

NOTEWORTHY

DIE MÜNCHNER LUFT (6000 TOTE XV)

30.01.2019

Die SZ [berichtet heute](#)

- die Luft in der Landeshauptstadt ist besser als bislang gedacht. An 16 von 20 Messstationen ist der gesetzliche Jahresgrenzwert für Stickstoffdioxid (NO₂) eingehalten worden.
- Modellrechnungen hatten bislang prophezeit, dass die Stickoxid-Grenzwerte an 17 von 19 Punkten überschritten werden.

Stickstoffdioxid-Belastung in München in Mikrogramm pro Kubikmeter

■ weniger als 40*
 ■ 40 bis 50
 ■ 50 bis 60
 ■ mehr als 60

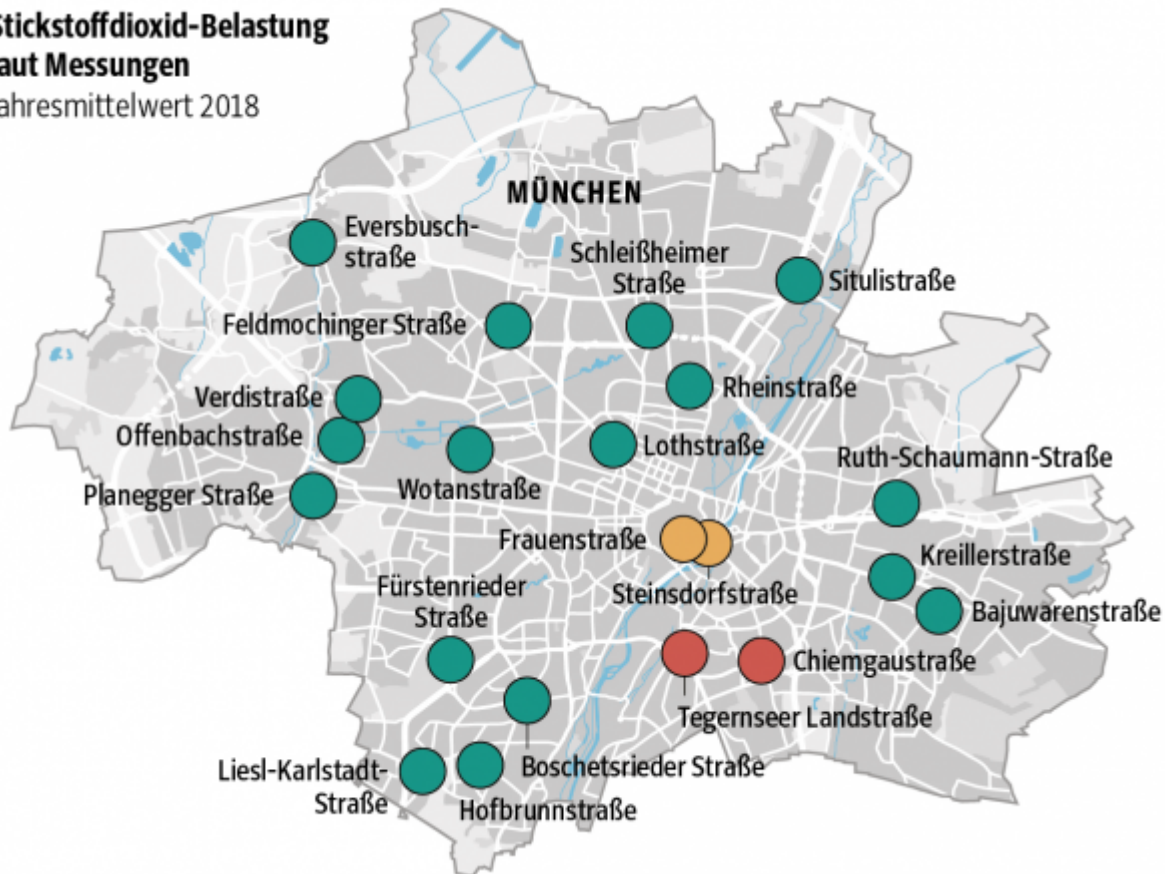
Straße	Jahresmittelwert laut Berechnung von 2017 mit Werten von 2015	Jahresmittelwert 2018
Verdistraße	40 bis 50	39
Planegger Straße	mehr als 60	38
Eversbuschstraße	40 bis 50	36
Feldmochinger Straße	40 bis 50	28
Schleißheimer Straße	40 bis 50	35
Rheinstraße	40 bis 50	28
Tegernseer Landstraße	mehr als 60	57
Chiemgaustraße	50 bis 60	58
Kreillerstraße	weniger als 40	32
Bajuwarenstraße	40 bis 50	29
Fürstenrieder Straße	mehr als 60	36
Liesl-Karlstadt-Straße	mehr als 60	37
Hofbrunnstraße	keine Werte berechnet	19
Frauenstraße	mehr als 60	49
Wotanstraße	40 bis 50	39
Steinsdorfstraße	mehr als 60	44
Lothstraße	weniger als 40	27
Situlistraße	40 bis 50	38
Ruth-Schaumann-Straße	keine Werte berechnet	22
Boschetsrieder Straße	40 bis 50	27
Offenbachstraße	40 bis 50	29

