**0,5**								**TA Luft Klasse II Seite 67**
Zink												
Physikalisch-chemisch (mg/l)												
Acrylamid				**0,5**								**TA Luft Klasse II Seite 67**
Acrylnitril				**0,5**								**TA Luft Klasse II Seite 67**
Ammonium												
Arsen (III)				**0,5**								**TA Luft Klasse II Seite 67**
Benzo-(a)-pyren				**0,5**								**TA Luft Klasse II Seite 67**

© ANA LOGO 2016

Benzol				**1 ***	**2,5 * Januar 2016**							*** 5µg/m³. TA Luft Klasse III Seite 68. Und 39. BImSchV. Mainzer Messstelle Am Linsenberg. Quartalsmittel 1,9 mg/L.**
Bor												
Bromat												
1–Brom–3–Chlorpropan				**0,1 g / m³**								**TA Luft Klasse II Seite 60**
Bromethan				**1**								**TA Luft Klasse III Seite 68**
1,3–Butadien				**1**								**TA Luft Klasse III Seite 68**
i-Butan												**Wird als Ozonvorläuferstoff gemessen gemäß 39. BImSchV Anlage 10 (zu § 18)**
n-Butan												**Wird als Ozonvorläuferstoff gemessen gemäß 39. BImSchV Anlage 10 (zu § 18)**
Σ Chlorbenzole												
1,2- Dichlorbenzol												
1,3- Dichlorbenzol												
1,4- Dichlorbenzol												
Chlorid												
2-Chlorphenol												
4-Chlorphenol *												

© ANA LOGO 2016

Cyanid												
DEHP												
1,1–Dichlorethan				**0,1 g / m³**								**TA Luft Klasse II Seite 60**
1,2-Dichlorethan				**1**								**TA Luft Klasse III Seite 68**
1,1-Dichlorethen												
1,2–Dichlorethylen, cis und trans				**0,1 g / m³**								**TA Luft Klasse II Seite 60**
Dichlormethan												
Dichlorphenol												
Dinitrotoluol				**0,5 g / m³**								**TA Luft Klasse II Seite 60**
Dioxine				**0,1 ng/m³ ***								**TA Luft Anhang 5, Seite 235, * pro Stoff**
EDTA (Ethylendiamintetraacetat)												
Essigsäure				**0,1 g / m³**								**TA Luft Klasse II Seite 60**
Ethan												**Wird als Ozonvorläuferstoff gemessen gemäß 39. BImSchV Anlage 10 (zu § 18)**
Ethin												**Wird als Ozonvorläuferstoff gemessen gemäß 39. BImSchV Anlage 10 (zu § 18)**
Ethylbenzol												

© ANA LOGO 2016

Ethylen												**Wird als Ozonvorläuferstoff gemessen gemäß 39. BImSchV Anlage 10 (zu § 18)**
Ethylenoxid				**0,5 g / m³**								**TA Luft Klasse II Seite 60**
Färbung (436nm) (1/m)												
Fluoride												**Effekte: Auf Darm, Nieren, Blutkreislauf, Knochen und Zähne. Bei Tieren auf Nieren, Blutkreislauf, Knochen und Zähne.**
Formaldehyd												
Furane				**0,1 ng/m³ ***								**TA Luft Anhang 5, Seite 235, * pro Stoff**
Geruchsschwellenwert (Ton)												
Härte - Karbonathärte [°dH]												
Härte - Gesamthärte [°dH]												
Hexachlorbuta-1,3-dien												
Hydrogencarbonat HCO3												
Iodid												
Freie Kohlensäure												
Koloniezahl bei 20°C [Anzahl/1 mL]												
Koloniezahl bei 36°C [Anzahl/1 mL]												

© ANA LOGO 2016

Leitfähigkeit [µS/cm bei 25°C]												
Methylformiat				**0,1 g / m³**								**TA Luft Klasse II Seite 60**
Monochloramin												
MTBE (Methyl-tert-butylether)												**Wird Benzin beigemengt für komplettere Verbrennung**
Nitrat												
Nitrit												
Nitroethan				**0,1 g / m³**								**TA Luft Klasse II Seite 60**
Nitromethan				**0,1 g / m³**								**TA Luft Klasse II Seite 60**
Octamethylcyclotetrasiloxan				**0,1 g / m³**								**TA Luft Klasse II Seite 60**
o–Toluidin				**1**								**TA Luft Klasse III Seite 68**
Oxidierbarkeit als O2												
Σ PAK's												
Σ PCB's												
Perfluoroctansäure												
Peroxyacetylnitrat (PAN)												**Sekundärschadstoff aus photochemischer Reaktion VOC + NOx. Tox plants/forests**
pH												

