

Feinstaub und Tempo 80

Nach einigen allgemeinen Erläuterungen zum Feinstaub wird auf das Resultat einer amtlichen Studie eingegangen. Demnach soll Tempo 80 auf Autobahnen zu einer verminderten Feinstaubbelastung geführt haben. Etwas eingehendere Untersuchungen zeigen jedoch, dass dieses Resultat auf unzulässige Art zustande gekommen ist.

Wie beim Ozon ist auch beim Feinstaub die grossräumige Meteorologie von zentraler Bedeutung: Im Normalfall sinkt die Lufttemperatur je 100 m Höhenzunahme um gut 0.6 °C ab. Diese Zahl heisst «vertikaler Temperaturgradient» und wird in der Schweiz in Payerne alle 12 Stunden mittels Ballonsondierung bis in 30 km Höhe bestimmt. Ersatzweise ist dieser Temperaturgradient näherungsweise auch aus Lufttemperaturmessungen zweier Messstationen unterschiedlicher Höhe bestimmbar: Wenn also beispielsweise bei der NABEL-Messstation Dübendorf (rund 400 m ü. M.) im Winter 0° C gemessen werden, sollte im Normalfall die Lufttemperatur bei der NABEL-Messstation auf dem Rigi (rund 1000 m ü. M.) etwa $6 \times 0.6 = 3.6^\circ \text{ C}$ tiefer und bei der NABEL-Messstation Davos (rund 1600 m ü. M.) $12 \times 0.6^\circ = 7.2^\circ \text{ C}$ tiefer sein.

Bei Inversionslagen sind die tiefer liegenden Luftmassen infolge nächtlicher Bodenauskühlung jedoch kälter als die darüberliegende Luft. Es bildet sich meist grossräumig ein sogenannter Kaltluftsee. Entsprechend verändert sich der vertikale Temperaturgradient bis zu negativen Werten. Je tiefer die Inversionsobergrenze liegt und je kleiner der Temperaturgradient, um so schneller steigen die Feinstaubwerte infolge fehlender Verfrachtungs- und damit Verdünnungsmöglichkeiten an. Und je länger die Inversion dauert, um so mehr konzentriert sich unterhalb der Inversionsobergrenze der natürliche und der von Menschen verursachte Staub auf.

Zentral sind nach Bild 1 die beiden Erkenntnisse, dass hauptsächlich während Inversionslagen die Messwerte sämtlicher in den Niederungen liegenden Messstellen (egal ob in der Stadt, am Autobahnrand, in der Agglomeration oder auf dem Lande weitab jeder Emissionsquelle) innerhalb der Messungenauigkeit überregional praktisch synchron einhergehen und zwar – das ist die zweite Erkenntnis – durch die Wetterlage gesteuert: Man vergleiche die Tagesmittelwerte der Feinstaubverläufe einiger Messstationen (es könnten noch einige Dutzend mehr hinzugefügt werden) auf der linken Ordinate mit dem Temperaturgradienten (dicke Linie) auf der rechten Ordinate. Die fehlende Korrelation am 4. März ist auf den damals extremen Schneefall zurückzuführen.

