

Die Massnahmen beginnen zu wirken – das Ziel ist jedoch noch nicht erreicht

Luftreinhaltung in Winterthur: Flechten bringen es an den Tag

Zur Überprüfung der Wirksamkeit der Luftreinhalte-Massnahmen in der Stadt Winterthur ist zwischen Herbst 1995 und Winter 1996 die Schadstoffbelastung der Luft zum zweitenmal mit Flechten erhoben worden. Die jetzt vorliegenden Resultate bestätigen: Die Qualität der Stadtluft ist grossräumig besser geworden. Dies ist eine Folge davon, dass seit der ersten Flechtenerhebung vor rund sieben Jahren zahlreiche Massnahmen zur Verbesserung der Luft umgesetzt worden sind. Massgebende Luftschadstoff-Produzenten sind saniert oder ausser Betrieb genommen worden. Die Erfolgskontrolle mit den Flechten zeigt die positive Wirkung von langfristig angelegten und beharrlich umgesetzten Luftreinhalte-Massnahmen.

Erste Flechtenuntersuchung vor sieben Jahren

In den Jahren 1988/1989 ist in Winterthur die Gesamtbelastung der Luft für das ganze Stadtgebiet ein erstes Mal mit der Flechtenindikationsmethode ermittelt worden. Die damals herrschende, relativ schlechte Luft-

qualität wurde der Öffentlichkeit im August 1990 vorgestellt [Lit. 1]. Die Ergebnisse und die sogenannte Flechtenkarte sind auf ein sehr grosses Interesse gestossen und haben die städtische Luftreinhaltepolitik massgeblich beeinflusst.

Seit der ersten Flechtenuntersuchung sind rund sieben Jahre verstrichen. In dieser Zeit wurden massgebende Luftschadstoff-Emittenten saniert oder ausser Betrieb genommen. Schadstoff-Emittenten, deren Wirkung auf die Stadtluftqualität mit der Flechtenkarte von 1990 gut nachgewiesen werden konnte (Abb. 1 Flechtenkarte 1988/89). Es war anzunehmen, dass die emissionsseitigen Veränderungen auch auf die Flechtenpopulation ihre Auswirkungen haben würden.

Der Stadtrat von Winterthur hat deshalb 1995 das Büro ‚puls‘ in Bern beauftragt, die Auswirkungen der heutigen Luftverschmutzung auf die lebende Umwelt anhand von baumbewohnenden Flechten erneut zu analysieren. Ziel dieser nach 1988/89 zweiten

Redaktionelle Verantwortung

für diesen Beitrag:

Umweltschutzfachstelle der
Stadt Winterthur

Daniel Klooz, Dipl. Ing. ETH, Beauftragter
für Umweltschutz und Energie

Obertor 32

8402 Winterthur

Telefon 052 267 53 02

Dr. Kathrin Peter, Ökologin

puls Umweltberatung
Mühlemattstrasse 45

3007 Bern

Telefon 031 372 20 28



Flechten als Integralmassstab für die Luftbelastung messen nicht einfach Luftschadstoffe, sondern bilden das Befinden von Lebewesen ab: Lindenflechte (*Parmelia tiliaacea*)