© ANA LOGO 2016

Pharmaka & Kosmetika												
Phenole												
Phosphat - Gesamtphosphat als P												
Propan												**Wird als Ozonvorläuferstoff gemessen gemäß 39. BImSchV Anlage 10 (zu § 18)**
Propen												**Wird als Ozonvorläuferstoff gemessen gemäß 39. BImSchV Anlage 10 (zu § 18)**
1,2–Propylenoxid				**1**								**TA Luft Klasse III Seite 68**
Radon												**Effekte: Auf Lungen**
Schwefelwasserstoff (H2S)					**allgemein: 0,2 ppb** **speziell: Frischschlamm-pumpensumpf, Sandfang, Zulauf, Pumpwerk des ZKW der Stadt Mainz**					**0.14**		**Unbeständiges Spurengas. Verweildauer in der trockenen aerosolfreien Atmosphäre: 10 Tage.** **Giftig! Kann schnell tödlich sein. Effekte: Auf Lungen. Bei Tieren auf Lungen, Zentrales Nervensystem und Darm.**
Silikat als Si												
Spektraler Absorptionskoeffizient 254 nm [1/m]												
Styroloxid				**1**								**TA Luft Klasse III Seite 68**
Sulfat												

© ANA LOGO 2016

Tetrachlorethen												
Σ Tetrachlor- und Trichlorethen												
Tetrachlormethan												
2,3,4,6-Tetrachlorphenol												
TOC												
Toluol												
Tributylzinnhydrid												
1,2,3-Trichlorbenzol												
1,2,4-Trichlorbenzol												
1,3,5-Trichlorbenzol												
1,1,1–Trichlorethan				**0,1 g / m³**								**TA Luft Klasse II Seite 60**
Trichlorethen				**1**								**TA Luft Klasse III Seite 68**
2,4,6-Trichlorphenol												
Σ Trihalogenmethane												
1,3,5–Trioxan				**0,1 g / m³**								**TA Luft Klasse II Seite 60**
Vinylchlorid				**1**								**TA Luft Klasse III Seite 68**

© ANA LOGO 2016

Xylole												
Sehr flüchtige organische Verbindungen - VVOC												Siedebereich 50°-100° C, < C6 (n-Hexan)
Aceton												C3H6O, Propanon, farblose Flüssigkeit, polares Lösungsmittel
Alkohol												C2H6O, Ethanol
Formaldehyd												CH2O, giftiges Gas, gut wasserlöslich
Flüchtige organische Verbindungen - VOC in Tonnen			1.650.000 (1999)									Siedebereich 60°-250° C, C7-C16, in Lösemitteln, Farben, Dichtmassen. NMVOC: 60,6% Lösemittelverwendung, 23% Verkehr, 8,9% Industrie, 3,2% Haushalte. Verunreinigte Luft bei 10 ppm. Reine Luft: 0,1. 100-fache Verunreinigung (in Vol.) in belasteter Luft gegenüber Reinluftgebieten.
Aldehyde												R-CHO (nicht R-OH), in vielen Aromastoffen, Küchendunst, Desinfektionsmittel, Farben, Abbauprodukte aus Linoleum, Korkfußböden, Holzprodukte
Alkane (Paraffine)												CnH2n+2, Außenluft, Kraft-stoffe, Lösemittel („Solvent Naphta“) in Lacken, Harze, Fleckentferner

© ANA LOGO 2016

Alkene (Olefine)												**CnH2n, Außenluft, Kraft-stoffe, Lösemittel („Solvent Naphta“) in Lacken, Harze, Fleckentferner**
Alkohole												**R-OH, Reiniger, Lösemittel, Abbauprodukte u.a. aus Weichmachern**
Amide												**A-CO-B (A=NH2, NHR, NR1R2, B=org. Rest), Bindung zwischen Amin + Carbonsäure (-H2O) = Peptidbindung**
Dimethylformamid (DMF)												**C3H7NO, Lösungsmittel, von Acrylgewebe in Raum-luft abgegeben, aus geformten kaschierten Kunststoffteilen**
Amine												**R-NH2 (primär), R-NH-R (sekundär), N-R3 (tertiär). Produkthilfsmittel, in Innenraumluft sehr selten nachweisbar, meist geruchlich auffällig**
Aniline												**Anilin C6H7N, meist geruchlich auffällig, Produkthilfsmittel, in Innenraumluft sehr selten nachweisbar**
Aromaten												**Kfz-Verkehr, Tabakrauch, Lösemittel, Teppichbodenrücken, Hartschaumprodukte**
Benzol												**C6H6, krebserregend**
Phenylcyclohexen												**C12H14, Teppichbodenrücken**
Polystyrol												**C8H8**