*Grenzwert eingehalten

Quelle:

<https://www.sueddeutsche.de/muenchen/stickstoffdioxid-messungen-muenchner-luft-ist-besser-als-gedacht-1.4309099>

**Stickstoffdioxid-Belastung
laut Messungen**
Jahresmittelwert 2018



Quelle: <https://www.sueddeutsche.de/muenchen/stickoxide-soeder-messung-1.4311908>

Glückwunsch an die Stadt München, damit wird es keine Fahrverbote geben.

Mein Beileid an die Modellbauer, mal wieder etwas völlig schief gelaufen.

Und mein echtes Beileid an alle Münchner: Die Luft ist weiterhin schlecht (wenn auch besser als [der Stachus noch der verkehrsreichste Platz in Europa](#) war): 4x überschritten und 2x nicht angegeben? Das Langzeit-Mittel von [NO₂ in gesunder Luft](#) liegt um die 10 µg/m³ NO₂ und nicht bei 40 µg/m³ NO₂, das sollte man nicht vergessen. Höhere Langzeitmittelwerte von NO₂ zeigen zwar eine schlechtere Luftsituation an, 100 µg/m³ ist natürlich schlechter als 10 µg/m³. Aber NO₂ ist in dem Konzentrationsbereich 10-1000 nur ein Marker, der nicht isoliert gewertet werden darf. So verschiebt sich bei Oxidation in der Außenluft das NO/NO₂ Verhältnis zu höheren NO₂-Anteilen. Isolierte NO₂ Werte, wie sie jetzt von der Stadt München herausgegeben, sind in Bezug auf Gesundheitsrisiken nicht besonders relevant und täuschen darüber hinweg, dass die tatsächlichen Emissionen immer noch hoch sind. NO₂ schwankt zudem stark zwischen den Jahren. Selbst das UBA sagt, Zitat: "[Die Luftqualität unterliegt derzeit mehr oder weniger starken zwischenjährlichen Schwankungen.](#)"