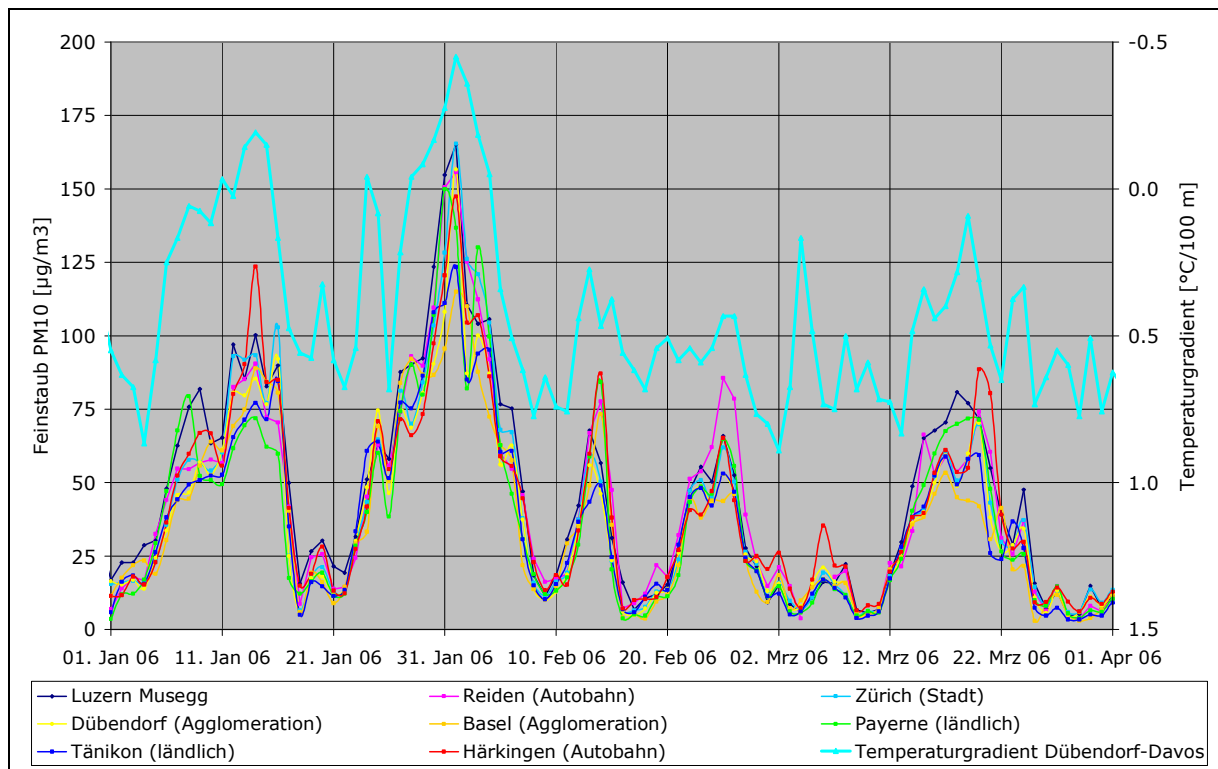


Bild 1: Verlauf der PM10-Tagesmittelwerte unterschiedlich belasteter Messstationen vom Januar bis März 2006 (linke Ordinate) sowie des aus den Temperaturunterschieden Dübendorf/Davos berechneten Temperaturgradienten (rechte Ordinate). Datenquellen: BAFU/NABEL und In-Luft.

Während Inversionslagen sind somit Umfang und Herkunft der Feinstaubemissionen von untergeordneter Bedeutung. Entsprechend gering ist der Spielraum vor allem kurzfristiger Massnahmen zur Senkung der Feinstaubbelastung. Diese Erkenntnisse sprechen allerdings nicht gegen die Forderung von Partikelfiltern für alle Dieselmotoren bei der Neuanschaffung. Die Emissionen der sich nicht mehr waschenden und an Mundgeruch leidenden Personen zeigen auch keine globalen Folgen – im individuellen Fall sind sie aber wie Dieselrauch oder Dieselgestank ausgesprochen lästig!

Mit Blick auf Bild 1 wird auch klar, wie schwierig es sein muss, Auswirkungen von Massnahmen mit marginalen Emissionsverminderungen wie Tempo 80 oder Umweltzonen korrekt nachweisen zu können.