© ANA LOGO 2016

Ester												**Lösemittel, A-CO-B (A=O-R, B=org. Rest), Apfelaroma durch Alkohol + Säure des unreifen Apfels - H2O, sehr flüchtig, hocharomatisch, Alkohol liefert H, Säure das O**
Methylbenzonat												**C8H8O2, Heizkosten-verteiler, Benzoesäure-methylester**
Glykolether												**Basieren auf Ethylenglycol C2H6O2 + Diethylenglycol, Lösemittel in wasserlös-lichen Farben und Lacken**
Halogenkohlenwasserstoffe												**Effekte: Bei Tieren auf Augen. Entfettung, Lösemittel**
p-Dichlorbenzol												**C6H4Cl2, Toilettenstein**
Tetrachlorethen												**C2Cl4, PCE, Envio-Skandal (KZ), in Forellen!, chemische Reinigung**
1.1.1-Trichlorethan												**C2H3Cl3, Tippex, schleimhautreizend, umweltgefährlich**
Ketone												**A-CO-B mit A und B organischem Rest, Lösemittel, Stoffwechsel-produkte, UV-gehärtete Lackoberflächen**
Butanon (Methylethylketon)												**C4H8O, MEK, Butan-2-on, Lösungsmittel, leicht entzündlich**
Kresole (Hydroxytoluole)												**C7H8O, drei Isomere, Desinfektionsmittel**
Methan												**Details siehe unter Treibhausgase**
Naphthalin												**C10H8, 2 Benzolringe, Mottenkugelgeruch, sublimiert bei 15°C, Teerpappe**

© ANA LOGO 2016

Oxime												**C=N–OH,**
2-Butanonoxim												**C4H9N-O, Dichtungsmasse**
Phenol												**C6H6O, Bindemittel**
Schwefelhaltige organische Verbindungen												**Odorierungsmittel (zur Wahrnehmbarkeit bei Gasaustritt) von Erdgas**
Siloxane												**Flüchtige Siliziumverbindungen**
Cyclopentasiloxan												**C10H30O5Si5, Lösemittel in Lacken, in Innenraumluft nachgewiesen**
Terpene												**Oft aus natürlichen Harzen, Ölen und Naturfarben, Duftstoffzusatz, höhere c irritativ + allergen, Löse-mittel, Geruchs-verbesserer**
(+)-α-Pinen												**C10H16, Enantiomer mit (-)-α-Pinen. Toxisch.**
(-)-α-Pinen												**C10H16, Enantiomer mit (+)-α-Pinen. Toxisch.**
Schwer flüchtige organische Verbindungen - SVOC												**>C17-C22, Siede 260 -400°C Topfkonservierer, Biozide (Farben, Lacke, Kleber) , phosphororganische Flammschutzmittel aus elektronischen Geräten**
Adipate												

© ANA LOGO 2016

Alkane - langkettig												C_nH_{2n+2}
Heptadecan (C17)												$C_{17}H_{36}$
... bis												
Pentatriacontan (C35)												$C_{35}H_{72}$
Fettalkohole												Alkohole: R-OH
Hexadecanol												$C_{16}H_{34}O$, Cetylalkohol, in Antimykotika-Salben
Octadecanol												$C_{18}H_{38}O$, aus Stearinsäure, Schmiermittel
Tetradecanol												$C_{14}H_{30}O$
Fettsäuren												Monocarbonsäuren, 1 COOH-Gruppe + unterschiedlich lange unverzweigte CH-Kette
Linolensäure												$C_{18}H_{30}O_2$, Omega-3-Fettsäuren, Teil vieler Triglyceride
Linolsäure												$C_{18}H_{32}O_2$, ungesättigte Fettsäure, omega-6, im Soyaöl
Ölsäure												$C_{18}H_{34}O_2$, Omega-9-Fettsäure
Palmitinsäure												$C_{16}H_{32}O_2$, höhere Carbonsäure
Stearinsäure												$C_{18}H_{36}O_2$, E570, in Rasierschaum, für Arzneien

© ANA LOGO 2016

Fettsäureester												Ester A-CO-B (A=O-R, B=org. Rest), Apfelaroma durch Alkohol + Säure des unreifen Apfels - H2O, sehr flüchtig, hocharomatisch, Alkohol liefert H, Säure liefert O
Butylpalmitat												C20H40O2
Cetylpalmitat												C32H64O2
Methylpalmitat												C17H34O2
Methylstearat												C19H38O2
Stearylpalmitat												C34H68O2
Glykolverbindungen												Teils reproduktionstoxisch, auch in ausgezeichneten lösemittelfreien Farben, Kleber
Polyethylenglycole												C2H6O2
Propylenglykol												C3H8O2
Phthalsäureester												Ester: A-CO-B (A=O-R, B=org. Rest), Phthalate: Weichmacher in zahlreichen Kunststoffen
Benzylbutylphthalat (BBP)												C19H20O4, Weichmacher für PVC
Bis(2-ethylhexyl)phthalat (DEHP)												C24H38O4, einer der wichtigsten Weichmacher
Dibutylphthalat (DBP)												C16H22O4, Pestizid, Elaol, gelblich, ölig