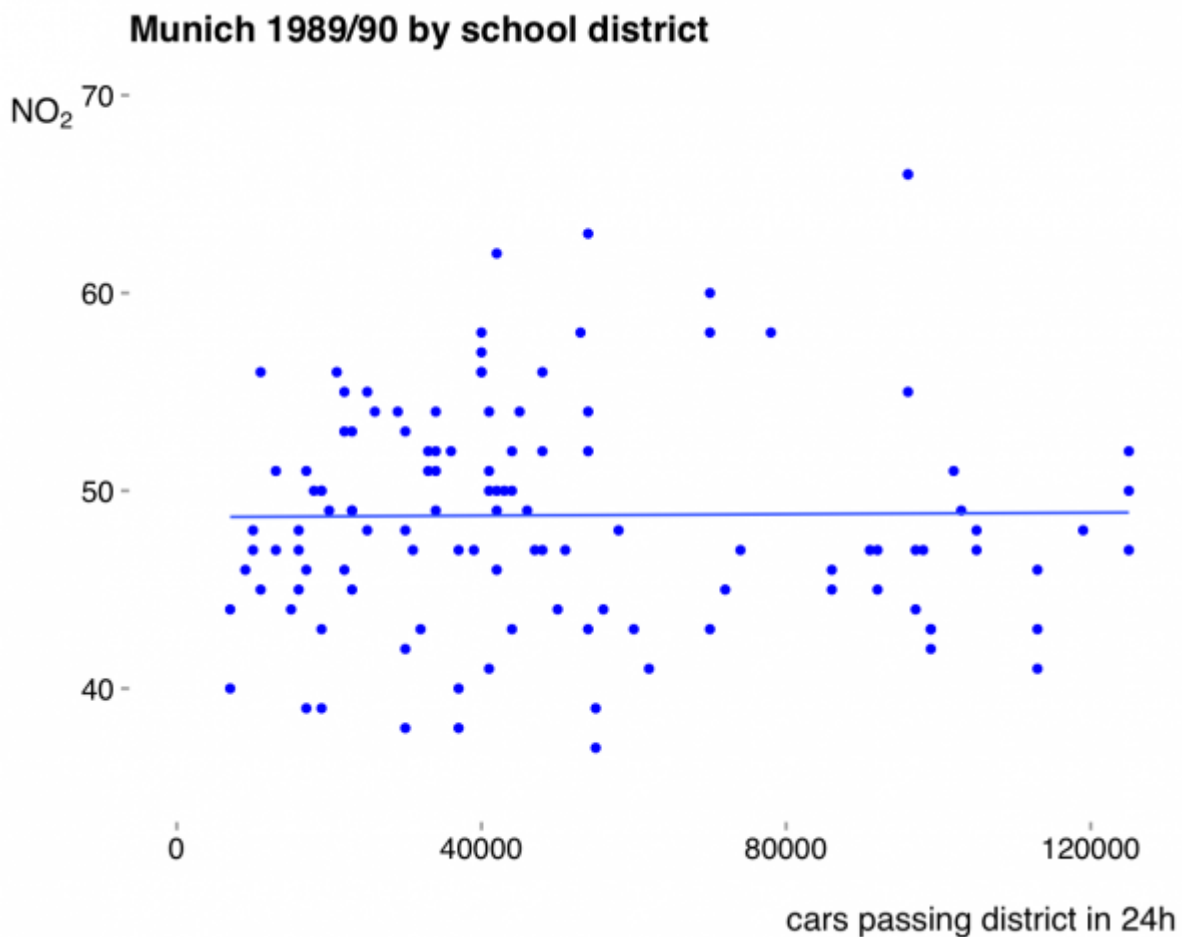
Zum Vergleich lese ich hier nochmal [meine Daten aus München von 1990](#) ein. [Wer will, kann es selbst nachrechnen.](#)

```
ds = data.frame( matrix(
c(1,2276,55,22.50,23.00,0.97,42.66,58.00,0.29,3.90,40000,101,2244,32,1
9.00,30.50,0.86,19.68,50.00,0.42,3.85,43000,102,2275,38,23.00,19.00,1.
02,23.47,58.00,0.38,4.75,78000,103,2188,27,18.50,26.50,0.86,23.35,48.0
0,0.36,3.30,58000,104,2287,39,11.00,35.00,0.76,11.38,54.00,0.39,3.75,4
1000,105,2262,12,10.00,30.56,0.70,15.63,47.00,0.31,1.97,74000,106,2206
,52,9.00,31.50,0.74,16.85,45.00,0.18,2.55,23000,107,2161,47,15.00,27.0
0,0.83,15.88,53.00,0.38,4.40,22000,108,2136,45,20.00,25.00,1.18,20.76,
45.00,0.32,3.96,86000,109,2219,61,8.86,31.71,0.71,14.72,47.00,NA,1.41,
13000,110,2133,33,14.00,30.50,0.87,26.32,50.00,0.26,3.20,42000,111,213
1,70,7.00,33.00,0.69,12.71,47.00,0.23,3.10,48000,112,2298,56,15.25,25.
50,0.91,25.63,47.00,0.24,2.90,97000,113,2279,53,8.67,29.67,0.53,17.49,
48.00,0.19,2.30,25000,114,2173,24,11.00,27.50,0.75,20.08,41.00,0.29,2.
47,62000,115,2165,26,28.00,21.00,1.11,54.08,49.00,0.27,2.65,42000,116,
2139,10,10.20,24.00,0.59,21.55,42.00,0.24,1.80,30000,117,2166,10,11.33
,26.00,0.73,18.64,48.00,0.24,1.49,30000,118,2162,7,9.00,25.50,0.73,16.
34,52.00,NA,1.28,34000,119,2214,3,8.18,29.64,0.62,13.17,52.00,NA,1.87,
54000,120,2277,4,10.57,25.57,0.72,18.50,46.00,NA,1.11,42000,121,2226,1
4,NA,NA,NA,NA,49.00,NA,1.44,23000,122,2207,11,10.00,34.00,0.81,17.70,5
6.00,NA,1.49,21000,123,2236,5,5.00,37.00,0.42,12.78,44.00,0.27,1.67,15