Nochmals: Der Feinstaubverlauf in der Stadt, neben der Autobahn und auf dem Lande ist innerhalb der Messgeräte-Ungenauigkeit von plus/minus 5 – 10 Prozent überregional fast gleich. Die nachzuweisenden Differenzen müssen zudem aus zwei nahezu gleich grossen, fehlerbehafteten(!) Zahlen gebildet werden – entsprechend unsicher ist das Resultat. Das betrifft auch die Arbeit vom AWEL der Baudirektion des Kantons Zürich zu der Feinstaubverminderung durch Tempo 80 auf Autobahnen¹⁾. Diese ist im Internet abrufbar, wurde bereits x-fach kolportiert und wird von einschlägigen Kreise fleissig zitiert. Sie ist letztlich aber (noch anständig ausgedrückt) nicht nur wertlos, sondern bewusst oder unbewusst irreführend und sollte daher umgehend vom Internet genommen werden. Ebenfalls im Internet abrufbar ist dazu ferner eine kritische Analyse des Touring Club Schweiz (TCS)²⁾, laut derer noch weitere Mängel in der Beweisführung der kantonalen Fachleute vorhanden sein sollen wie die Übernahme falscher Werte, unzulässige Auswertungsmethoden, «Herauspicken» von genehmen Werten, subjektive Wahl der Vergleichsperiode usw.

Problematischer AWEL-Nachweis

Wie bereits zu Bild 1 angemerkt, sind die Feinstaubgehalte der Luft während Inversionslagen überregional relativ ähnlich. Das zeigt auch Bild 2 mit den Feinstaub-Korrelationen auf der Basis von Tagesmittelwerte der beiden vom AWEL prioritär herangezogenen Messstationen Reiden Autobahn und Luzern Musegg (Stadtzentrum mit wenig Verkehr) als Referenz.

