

## KATA LOGO Luft - Grenzwerte im internationalen Vergleich

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/m <sup>3</sup>												
Durchschlagsfestigkeit												
3 · 10 <sup>6</sup> V/m												
Effektive molare Masse												
0,0289 kg/mol												
Geruchliche Eskalation nach GIRL												
Schlimmster Geruch: Geflügelzucht. Danach Industrie, Schweinezucht und schließlich Rinderzucht. Alarmzustand: "Ekeleregend", 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												
<b>Werte</b>	WHO	Deutschland	Deutschland pro Einwohner	Deutschland SOLL Grenzwerte	Mainz Mittelwerte IST	Indien	Brasilien	China	Russland	USA	USA pro Einwohner	Infoline
	78,08 %											Beständiges Hauptgas. Verweildauer in der trockenen aerosolfreien Atmosphäre: > 1.000 Jahre

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										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.

Blei - Mittlere Messwerte nach 3 Monaten [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	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												

Nickel				0,5								TA Luft Klasse II Seite 67, ohne diverse Ni-Verbind.
Quecksilber												
Selen												
Silber												
Uran												
Vanadium												
4-Vinyl-1,2-cyclohexen-diepoxyd				0,5								TA Luft Klasse II Seite 67
Zink												
<b>Physikalisch-chemisch (mg/l)</b>												
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
Benzol				1								TA Luft Klasse III Seite 68

Bor												
Bromat												
1-Brom-3-Chlorpropan				0,1 g / m <sup>3</sup>								TA Luft Klasse II Seite 60
Bromethan				1								TA Luft Klasse III Seite 68
1,3-Butadien				1								TA Luft Klasse III Seite 68
Σ Chlorbenzole												
1,2- Dichlorbenzol												
1,3- Dichlorbenzol												
1,4- Dichlorbenzol												
Chlorid												
2-Chlorphenol												
4-Chlorphenol *												
Cyanid												
DEHP												
1,1-Dichlorethan				0,1 g / m <sup>3</sup>								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 / m <sup>3</sup>								TA Luft Klasse II Seite 60
Dichlormethan												
Dichlorphenol												
Dinitrotoluol				0,5 g / m <sup>3</sup>								TA Luft Klasse II Seite 60
Dioxine				0,1 ng/m <sup>3</sup> *								TA Luft Anhang 5, Seite 235, * pro Stoff
EDTA (Ethylendiamintetraacetat)												
Essigsäure				0,1 g / m <sup>3</sup>								TA Luft Klasse II Seite 60
Ethylbenzol												
Ethylenoxid				0,5 g / m <sup>3</sup>								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/m <sup>3</sup> *								TA Luft Anhang 5, Seite 235, * pro Stoff
Geruchsschwellenwert (Ton)												

Härte - Karbonathärte [°dH]												
Härte - Gesamthärte [°dH]												
Hexachlorbuta-1,3-dien												
Hydrogencarbonat HCO <sub>3</sub>												
Iodid												
Freie Kohlensäure												
Koloniezahl bei 20°C [Anzahl/1 mL]												
Koloniezahl bei 36°C [Anzahl/1 mL]												
Leitfähigkeit [µS/cm bei 25°C]												
Methylformiat				0,1 g / m <sup>3</sup>								TA Luft Klasse II Seite 60
Monochloramin												
MTBE (Methyl-tert-butylether)												Wird Benzin beigemischt für komplettere Verbrennung
Nitrat												
Nitrit												
Nitroethan				0,1 g / m <sup>3</sup>								TA Luft Klasse II Seite 60
Nitromethan				0,1 g / m <sup>3</sup>								TA Luft Klasse II Seite 60

Octamethylcyclotetrasiloxan				0,1 g / m <sup>3</sup>								TA Luft Klasse II Seite 60
o-Toluidin				1								TA Luft Klasse III Seite 68
Oxidierbarkeit als O2												
Σ PAK's												
Σ PCB's												
Perfluorooctansäure												
Peroxyacetylnitrat (PAN)												Sekundärschadstoff aus photochemischer Reaktion VOC + NOx. Tox plants/forests
pH												
Pharmaka & Kosmetika												
Phenole												
Phosphat - Gesamtphosphat als P												
1,2-Propylenoxid				1								TA Luft Klasse III Seite 68
Radon												Effekte: Auf Lungen