© ANA LOGO 2016

Diisobutylphthalat (DIBP)												C16H22O4, farblos, giftig
Dimethylphthalat (DMP)												C10H10O4, Schadstoff, insect repellent, Lö.mittel in Leuchtstäben-Knicklicht
Dioctylphthalat (DNOP)												C24H38O4, NO GO als Weichmacher Spielzeug + Babyartikel
Sebacate												z.B. Dioctyl sebacate (CH2)8(COOC8H17)2,
Squalen												C30H50, in Olivenöl, Triterpen, Salbengrundlage
Terephthalate												Aus Momomer C10H8O4, für thermoplastische Kunststoffe
Triterpene												1.700 Triterpene, abgeleitet von Squalan
Microbial Volatile Organic Compounds - MVOC					i.d.R. < 1 µg/m³							Mikrobiell produzierte flüchtige organische Verbindungen, Schimmel
Aromaten												4n+2 (n=0,1,2,...), v.a. Substitutionsreaktionen, 5- und 6-Ring + Ringsysteme
Toluol												C7H8, Benzolring mit CH3-Gruppe, aus Erdöl
Aldehydverbindungen												Schimmelpilzwachstum infolge von Feuchtigkeitsschäden in Innenräumen

© ANA LOGO 2016

Alkoholverbindungen												Schimmelpilzwachstum infolge von Feuchtigkeitsschäden in Innenräumen
Ketonverbindungen												Schimmelpilzwachstum infolge von Feuchtigkeitsschäden in Innenräumen
Terpene												Formal ex Isopren, wenige funktionelle Gruppen, meist Naturstoffe
Odour Volatile Organic Compounds - OVOC					Meist < 300 g / mol							Geruchsaktive flüchtige organische Verbindungen. Geruchsstoffe sind geruchsaktiv
					Wahrnehmung oft < 1 µg / m³							Relativ niedriger Siedepunkt, gehen leicht in die Gasphase über
Aldehyde												R-CHO (nicht R-OH), Bestandteil vieler Aromastoffe, Ameisensäure Nr. 1, einfachste Carbonylgruppe
Ester												A-CO-B (A=O-R, B=org. Rest), Apfelaroma durch Alkohol + Säure des unreifen Apfels - H2O, sehr flüchtig, hocharomatisch, Alkohol liefert H, Säure liefert O
2-Ethylhexanol												C8H18O
Halogenhaltige organische Verbindungen												Prominent: Chloroform, Dioxin, PVC, Chloralhydrat, FCKWs, Neopren, PVC, Teflon, Goretex, Pattex
Ketone												A-CO-B, dabei sind A und B organischer Rest
MVOC												Microbial Volatile Organic Compounds

© ANA LOGO 2016

Oxime												**C=N–OH**
2-Butanonoxim												**C4H9N-O, Dichtungsmasse**
Schwefelhaltige organische Verbindungen												
Stickstoffhaltige organische Verbindungen												
Terpene												**Formal ex Isopren, wenige funktionelle Gruppen, meist Naturstoffe**
Aerosole												
Staub												**Industrie 38,2%, Straßenverkehr 13,5%, übriger Verkehr 7,3%, Kraft- und Fernheizwerke 7,7%, Haushalte 12%, Schüttgutumschlag 17%.**

© ANA LOGO 2016

Feinstaub PM (µg/m³) **= inhalierbare Partikel (IP)** **IP = 0,45 TSP**			**10-20 (Land)** **70-700 (Stadt)**									**Deutschland (1999): 260.000 Tonnen p. a. 20% des weltweiten Staubs geht in den Ferntransport. Industrie 40,5%, Verkehr 21%, Haushalte 12%, Kraftwerke 7,7%, Schüttgutumschlag 17%. Ruß, Rauch, Metalle, Staub, Salz, Schmutz aus Erosion, Müllverbrennung. C-Kreislauf: 99% gehen als CO2 zurück, 1% in feste Stoffe wie Ruß. Weniger Feinstaub bei höheren °C → dadurch aber mehr NOx (auch > CO2 bei Bussen). WHO: "Pro 10µg/m³ 3 % mehr Medikamente, bei Asthmatikern mehr Husten, 1% mehr Gesamtsterblichkeit 6 Monate durchschnittlichen Verkürzung der Lebens-erwartung**
Feinstaub $PM_{2,5}$ Jahresmittelwert de facto 100nm - 2,5µm				**25**	**Umweltzone Ziel: Minus 3,5%.**					**15**		*** ab 01.01.2020 nur noch 20 µg/m³. Aus Verbrennungs- und Kondensationsprozessen: Industrie 38%, Dieselmotoren ex Autos, LKW's und Schiffen: 8%. Inhalierbar. 8 µm Wundbrandbakterium, 7,5 µm Erythrozytenzelle. 25 ist Zielwert ab 1.1.15.**
Feinstaub $PM_{2,5}$ Jahresmittelwert (Ziel) de facto 100nm - 2,5µm				**25**	**Umweltzone Ziel: Minus 3,5%.**					**15**		*** ab 01.01.2020 nur noch 20 µg/m³. Aus Verbrennungs- und Kondensationsprozessen: Industrie 38%, Dieselmotoren ex Autos, LKW's und Schiffen: 8%. Inhalierbar. 8 µm Wundbrandbakterium, 7,5 µm Erythrozytenzelle. 25 ist Zielwert ab 1.1.15.**