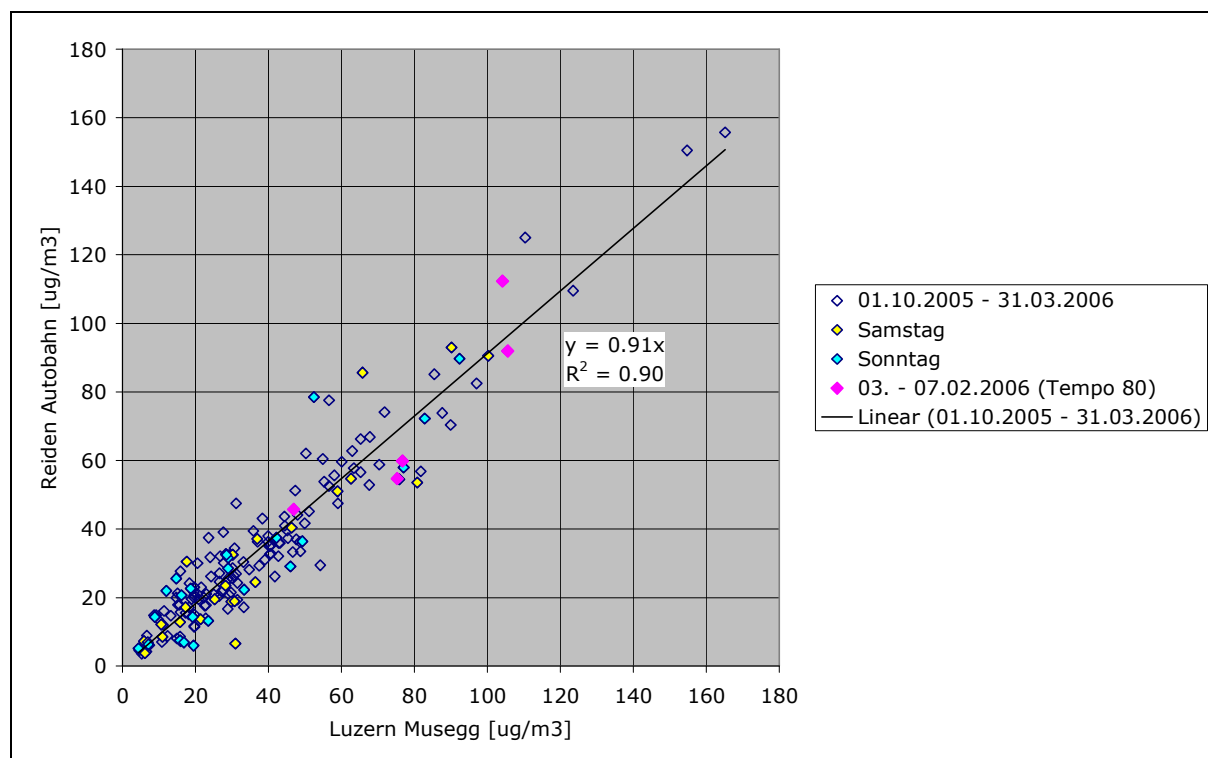


Bild 2: Korrelation der Feinstaubtagesmittelwerte von Reiden Autobahn und Luzern Musegg (Referenz; städtisch, nicht direkt verkehrsexponiert), getrennt nach Temporegime und Wochenende (Datenquelle: www.inluft.ch).

Die Regressionsgerade weist eine recht gutes Bestimmtheitsmass aus ($R^2 = 0.90$), die Steigung der Regressionsgerade ist 0.91, das heisst vereinfacht, während dem Winterhalbjahr 2005/6 geht der Feinstaubgehalt der Luft an der Autobahn am ehesten mit dem Faktor 0.91 multiplizierten Wert der Referenzmessstelle Luzern Musegg einher. Würden sich an der Autobahn an einem Tag gegenüber der Referenzmessstelle klare Feinstaubverminderungen ergeben, beispielsweise durch Tempolimiten, würde der entsprechende Messpunkt unterhalb der Regressionsgeraden zu liegen kommen.

Das ist nur während drei der fünf Tagen mit Tempo 80 der Fall und somit mit Blick auf den eh schon grossen Streubereich selbst für eine ungesicherte Aussage völlig ungenügend. Man beachte dazu auch die separat ausgewiesenen Sonntagswerte, wo auf Autobahnen LKW-Fahrverbot gilt und die Emissionsverminderungen auf der Autobahn gegenüber der Referenzmessstelle daher ein Vielfaches der Reduktionen betragen, die durch Tempo 80 auf Autobahnen erreichbar sind. Aus der Grafik ist jedoch nicht einmal das ersichtlich.

Ebenfalls von AWEL untersucht wurden die Auswirkungen von Tempo 80 an der Messstelle Opfikon Autobahn (Bild 3). Die Regressionsgerade ergibt hier mit dem sehr guten Bestimmtheitsmass von 0.98 eine Steigung von zufällig genau 1.00, das heisst die Werte von Opfikon Autobahn gehen recht genau mit den Werten der Referenzmessstelle Wallisellen einher. Von den fünf Tagen mit Tempo 80 sind an drei Tagen an der Autobahn etwas höhere Feinstaubgehalte als normal gemessen worden, allerdings auch hier völlig ungesichert und nicht einmal für eine Spekulation ausreichend. Signifikante Abweichungen am Wochenende (durch LKW-Fahrverbot) sind dort ebenfalls nicht auszumachen.