000,124,2299,117,8.00,29.00,0.51,15.05,51.00,NA,1.24,34000,125,2234,21
,12.00,31.50,0.58,19.13,38.00,0.29,1.57,37000,126,2208,30,10.00,24.00,
0.92,17.61,53.00,0.37,3.40,23000,127,2246,98,15.33,23.33,0.89,27.95,62
.00,NA,2.18,42000,128,2184,97,10.50,32.00,0.82,21.52,52.00,NA,1.83,480
00,129,2237,102,7.00,32.00,0.49,19.67,49.00,NA,1.83,20000,130,2220,106
,11.00,29.00,1.01,19.13,50.00,NA,1.47,19000,131,2285,105,11.67,24.67,0
.70,24.34,50.00,NA,1.31,19000,132,2182,104,10.40,29.80,0.67,20.25,46.0
0,NA,1.07,9000,133,2212,96,13.00,27.50,0.59,27.01,39.00,NA,2.20,55000,
134,2240,41,14.00,24.00,0.82,26.04,40.00,0.23,2.68,7000,201,2192,42,16
.00,27.00,0.90,36.38,60.00,0.35,4.80,70000,202,2020,9,8.40,30.60,0.56,
15.37,43.00,0.28,2.32,54000,203,2200,114,22.00,19.00,1.28,42.86,43.00,
NA,3.20,99000,204,2266,20,7.00,30.00,0.75,10.84,44.00,0.29,2.60,56000,
205,2197,NA,NA,NA,NA,NA,NA,NA,NA,NA,206,2223,44,16.00,28.00,0.65,28.28
,46.00,0.31,3.50,22000,207,2138,29,15.00,22.00,1.13,28.79,54.00,0.25,3
.10,34000,208,2282,36,11.00,28.00,0.72,22.32,46.00,0.27,3.10,17000,209
,2265,17,9.50,29.00,0.67,17.84,41.00,0.28,1.99,41000,210,2183,23,14.25
,24.75,0.80,27.55,45.00,0.23,2.27,72000,211,2295,13,9.00,31.00,0.57,17
.82,49.00,NA,1.06,23000,212,2127,113,11.00,21.50,0.66,22.76,47.00,0.28
,3.10,98000,213,2171,116,8.00,23.00,0.63,11.89,43.00,0.17,3.20,99000,2
14,2134,28,9.33,28.33,0.66,16.19,40.00,0.20,2.14,37000,215,2150,89,16.
50,25.00,0.67,32.54,43.00,NA,3.11,32000,216,2284,82,15.00,22.50,0.83,3
```