© ANA LOGO 2016

Feinstaub $PM_{2,5}$ Tagesmittelwerte de facto 100nm - 2,5µm				**./.**						**65**		**Es gibt keine Grenzwerte für Tagesmittelwerte**
Feinstaub PM_{10} Jahresmittelwerte de facto 2,5 - 10µm				**40**	**37 Tage (2011)**					**50**		**70.000 Tote in Deutschland pro Jahr. Kinder mit akuten Mittelohrentzündungen. Stoffe bleiben in Nasen-Rachen-Raum hängen. Aus physikalischen Prozessen. 35 Überschreitungen zugelassen p.a. Straßenverkehr 8%. Industrie, Heiz- und Kraftwerke 23%. Ex regional: 63% (inkl. Landwirtschaft 9%), urban: 5%, innerörtliche Belastung: 25% ex urban, 50% Ferntransport. 25% Straßenverkehr in Straßenschluchten (davon 50 % Aufwirbelung). < 5 µm Asche und Staub aus Vulkanen. EEA 2012: Anstieg um 10%.**
Feinstaub PM_{10} - Tagesmittelwerte de facto 2,5 - 10µm				**50**	**37 Tage (2011) 15 Tage (2014) - in 04/2014**					**50**		**35 zugelassene Überschreitungen p.a. ... wenn an einer Station bei > 35 Tagen mehr als 50 µg/m³**
Feinstaub PM_{10} - Mittlere Messperiode 24 Stunden de facto 2,5 - 10µm					**37 Tage (2011)**					**150**		
Feinstaub $PM_{> 10}$ - Mittlere Messperiode 24 Stunden de facto 2,5 - 10µm												**80% des anthropogenen Staubs unbedenkliche FS-Größe**

© ANA LOGO 2016

Ultrafeinstaub (UFP) PM $_{< 100nm}$												40% Ruß (Diesel), 20% organische Materie, 17% Bodenstaub, Salz und Wasser, 5% Sulfate, Nitrate, NH4+. Überwinden Schranke zum Blutkreislauf und tragen darüber zu Herz-Kreislauf-Erkrankungen bei.
Total dust fall (TDF)												Keine Grenzwerte. Bedenklich ist > 60 µg/m³ . 10-30 µg/m³ werden oft erreicht.
Total suspended particles (TSP)												Keine Grenzwerte. Bedenklich ist > 7 g/m² und Monat. Wird in Städten oft überschritten.
Radikale												
Hydroxyl (OH) - wichtigstes Oxidationsmittel in Atmosphäre					0,1 ppt							Entstehen aus O* + H2O → 2 OH. Reagieren schnell mit atmosphärischen Spurengasen CO, KH's, NOX.
Treibhausgase	Temperatursteigerung p. a. im Durchschnitt 1/200stel eines Grades. Seit 1960 0,5°C (2011-1960=51 Jahre. 0,5°C/51=0,01°C p.a.) = 0,1°C alle 10 Jahre											
Wasserdampf			36-85%									Dampfgehalt der Luft: 1-4%
Wasser in anderen Partikelgrößen			12%									

© ANA LOGO 2016

Ozon - Zielwert (kurzfristig) als maximaler Mittelwert über 8 Stunden an einem Tag - gemittelt [µg/m³]	110 **			120 *								Gemäß 39. BImSchV: * Wert zum Schutz der menschlichen Gesundheit * Zielwert gemäß Richtlinie 2002/3/EG Überschreitung an maximal 25 Tagen p. a. erlaubt innerhalb 1.095 Tagen (3 Jahren) ** Gesundheitsschutz
Ozon - Zielwert (langfristig) als maximaler Mittelwert über 8 Stunden an einem Tag - gemittelt [µg/m³]	110 **			120 *								Gemäß 39. BImSchV: * Wert zum Schutz der menschlichen Gesundheit ** Gesundheitsschutz
Ozon - Informationsschwelle als maximaler Mittelwert über 1 Stunde an einem Tag - gemittelt [µg/m³]	110 **			180 *								Gemäß 39. BImSchV: * Zum Schutz der menschlichen Gesundheit soll Bevölkerung unterrichtet werden ** Gesundheitsschutz
Ozon - Alarmschwelle als maximaler Mittelwert über 1 Stunde an einem Tag - gemittelt [µg/m³]	110 **			240 *								Gemäß 39. BImSchV: * Auslösung des Warnsystems zum Schutz der menschlichen Gesundheit ** Gesundheitsschutz
Ozon - Zielwert (kurzfristig) zum Schutz der Vegetation [µg x Stunde /m³]				18.000 = [18 mg x Stunde / m³]								Gemäß 39. BImSchV Als AOT40 Wert für den Zeitraum von Mai bis Juli
Ozon - Zielwert (langfristig) zum Schutz der Vegetation [µg x Stunde /m³]				6.000 = [6 mg x Stunde / m³]								Gemäß 39. BImSchV Als AOT40 Wert für den Zeitraum von Mai bis Juli