Schwefelwasserstoff (H2S)					<p><b>allgemein:</b> 0,2 ppb</p> <p><b>speziell:</b> Frischschlamm- pumpensumpf, Sandfang, Zulauf , Pumpwerk des ZKW der Stadt Mainz</p>						0.14	<p>Unbeständiges Spurengas. Verweildauer in der trockenen aerosolfreien Atmosphäre: 10 Tage.</p> <p>Giftig! Kann schnell tödlich sein. Effekte: Auf Lungen. Bei Tieren auf Lungen, Zentrales Nervensystem und Darm.</p>	
Silikat als Si													
Spektraler Absorptionskoeffizient 254 nm [1/m]													
Styroloxid				1									TA Luft Klasse III Seite 68
Sulfat													
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 / m <sup>3</sup>								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 / m <sup>3</sup>								TA Luft Klasse II Seite 60
Vinylchlorid				1								TA Luft Klasse III Seite 68
Xylol												
<b>Sehr flüchtige organische Verbindungen - VVOC</b>												Siedebereich 50°-100° C, < C6 (n-Hexan)
Aceton												<b>C3H6O</b> , Propanon, farblose Flüssigkeit, polares Lösungsmittel
Alkohol												<b>C2H6O</b> , Ethanol
Formaldehyd												<b>CH2O</b> , 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
Aldehyde											R-CHO (nicht R-OH), in vielen Aromastoffen, Küchendunst, Desinfektionsmittel, Farben, Abbauprodukte aus Linoleum, Korkfußböden, Holzprodukte
Alkane (Paraffine)											CnH2n+2, Außenluft, Kraftstoffe, Lösemittel („Solvent Naphta“) in Lacken, Harze, Fleckentferner
Alkene (Olefine)											CnH2n, Außenluft, Kraftstoffe, 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 Raumluft 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

<b>Aromaten</b>												Kfz-Verkehr, Tabakrauch, Lösemittel, Teppichbodenrücken, Hartschaumprodukte
Benzol												<b>C6H6</b> , krebserregend
Phenylcyclohexen												<b>C12H14</b> , Teppichbodenrücken
Polystyrol												<b>C8H8</b>
<b>Ester</b>												Lösemittel, <b>A-CO-B</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												<b>C8H8O2</b> , Heizkosten-verteiler, Benzoesäure-methylester
<b>Glykolether</b>												Basieren auf Ethylenglycol <b>C2H6O2</b> + Diethylenglycol, Lösemittel in wasserlöslichen Farben und Lacken
<b>Halogenkohlenwasserstoffe</b>												Effekte: Bei Tieren auf Augen. Entfettung, Lösemittel
p-Dichlorbenzol												<b>C6H4Cl2</b> , Toilettenstein
Tetrachlorethen												<b>C2Cl4</b> , PCE, Envio-Skandal (KZ), in Forellen!, chemische Reinigung
1.1.1-Trichlorethan												<b>C2H3Cl3</b> , Tippex, schleimhautreizend, umweltgefährlich
<b>Ketone</b>												<b>A-CO-B</b> mit A und B organischem Rest, Lösemittel, Stoffwechselprodukte, UV-gehärtete Lackoberflächen

Butanon (Methylethylketon)												C4H8O, MEK, Butan-2-on, Lösungsmittel, leicht entzündlich
Kresole (Hydroxytoluole)												C7H8O, drei Isomere, Desinfektionsmittel
Naphthalin												C10H8, 2 Benzolringe, Mottenkugelgeruch, sublimiert bei 15°C, Teerpappe
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 Flammenschutzmittel aus elektronischen Geräten
Adipate											
Alkane - langkettig											C <sub>n</sub> H <sub>2n+2</sub>
Heptadecan (C17)											C <sub>17</sub> H <sub>36</sub>
... bis											
Pentatriacontan (C35)											C <sub>35</sub> H <sub>72</sub>
Fettalkohole											Alkohole: R-OH
Hexadecanol											C <sub>16</sub> H <sub>34</sub> O, Cetylalkohol, in Antimykotika-Salben
Octadecanol											C <sub>18</sub> H <sub>38</sub> O, aus Stearinsäure, Schmiermittel
Tetradecanol											C <sub>14</sub> H <sub>30</sub> O
Fettsäuren											Monocarbonsäuren, 1 COOH-Gruppe + unterschiedlich lange unverzweigte CH-Kette
Linolensäure											C <sub>18</sub> H <sub>30</sub> O <sub>2</sub> , Omega-3-Fettsäuren, Teil vieler Triglyceride
Linolsäure											C <sub>18</sub> H <sub>32</sub> O <sub>2</sub> , ungesättigte Fettsäure, omega-6, im Soyaöl