2.21,46.00,0.24,3.03,113000,217,2217,109,15.00,20.00,0.74,30.02,47.00,
0.30,3.70,105000,218,2167,90,12.50,23.50,0.98,24.06,37.00,NA,2.25,5500
0,219,2143,87,15.50,22.00,0.91,32.16,54.00,NA,2.35,54000,220,2243,83,1
2.67,26.67,0.83,23.12,39.00,0.24,2.27,17000,221,2228,93,12.00,23.00,0.
70,24.61,55.00,NA,1.89,25000,222,2148,62,12.00,24.67,0.61,21.69,38.00,
0.26,3.00,30000,223,2253,103,8.83,34.00,0.62,15.31,43.00,NA,1.07,44000
,224,2235,66,19.00,20.00,1.06,37.33,47.00,0.23,3.05,92000,225,2280,94,
11.00,25.00,0.62,20.68,63.00,NA,2.71,54000,226,2140,63,13.00,30.00,0.6
8,23.37,48.00,0.26,3.30,119000,227,2257,108,13.00,27.00,0.70,30.21,66.
00,NA,3.62,96000,228,2186,92,17.00,20.00,0.77,32.86,55.00,NA,3.53,9600
0,229,2145,95,11.00,25.00,0.58,22.91,56.00,NA,3.53,11000,230,2251,77,1
9.00,30.50,1.08,19.38,50.00,0.30,3.35,44000,231,2204,101,15.00,29.00,0
.75,27.78,54.00,NA,1.95,26000,232,2152,60,14.00,29.00,0.64,14.85,49.00
,0.26,3.63,103000,233,2224,76,12.00,25.00,0.75,23.49,49.00,0.18,2.65,4
6000,234,2255,48,11.00,39.00,0.55,11.23,55.00,0.31,4.30,22000,235,2225
,58,24.50,22.00,1.30,34.16,52.00,0.38,3.80,125000,236,2216,74,11.25,29
.00,0.75,20.99,47.00,0.24,2.90,47000,237,2444,64,10.67,28.67,0.69,18.1
4,47.00,0.25,2.80,39000,238,2156,57,7.00,36.00,0.47,14.73,48.00,0.17,2
.17,10000,239,2189,86,12.00,23.00,0.63,24.27,56.00,NA,1.87,48000,240,2
248,46,11.00,32.33,0.77,16.92,47.00,0.27,3.15,91000,241,2160,91,10.43,
29.43,0.73,19.18,45.00,NA,1.41,11000,301,2209,112,18.50,18.50,1.29,35.
13,57.00,0.29,3.90,40000,302,2169,40,35.00,18.00,1.71,74.93,56.00,0.39
,4.30,40000,303,2292,80,10.00,22.00,0.61,16.78,43.00,0.22,2.63,60000,3
04,2254,54,20.00,23.00,1.14,27.69,58.00,0.26,4.85,70000,305,2187,72,12
.33,29.00,0.76,24.46,47.00,0.22,3.30,125000,306,2213,73,12.67,21.00,0.
75,29.03,41.00,0.22,2.85,113000,307,2180,110,15.67,21.00,0.96,29.39,45
.00,0.26,2.85,92000,308,2202,111,19.00,16.00,1.20,37.14,52.00,0.27,3.7
0,36000,309,2193,68,12.80,25.60,0.64,25.64,39.00,0.20,2.33,19000,310,2
149,88,14.00,28.00,1.01,20.31,54.00,NA,4.02,45000,311,2194,75,13.00,25
.00,0.62,28.08,43.00,0.27,3.10,113000,312,2300,107,15.00,23.00,0.86,32
.18,66.00,NA,3.32,96000,313,2264,111,20.00,19.00,1.00,46.56,52.00,0.27
,3.70,33000,314,2154,78,11.50,21.50,0.64,25.51,48.00,0.30,3.67,105000,
315,2176,84,17.00,18.00,0.77,17.31,52.00,0.30,4.10,44000,316,2301,99,1
1.00,19.00,0.63,24.74,58.00,NA,3.53,53000,317,2271,65,8.00,34.00,0.58,
14.00,43.00,0.20,2.27,19000,318,2164,67,8.50,31.00,0.74,18.32,45.00,0.
20,2.35,16000,319,2170,19,9.80,30.40,0.63,16.45,47.00,0.26,2.58,51000,
320,2222,85,9.50,30.00,0.64,19.61,54.00,NA,2.39,29000,321,2230,51,10.0
0,43.00,0.67,17.63,47.00,NA,2.05,10000,322,2268,79,11.00,35.00,0.57,20
.64,50.00,0.30,3.54,41000,323,2198,43,9.00,26.67,0.70,16.13,49.00,0.26
,3.13,34000,324,2196,69,19.50,26.00,0.99,19.91,50.00,0.23,3.00,125000,
325,2141,35,9.00,31.00,0.92,17.24,47.00,0.25,1.90,37000,326,2242,25,12