© ANA LOGO 2016

Ozon - Maximaler Mittelwert über 24 Stunden an einem Tag - gemittelt [ppm]	5-10 ppm (strato) 15-50 ppb (tropo)		3-7% (natürlich) Bodennah: 0,21% = 7% von 3% (anthropogen)		allgemein in Atmosphäre: 10 ppm (strato) 5-500 ppb (tropo)					0.12		Effekte: Auf Augen und Lungen (auch bei Tieren), Unbeständiges Spurengas. Verweildauer Atmosphäre: < 1 Jahr je in Stratosphäre und Troposphäre. Zerbricht mit Licht zu O2+O* und O* + H2O zu 2 OH-. Unter Einfluss von UV-Strahlung aus NOx.
Ozon - Maximaler Mittelwert über 1 Jahr - gemittelt [ppm]										0.08		GWP = 2.000. Relativer Anstieg p. a.: 0,7%.
Treibhausgase - anthropogen			3%									Davon Kohlenwasserstoffe 0,6% (Methan only). Diese auf dem Land < 1 ppm, in der Stadt 1-20 ppm.
Kohlendioxid CO2	Relativer Anstieg p. a.: 0,4%. Zahl ohne Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft. Verweildauer in der Atmosphäre: 2-55 J. Trockener Treibhauseffekt. Im Vergleich zu Vulkanen stößt Menschheit p. a. 100x mehr CO2 aus. Wird v.a. im Meer aufgenommen (duch Kalkalgen, Foraminiferen, Kokkolithen). Nur 2,5% des atmosphärischen CO2: Nutzung von grünen Pflanzen für Photosynthese. GWP = 1. Kohlenstoffkreislauf: 99% gehen als CO2 zurück, 1% in feste Stoffe wie Ruß. Mit Lufttemperaturanstieg steigt CO2-Spiegel der Luft. Der Verminderung des CO2-Gehalts der Luft folgten jeweils Eiszeiten.											
Kohlendioxid CO2 - in Tonnen p. a. (2008)	365 ppm (1998)		803.900.000 (50-60% der 3% = 1,8%)		Blockheizkraft-werk, Mischwasser-PW, Netzersatz-aggregate des ZKW der Stadt Mainz	1,25 p.P.		4,91 p.P.	11,24 p.P.	5.595.900.000	18,38	9,79 Tonnen pro Einwohner.
Kohlendioxid CO2 - in Tonnen p. a. (2009)			789.000.000 (50-60% der 3% = 1,8%)									Naturgas emittiert 28% weniger CO2 pro EHW als Erdöl und 50% weniger als Kohle. 6kg CO2 nimmt ein Straßenbaum pro Tag auf, 5 kg O2 produziert er pro Tag

© ANA LOGO 2016

Kohlendioxid CO2 - Straßenverkehr in Tonnen p. a. (2008)			139.860.000 50-60% der 3% = 1,8% (wiki 9-26%)			121.080.000	134.550.000	330.100.000	131.940.000	1.455.000.000	4,77	Straßenverkehr Beitrag: 22-53% (je nach Quelle), Land-wirtschaft 7,9%. 40% der Emissionen, die auf 1kg Äpfel anfallen, können auf Fahrt zum Supermarkt anfallen. 1,7 Tonnen pro Einwohner.
Kohlenmonoxid	Effekte: Lungen und Zentrales Nervensystem (ZNS). Bei Tieren ZNS und Gedärme. CO eats > 700 nm. Ohne Geruch + Geschmack. Unsichtbar, giftig. Aus unvollständiger Verbrennung. Unbeständiges Spurengas, Ø Lebensdauer in Atmosphäre: 45-65 Tage. Maximal: 128 Tage. Entstehung bodennah. In Stratosphäre (8-50km) Abbau innerhalb Monaten. Straßenverkehr 56%, Industrie 23,9%, 16,1% Haushalte. Verunreinigte Luft bis 60 ppm. 1,62-fache Produktion gegenüber Natur, aber 600-fache Verunreinigung (in Vol.) in belasteter Luft gegenüber Reinluftgebieten.											
Kohlenmonoxid - Maximaler Mittelwert über 8 Stunden an einem Tag - gemittelt	< 1 ppm		4.950.000 t (50-60% der 3% = 1,8%)	10 mg/m³	0,1 (wie reine Luft)					9		Immissionsgrenzwert gemäß 39. BImSchV.
Kohlenmonoxid - Mittlere Messwerte nach 1 Jahr [ppm] - Land			4.950.000 t (50-60% der 3% = 1,8%)		0,1 (wie reine Luft)					9		
Kohlenmonoxid - Mittlere Messwerte nach 1 Jahr [ppm] - Stadt			4.950.000 t (50-60% der 3% = 1,8%) 5-200 ppm									Andere Quellen: 50 ppb - 0,1 ppm
Kohlenmonoxid - MAK Grenzwert [ppm]				30								Maximale Arbeitsplatz-Konzentration
Kohlenmonoxid - Mittlere Messwerte nach 24 Stunden [ppm]										35		
Methan CH4	Relativer Anstieg p. a.: 1%. Ex Landwirtschaft: 55%. Verweildauer Atmosphäre: 2 bis 55 Jahre. Da meist 3-4 J. und somit größer als interhemisphärische Durchmischungszeit von 1-2 Jahren, ist CH4 weltweit nahezu homogen verteilt. Trockener Treibhauseffekt. Starkes Treibhausgas, Eis-bohrkerne zurückverfolgbar 1 Million Jahre bzgl. CH4-Gehalt. Oxidation CH4 →CO2. In 3 Jahren hat sich gesamter CH4-Teil der Atmosphäre einmal umgesetzt. Produkt anaerober Bakterien (in Kuhmägen). Erdöl-Lecks, Müllkippen, Biotreibstoffe, Kohle und Gasproduktion, Reisanbau, Faultürme , Klärwerke, Nacheindicker. GWP = 21.											