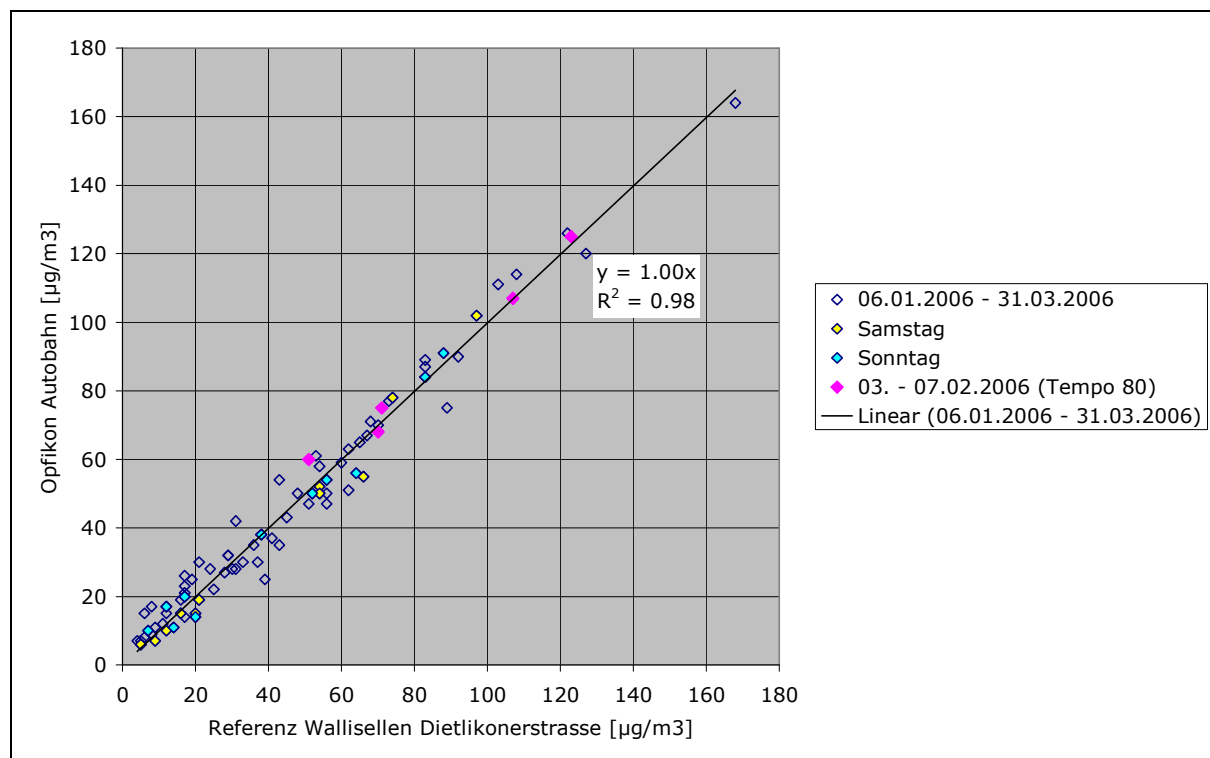


Bild 3: Korrelation der Feinstaubtagesmittelwerte Opfikon Autobahn und Wallisellen (Referenz; wenig Verkehr, angrenzend an landwirtschaftliches Gebiet), getrennt nach Temporegime und Wochenende. Für das Jahr 2005 liegen von der Messstation Opfikon Autobahn keine Messwerte vor (Datenquelle: www.ostluft.ch).

Die dritte Auswertung von Tempo 80 machte das AWEL mit der Autobahnmesstaste Härkingen (Bild 4). Das Bestimmtheitsmass der Regressionsgerade ist gute 0.94, die Steigung 0.96. Das heisst, im Mittel ist die Feinstaubbelastung an der Autobahn 0.96 mal die Feinstaubbelastung der Referenz Olten. Von den fünf Tagen Tempo 80 sind an der Autobahn an drei Tagen etwas geringere Feinstaubbelastungen als an der Referenzmessstelle gemessen worden – auch hier absolut ungesichert, und signifikante Änderungen durch das LKW-Fahrverbot am Sonntag sind ebenfalls nicht ersichtlich.