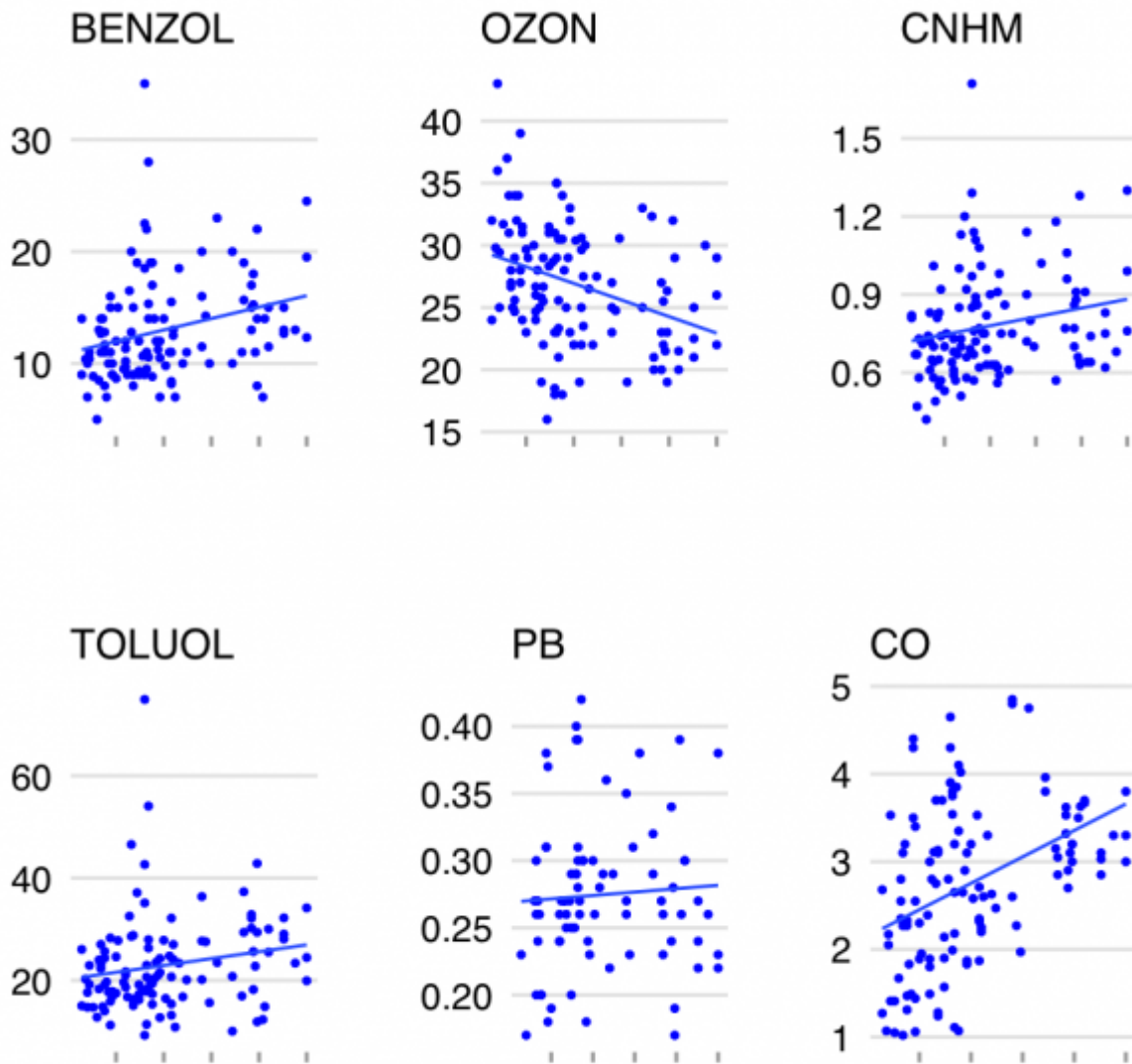
```
.80,25.80,0.85,28.59,51.00,0.27,2.75,33000,327,2273,34,10.00,33.00,0.5
7,10.04,46.00,0.29,3.80,86000,328,2260,37,22.00,23.00,1.14,22.95,51.00
,0.31,3.80,41000,329,2151,50,9.00,31.00,0.85,9.25,56.00,0.40,4.65,4000
0,330,2159,100,9.67,26.67,0.68,21.02,53.00,NA,1.89,30000,331,2129,59,7
.00,32.00,0.91,12.33,51.00,0.39,3.50,102000,332,2294,49,9.00,32.00,0.8
1,15.01,44.00,NA,1.27,7000,333,2288,71,14.00,25.00,0.65,14.84,50.00,0.
26,3.20,18000,334,2259,118,14.00,27.00,0.61,27.03,51.00,NA,1.02,17000,
335,2283,115,14.00,26.33,0.64,29.39,42.00,0.19,3.00,99000,336,2179,22,
18.00,22.00,0.88,18.19,44.00,0.34,2.70,97000,337,2158,18,11.50,25.00,0
.72,20.14,43.00,0.27,2.60,70000,338,2178,6,NA,NA,NA,NA,51.00,NA,1.05,1
3000,339,2210,15,NA,NA,NA,NA,47.00,0.26,2.55,16000,340,2229,8,13.00,34
.00,0.74,23.98,48.00,0.30,2.80,16000,341,2245,31,14.00,22.00,0.90,27.8
3,44.00,0.30,3.20,50000,342,2227,16,9.00,28.00,0.57,16.75,47.00,0.27,2
.80,31000),
nrow=118, ncol=11, byrow = TRUE), stringsAsFactors=FALSE)
names(ds) =
c("SCHULE","ID","SPRENGEL","BENZOL","OZON","CNHM","TOLUOL","NO2","PB",
"C0","CarsPassing24h")
ggplot(ds, aes(x=CarsPassing24h, y=NO2)) + geom_point(color="blue",
size=3) + geom_smooth(method='lm',se=FALSE) + xlim(0,125000) +
ylim(35,70) + clean_theme(base_size = 25) + labs( title="Munich
1989/90 by school district", x="cars passing district in 24h", y =
expression(NO["2"])) )
```