© ANA LOGO 2016

Methan	1,745 ppm		13-20% der 3 % = 0,6% (wiki 4-9%)		1,5 (wie reine Luft)							Wenig beständiges Spurengas. Verweildauer in der trockenen aerosolfreien Atmosphäre: 3 Jahre. Verunreinigte Luft bis 2,5 ppm.
Nitrose Gase												
Stickoxide NOx - Mittlere Messwerte nach 1 Jahr [ppm] - Land			1-10 ppb									Effekte auf Lungen, bei Tieren auf ZNS. Aus N2 bei Verbrennungen. Straßen- und Schiffsverkehr: 64% - v. a. Dieselautos (laut EU 72%, in USA 56%). Kraftwerke 15,3%, Industrie 13,8%, Haushalte 5%, Kleinverbraucher 2%. Bei höheren °C weniger Feinstaub → dadurch aber mehr NOx. GWP = 310.
Stickoxide NOx - Mittlere Messwerte nach 1 Jahr [ppm] - Stadt			10-100 ppb									
Stickoxide NOx - angegeben in NO2 in Tonnen p. a. (2009)			1.367.000							0.053		Dichtere Wolkendecke: NOx wirkt als Kondensationskeim
NO^+												Nitrosylkation

© ANA LOGO 2016

Lachgas N2O	**0,314 ppm**		**5% der 3 % = 0 ,15%**		**<u>allgemein:</u> 0,25 <u>speziell:</u> Belebungs-becken des Zentraklär-werks der Stadt Mainz**							**Relativer Anstieg p. a.: 0,25%. Verweildauer in Atmosphäre: 116 bis 200 Jahre - normales Treibhausgas. Verursacht trockenen Treibhauseffekt. Landwirtschaft 68% - aus organischem und anorganischem Dünger. Klimaeffekt 298fach. Kein Säurebildner. Bodennähe. MO brauchen es für Energie-gewinnung, wenn alles NO3 verbraucht ist**
Stickstoffmonoxid NO	**0,5-5 ppb**											**Unbeständiges Spurengas. Verweildauer in der Atmosphäre: < 1 Jahr. Säurebildner. Bei niedrigen Temperaturen Gleichgewicht N=O. > 800°C → Änderung zur NO-Seite.**
Stickstoffdioxid NO2	**Unbeständiges sehr giftiges rotbraunes Spurengas. Verweildauer in der Atmosphäre: 2-8 Tage. 1-100ppb in Atmosphäre. Säurebildner: Saurer Regen (NO2 + H2O → HNO3 + HNO2). Reizung und Schädigung der Atmungsorgane, verursacht Schwindelgefühle. Bildung zum großen Teil durch Kohlenwasserstoffe. Katalytisch wirkt das OH-Radikal. Sommersmog entsteht durch VOC/KH → NO2 → O3. Wichtig ist das Vorhandensein von Lichtstrahlung.**											

© ANA LOGO 2016

Stickstoffdioxid NO2					Mainz gehört zu TOP4 NO2-Herden weltweit Greenpeace-Messung vom 09.03.2016: 85,7 µg / m³ Große Bleiche 64 µg / m³ Am Linsenberg 79,1 µg / m³ Rheinstraße 59,8 µg / m³ Freiligrath-straße			Nordchina gehört großflächig zu TOP4 NO2-Herden weltweit				
Stickstoffdioxid NO2 - Grenzwert als maximaler Mittelwert über 1 Jahr [µg/m³]	1-100 ppb			30								Kritischer Wert zum Schutz der Vegetation.
Stickstoffdioxid NO2 - Grenzwert als maximaler Mittelwert über 1 Jahr [µg/m³]	1-100 ppb	40		40								
Stickstoffdioxid NO2 - Grenzwert (kurzfristig) als maximaler Mittelwert über 1 Stunde an einem Tag [µg/m³]	1-100 ppb			200								Maximale Überschreitung des 1-Stunden-Grenzwertes pro Jahr: 18 mal. Grenzwert als Definition zum Schutz der menschlichen Gesundheit.
Stickstoffdioxid NO2 - Alarmschwelle als maximaler Mittelwert über 1 Stunde [µg/m³]	1-100 ppb	40		400 *								* Messung an drei aufeinanderfolgenden Stunden. Auslösung des Warnsystems zum Schutz der menschlichen Gesundheit.