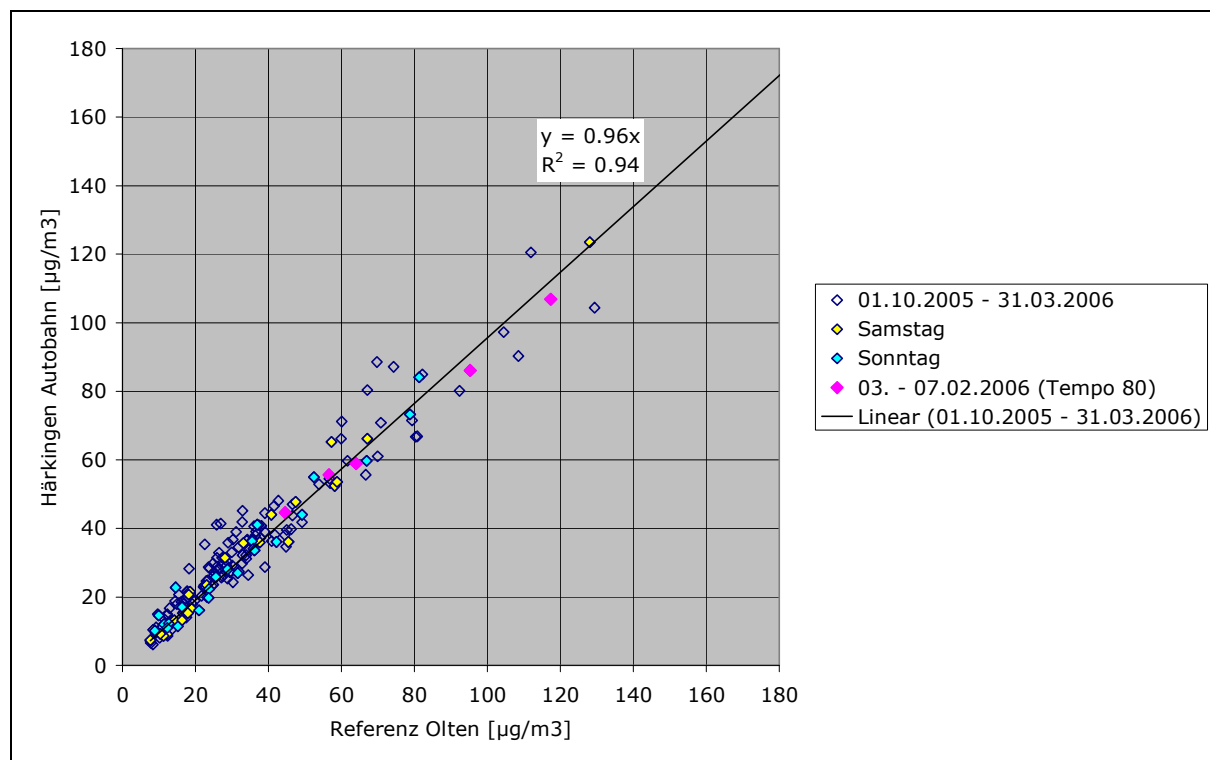


Bild 4: Korrelation der Feinstaubtagesmittelwerte Härkingen Autobahn und Olten (Referenz; Stadtzentrum mit wenig Verkehr), getrennt nach Temporegime und Wochenende (Datenquellen: BAFU/NABEL und Amt für Umwelt, Solothurn)

Die hier vorgestellten Auswertungen sind zugegebenermassen auch nicht viel einfacher verständlich wie die vom AWEL gewählte Methode, enthalten aber im Gegensatz zu dieser praktisch keine Manipulationsmöglichkeiten. Die Auswertungen zeigen immerhin klar, dass eine Aussage über Erfolg oder Misserfolg von Tempo 80 nicht gemacht werden kann.

In solchen Fällen ist es üblich, sich löblich über andere Aspekte einer Massnahme auszulassen. Das wären hier die angeblich um etwa 10 % geringeren Verkehrsfrequenzen während Tempo 80. Dieser Minderverkehr wird grundsätzlich bezweifelt, denn nach Erfahrung sind die Sensibilisierungsaktionen unter dem Volk längst zu Immunisierungsaktionen verkommen. Zudem: Mit etwas Schwindeln könnte argumentiert werden, wenn diese 10 % Minderverkehr zutreffen würden, aber keine Auswirkungen zu messen sind, hiesse das ja logischerweise, dass

Tempo 80 zu etwa 10 % mehr Feinstaub führe, was natürlich ebenfalls blanker Unsinn ist.

1) www.luft.zh.ch/internet/bd/awel/lufthygiene/de/aktivities/mapla.html

2) www.tcs.ch/etc/medialib/main/rubriken/auto_moto/pdf/treibstoff.Par.0051.File.tmp/16_TCS-Analyse_T80-ZH_de.pdf

CH-8706 Meilen, im Mai 2007

René Weiersmüller

Verschiedene kleinere Überarbeitungen am 31.07., 25.09., 31.10.2007, 19.01.2008
und 21.02.2009