Ölsäure												<b>C18H34O2</b> , Omega-9-Fettsäure
Palmitinsäure												<b>C16H32O2</b> , höhere Carbonsäure
Stearinsäure												<b>C18H36O2</b> , E570, in Rasierschaum, für Arzneien
<b>Fettsäureester</b>												Ester <b>A-CO-B</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												<b>C20H40O2</b>
Cetylpalmitat												<b>C32H64O2</b>
Methylpalmitat												<b>C17H34O2</b>
Methylstearat												<b>C19H38O2</b>
Stearylpalmitat												<b>C34H68O2</b>
<b>Glykolverbindungen</b>												sehr reproduktionstoxisch, auch in ausgezeichneten lösemittelfreien Farben, Klebstoffen
Polyethylenglycole												<b>C2H6O2</b>
Propylenglykol												<b>C3H8O2</b>
<b>Phthalsäureester</b>												Ester: <b>A-CO-B</b> (A=O-R, B=org. Rest), Phthalate: Weichmacher in zahlreichen Kunststoffen

Benzylbutylphthalat (BBP)											C <sub>19</sub> H <sub>20</sub> O <sub>4</sub> , Weichmacher für PVC
Bis(2-ethylhexyl)phthalat (DEHP)											C <sub>24</sub> H <sub>38</sub> O <sub>4</sub> , einer der wichtigsten Weichmacher
Dibutylphthalat (DBP)											C <sub>16</sub> H <sub>22</sub> O <sub>4</sub> , Pestizid, Elaol, gelblich, ölig
Diisobutylphthalat (DIBP)											C <sub>16</sub> H <sub>22</sub> O <sub>4</sub> , farblos, giftig
Dimethylphthalat (DMP)											C <sub>10</sub> H <sub>10</sub> O <sub>4</sub> , Schadstoff, insect repellent, Lösmittel in Leuchtstäben-Knicklicht
Diocetylphthalat (DNOP)											C <sub>24</sub> H <sub>38</sub> O <sub>4</sub> , NO GO als Weichmacher Spielzeug + Babyartikel
Sebacate											z.B. Diocetyl sebacate (CH <sub>2</sub> ) <sub>8</sub> (COOC <sub>8</sub> H <sub>17</sub> ) <sub>2</sub> ,
Squalen											C <sub>30</sub> H <sub>50</sub> , in Olivenöl, Triterpen, Salbengrundlage
Terephthalate											Aus Monomer C <sub>10</sub> H <sub>8</sub> O <sub>4</sub> , 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											<b>C7H8</b> , Benzolring mit CH3-Gruppe, aus Erdöl
Aldehydverbindungen											Schimmelpilzwachstum infolge von Feuchtigkeitsschäden in Innenräumen
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 / m <sup>3</sup>						Relativ niedriger Siedepunkt, gehen leicht in die Gasphase über
Aldehyde											<b>R-CHO</b> (nicht R-OH), Bestandteil vieler Aromastoffe, Ameisensäure Nr. 1, einfachste Carbonylgruppe
Ester											<b>A-CO-B</b> (A=O-R, B=org. Rest), Apfelaroma durch Alkohol + Säure des unreifen Apfels - H <sub>2</sub> O, sehr flüchtig, hocharomatisch, Alkohol liefert H, Säure liefert O
2-Ethylhexanol											<b>C8H18O</b>

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
Oxime											C=N-OH
2-Butanonoxim											C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> N-O, Dichtungsmasse
Schwefelhaltige organische Verbindungen											
Stickstoffhaltige organische Verbindungen											
Terpene											Formal ex Isopren, wenige funktionelle Gruppen, meist Naturstoffe
Feinstaub PM ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )											<p>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 CO<sub>2</sub> zurück, 1% in feste Stoffe wie Ruß. Weniger Feinstaub bei höheren °C → dadurch aber mehr NO<sub>x</sub> (auch &gt; CO<sub>2</sub> bei Bussen)</p>