© ANA LOGO 2016

N2O3												Nur im Unterschuss von O2
N2O4												
Neon	18,18 ppm				18							Beständiges Spurengas. Verweildauer in der Atmosphäre: Bis 3 Millionen Jahre.
Ammoniak NH3 - in Tonnen p. a. (2009)	0,1-6 ppb		597.000		allgemein in Atmosphäre: 6 ppb					0.03		Unbeständiges Spurengas. Verweildauer in der Atmosphäre: 1 - 4 Tage
Schwefeldioxid SO2	Unbeständiges giftiges Spurengas. Verweildauer in Atmosphäre: 5 Tage (immer < 1 Jahr). Unterbindet Atmen. Bei Tieren Effekte auf Augen. Aus Kohleverbrennung. Bei Produktionsstop von SO2 wäre nach 5 Tagen nichts mehr in Atmosphäre. Bei Verbrennung von Kohle und Erdölprodukten (bis 4% Schwefel). Kraftwerke 49,2%, Industriefeuerungen 34,6%, Haushalte 9,1%, Kleinverbraucher 3,4%, Straßenverkehr 3,1%, Schiffe 0,6%. 1,3-fache Produktion gegenüber Natur, aber 1.000-fache Verunreinigung (in Vol.) in belasteter Luft gegenüber Reinluftgebieten. Dichtere Wolkendecke: Zusammen mit NOx Wirkung als Kondensationskeim für Wolken.											
Schwefeldioxid SO2 Grenzwert als maximaler Mittelwert für 1 Jahr [ppm] - Land	0,2-4 ppb		1-100 ppb		allgemein in Atmosphäre: 0,2 ppb (wie reine Luft)					0.03		Verunreinigte Luft bis 0,2 ppm. Reine Luft: 0,0002 ppm = 0,2 ppb.
Schwefeldioxid SO2 Grenzwert als maximaler Mittelwert für 1 Jahr [ppm] - Stadt	0,2-4 ppb		20-200 ppb							0.03		
Schwefeldioxid SO2 - in Tonnen p. a. (2009)	0,2-4 ppb		448.000							0.03		Hauptquelle für sauren Regen
Schwefeldioxid SO2 - Grenzwert als maximaler Mittelwert über 1 Jahr [µg/m³]				20								Kritischer Wert zum Schutz der Vegetation. Wert für Kalenderjahr und explizit Winterhalbjahr (1.10.-31.3.)

© ANA LOGO 2016

Schwefeldioxid SO2 - Grenzwert als maximaler Mittelwert über 24 Stunden [µg/m³]				125								Zum Schutz der menschlichen Gesundheit, aber 3 Überschreitungen pro Kalenderjahr sind zugelassen.
Schwefeldioxid SO2 - Grenzwert als maximaler Mittelwert über 1 Stunde [µg/m³]				350								Zum Schutz der menschlichen Gesundheit. Aber 24 Überschreitungen pro Kalenderjahr sind zugelassen.
Schwefeldioxid SO2 - Alarmschwelle als maximaler Mittelwert über 1 Stunde [µg/m³]				500								Auslösung des Warnsystems zum Schutz der menschlichen Gesundheit. Messung an drei aufeinanderfolgenden Stunden.
H-FKW			0,75%									Bilden O3, davon: 15-25% CFC
H-FCKW												
Trichlormonofluormethan (R11) C F Cl3	268 ppt		0,15% = 5% von 3% (anthropogen)									Mittlere Lebensdauer in Atmosphäre: 60 Jahre. GWP = 12.400.
Trichlormonofluormethan (R12) C F2 Cl2			0,36% = 12% von 3% (anthropogen)									
Tetrafluormethan C F4	80 ppt											Anstieg p. a. 1 ppt
Chlordifluormethan CH F2 Cl	60 ppt											Verbotenes FCKW. Verweildauer in der Atmosphäre: 2 bis 55 Jahre. GWP = 15.800
Dichlorfluormethan CH Cl2 F	1 ppt											Kühlschrankgas. Verweildauer in der Atmosphäre: < 1 Jahr

© ANA LOGO 2016

Trifluormethan CH F3	0,55 ppt											Anstieg p. a. 0,55 ppt
Schwefelhexafluorid SF6 in Tonnen p. a. (2013)	0,005 ppb		813 (Klimawirk-samkeit = 18.500.000 CO2-Äquivalente									Stärkstes bekanntes Treibhausgas (22.800 x stärker als CO2), aber ohne O3-Reduktion. Abbau in Atmosphäre dauert 3.200 J. Elektroindustrie (15.000.000 t CO2-Äquivalente)
Treibhausgase Sparten			920.000.000									Zahl ohne Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft. Treibhäuser funktionieren leicht anders, da keine Luftzirkulation. Nur Luftaufheizung
Energiebereich			82,6%									
Industrie			8%									
Landwirtschaft			7,9%									v. a. als CH4 und N2O

k. A. = Keine Angaben

© ANA LOGO 2016