NO₂ ging in den letzten 30 Jahren deutlich herunter. Die Werte lagen 1990 praktisch alle noch über 40 µg/m³ NO₂.



München 1990: Korrelation von NO₂ mit Kfz Durchfahrten pro 24 Stunden nach Schulbezirk. Quelle Wjst 1993
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1678953/>

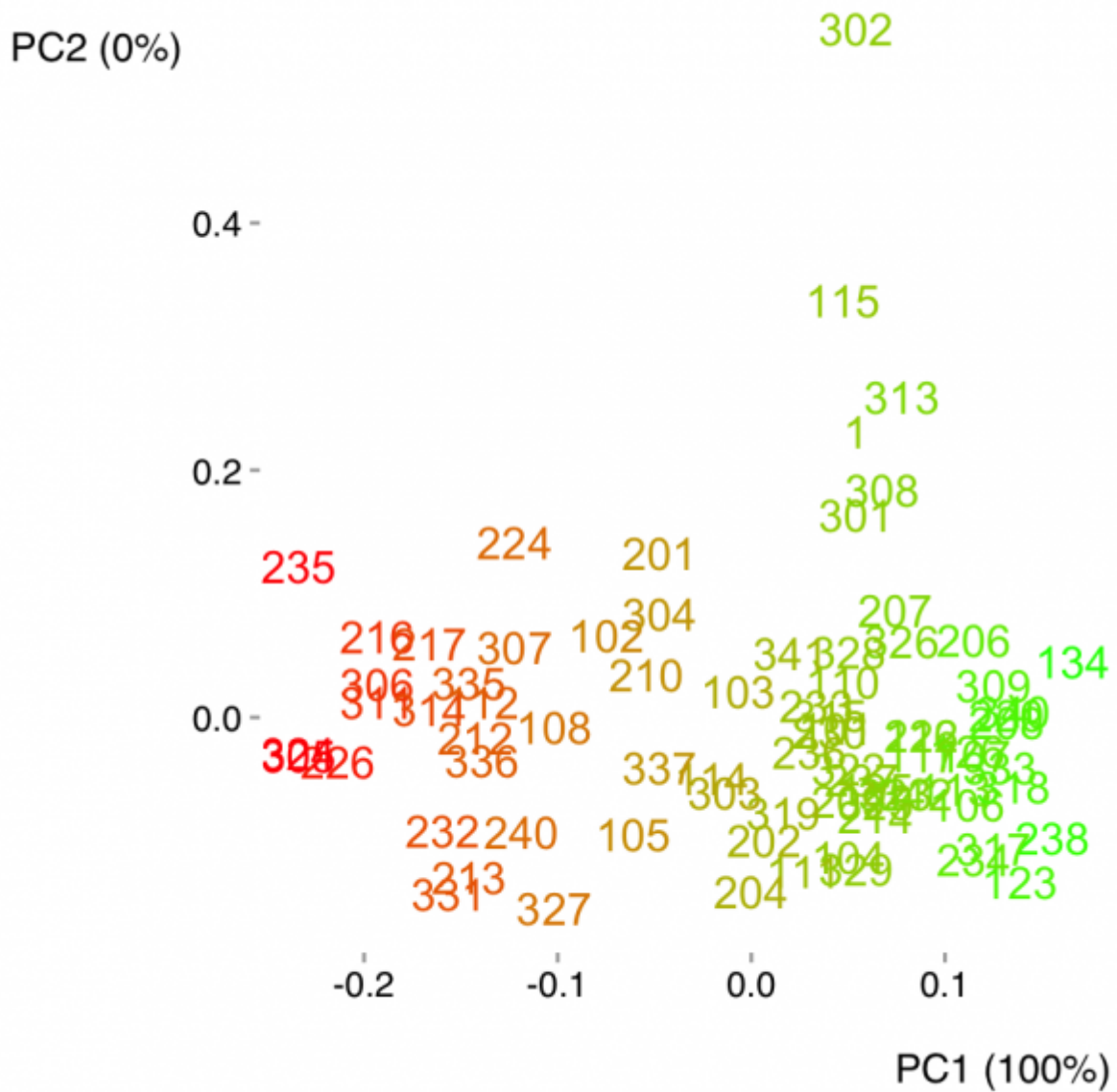
In den historischen Münchendaten gibt es keine Korrelation von NO₂ zu Verkehrszahlen – der Grund warum ich die Auswertung damals mit Verkehrsdaten und nicht mit NO₂ gemacht habe.