Feinstaub PM <sub>2,5</sub> Jahresmittelwerte				25 *	Umweltzone Ziel: Minus 3,5%.					15	* ab 01.01.2020 nur noch 20 µg/m <sup>3</sup> . Inhalierbar. 8 µm Wundbrandbakterium, 7,5 µm Erythrozytenzelle. 25 ist Zielwert ab 1.1.15. Industrie 38%. Dieselmotoren ex Autos, LKW's und Schiffen: 8%,
Feinstaub PM <sub>2,5</sub> Tagesmittelwerte				./.						65	Es gibt keine Grenzwerte für Tagesmittelwerte
Feinstaub PM <sub>10</sub> Jahresmittelwerte				40	37 Tage (2011)					50	EEA 2012: Anstieg um 10%. 35 zugelassene Überschreitungen 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
Feinstaub PM <sub>10</sub> - Tagesmittelwerte				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/m <sup>3</sup>
Feinstaub PM <sub>10</sub> - Mittlere Messperiode 24 Stunden					37 Tage (2011)					150	
Feinstaub PM <sub>&gt; 10</sub> - Mittlere Messperiode 24 Stunden											80% des anthropogenen Staubs unbedenkliche FS-Größe
Radikale											

<b>Hydroxyl (OH) - wichtigstes Oxidationsmittel in Atmosphäre</b>												Reagieren schnell mit atmosphärischen Spurengasen CO, CH's, NOX
<b>Treibhausgase - natürlich</b>	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											
<b>Wasserdampf</b>		36-85%										Dampfgehalt der Luft: 1-4%
<b>Wasser in anderen Partikelgrößen</b>		12%										
<b>Ozon - Mittlere Messwerte nach 24 Stunden [ppm]</b>	5-10 ppm (strato) 15-50 ppb (tropo)	3-7% (natürlich) Bodennah: 0,21% = 7% von 3% (anthropogen)			<u>allgemein in Atmosphäre:</u> 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 O <sub>2</sub> +O* und O* + H <sub>2</sub> O zu 2 OH-. Unter Einfluss von UV-Strahlung aus NOx.
<b>Ozon - Mittlere Messwerte nach 1 Jahr [ppm]</b>											0.08	GWP = 2.000. Relativer Anstieg p. a.: 0,7%.
<b>Treibhausgase - anthropogen</b>		3%										Davon Kohlenwasserstoffe 0,6% (Methan only). Diese auf dem Land < 1 ppm, in der Stadt 1-20 ppm.

Kohlendioxid CO2 - in Tonnen p. a. (2008)	365 ppm  (1998)	803.900.000  (50-60% der 3% = 1,8%)  CO2- Aufnahme der Wälder:	9,79		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	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 (durch 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. (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
Kohlendioxid CO2 - Straßenverkehr in Tonnen p. a. (2008)		139.860.000 50-60% der 3% = 1,8% (wiki 9-26%)	1,70			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

Kohlenmonoxid - Mittlere Messwerte nach 1 Jahr [ppm] - Land	< 1 ppm	4.950.000 t (50-60% der 3% = 1,8%)			0,1					9	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 Tage. Maximal: 128 Tage. Entstehung bodennah. In Stratosphäre (8-50km) Abbau innerhalb Monaten. Straßenverkehr 56%, Industrie 23,9%, 16,1% Haushalte.
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 (meist 3 J.). 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, Krählerwerke, Nacheindicker. GWP = 21.										
Methan	1,745 ppm	13-20% der 3% = 0,6% (wiki 4-9%)			1,5						Wenig beständiges Spurengas. Verweildauer in der trockenen aerosolfreien Atmosphäre: 3 Jahre.
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. Dieselaautos (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
Lachgas N2O	0,314 ppm	5% der 3 % = 0,15%				<u>allgemein:</u> 0,25  <u>speziell:</u> Belebungsbecken des Zentralkläwerkes 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 Energiegewinnung, 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	1-100 ppb				40 µg an 4 von 6 Standorten Mainz gehört zu TOP4 NO2-Herden weltweit			Nordchina gehört großflächig zu TOP4 NO2-Herden weltweit			Reizung und Schädigung der Atmungsorgane, rotbraune Farbe. Unbeständiges Spurengas. Verweildauer in der Atmosphäre: 2-8 Tage. 1-100ppb in Atmosphäre. Säurebildner: Saurer Regen (NO2 + H2O → HNO3 + HNO2)
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 Spurengas. Verweildauer in Atmosphäre: 5 Tage (immer < 1 Jahr). Giftig, 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%.										
Schwefeldioxid SO2 - Mittlere Messwerte nach 1 Jahr [ppm] - Land	0,2-4 ppb	1-100 ppb			allgemein in Atmosphäre: 0,2 ppb				0.03		
Schwefeldioxid SO2 - Mittlere Messwerte nach 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 - Mittlere Messwerte nach 24 Stunden [ppm]	0,2-4 ppb										Dichtere Wolkendecke: Mit NOx Wirkung als Kondensationskeim
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
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)
<b>Treibhausgase Sparten</b>		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