München 1990: Korrelation weiterer Luftschadstoff Messwerte mit Kfz Durchfahrten pro 24 Stunden nach Schulbezirk. Praktisch alle weiteren Schadstoffe zeigen eine bessere Korrelation zum Verkehr als NO_2 , Partikeldaten gab es 1990 noch nicht. Quelle Wjst 1993 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1678953/>

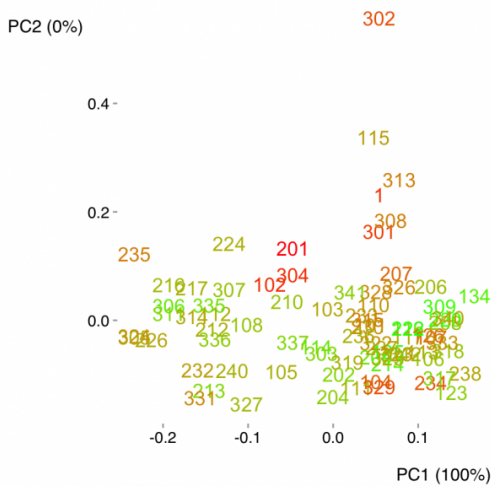
Interessehalber noch eine statistische Analyse ([PCA](#)) des Schadstoffgemisches.

```
rownames(ds) = ds[,1]
ds = ds[, -(1:3)]
p = autoplot(prcomp( na.omit(ds)), colour='CarsPassing24h',shape =
FALSE, label.size = 10) + clean_theme(base_size = 25,
legend.position="none") + scale_color_gradient(low="green",
high="red")
```



München 1990: Korrelation weiterer Luftschadstoff Messwerte mit Kfz Durchfahrten pro 24 Stunden nach Schulbezirk.

Die Zahlen geben den Schulbezirk an, niedrige KFZ Belastung ist grün, hohe ist rot. Verkehr lässt sich also perfekt mit dem Schadstoffgemisch (PC1) beschreiben.



Bei NO_2 ist das nicht möglich. Die Unterschiede von (background) NO_2 zwischen Stadt und Land sind zwar messbar, geben aber keine regionale Auflösung in einem, sagen wir 10 km Grid her. Die NO_2 Messung hängt sehr vom Messort ab, ist hoch volatil durch [Wetter, Klima und v.a. Wind beeinflusst](#), dazu in dem unteren Messbereich auch toxikologisch nicht relevant. Die NO_2 Werte eignen sich also nicht zur Entwarnung vor Gesundheitsrisiken, aber auch nicht zu Aussperrung von Diesel-fahrzeugen (seit 1990 ging die NO_2 Emission um mehr als 50% zurück, ich bin nicht ganz sicher, wie

der Plot heute ausfallen würde, ich vermute aber nicht sehr unterschiedlich).

Wie soll die Politik einen solchen Sachverhalt verstehen, den viele Wissenschaftler nicht verstehen? Nach meiner Einschätzung ist das politische Ziel sinnlos, einen isolierten Schadstoffmarker zu senken. Mit weniger NO_2 in der Luft wird allenfalls eine Korrelation beeinflusst, aber nicht das Gesundheitsrisiko. So war es gerade wieder bei einer großen Studie in [London](#). Als Arzt behandelt man ja auch nicht nur einen Laborwert, sondern einen Menschen.

(wird fort gesetzt)