Bild: plus Umweltberatung, Bern

LUFT

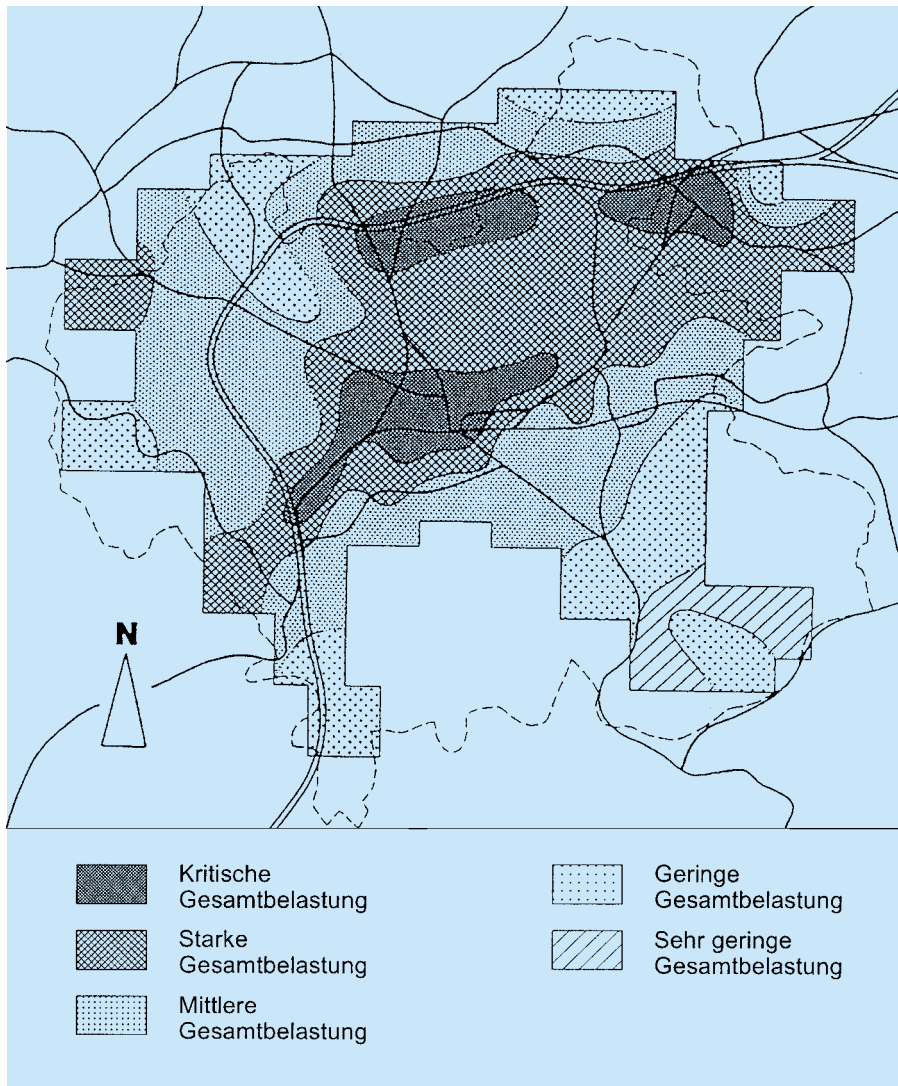


Abb. 1: Flechtenkarte Winterthur 1988/89

Bild: Umweltschutzfachstelle der Stadt Winterthur



Abb. 2: Foto einer typischen Flechte: Sternflechte (*Physcia stellaris*)

Bild: plus Umweltberatung, Bern

Flechtenuntersuchung war, den Erfolg und die Wirksamkeit der verschiedenen Luftreinhalte-massnahmen in Winterthur zu überprüfen. Die Feldaufnahmen für diese Erfolgskontrolle wurden zwischen Herbst 1995 und Winter 1996 durchgeführt [Lit. 2].

Flechten reagieren empfindsam auf die Luftbelastung

Die Luftreinhaltung will Menschen, Tiere, Pflanzen, ihre Lebensgemeinschaften und Lebensräume sowie den Boden vor schädlichen oder lästigen Luftverunreinigungen schützen. Flechtenuntersuchungen sind deshalb so spannend, weil sie etwas zeigen, das kein Messgerät zeigen kann: Sie bilden das Befinden von Lebewesen ab, die zusammen mit den Menschen von der gleichen Luft leben. Flechten sind Betroffene und dokumentieren so die Wirkungen der Luftverschmutzung auf Lebewesen. Auf die Urheberschaft der Verschmutzung lassen sie allerdings direkt nicht schliessen. Dafür braucht es die technischen Schadstoffmessungen.

Flechten bilden eher unscheinbare, krusten-, blatt- oder strauchförmige Polster auf Baumrinden (Abb. 2 Foto einer typischen Flechte). Sie reagieren sehr empfindlich auf Luftschadstoffe, da sie ihre Nahrung direkt aus der Luft aufnehmen. Je stärker die Luft mit Schadstoffen belastet ist, desto weniger Flechten vermögen die Rinde von Baumstämmen zu besiedeln. Flechten vermitteln so ein Gesamtbild der Luftbelastung, die auf Menschen, Tiere und Pflanzen einwirkt. Nicht die Konzentrationen einzelner Schadstoffe werden angezeigt, sondern die Auswirkung des Gesamtgemisches unterschiedlichster Schadstoffe in der Luft. Flechtenerhebungen sind daher eine sehr gute, sinnvolle Ergänzung zu den technischen Einzelschadstoffmessungen.

National standardisierte Methode

Mit der in Winterthur eingesetzten, national standardisierten Methode können flächendeckende Karten der Gesamtluftbelastung erstellt werden. Die Karte der ersten Flechtenerhebung und die der Erfolgskontrolle können direkt miteinander verglichen werden. Der Zustand der Flechten wird in den Karten mittels fünf Luftbelastungsstufen dargestellt:

- 1 kritische Gesamtbelastung
- 1 starke Gesamtbelastung
- 1 mittlere Gesamtbelastung
- 1 geringe Gesamtbelastung
- 1 sehr geringe Gesamtbelastung

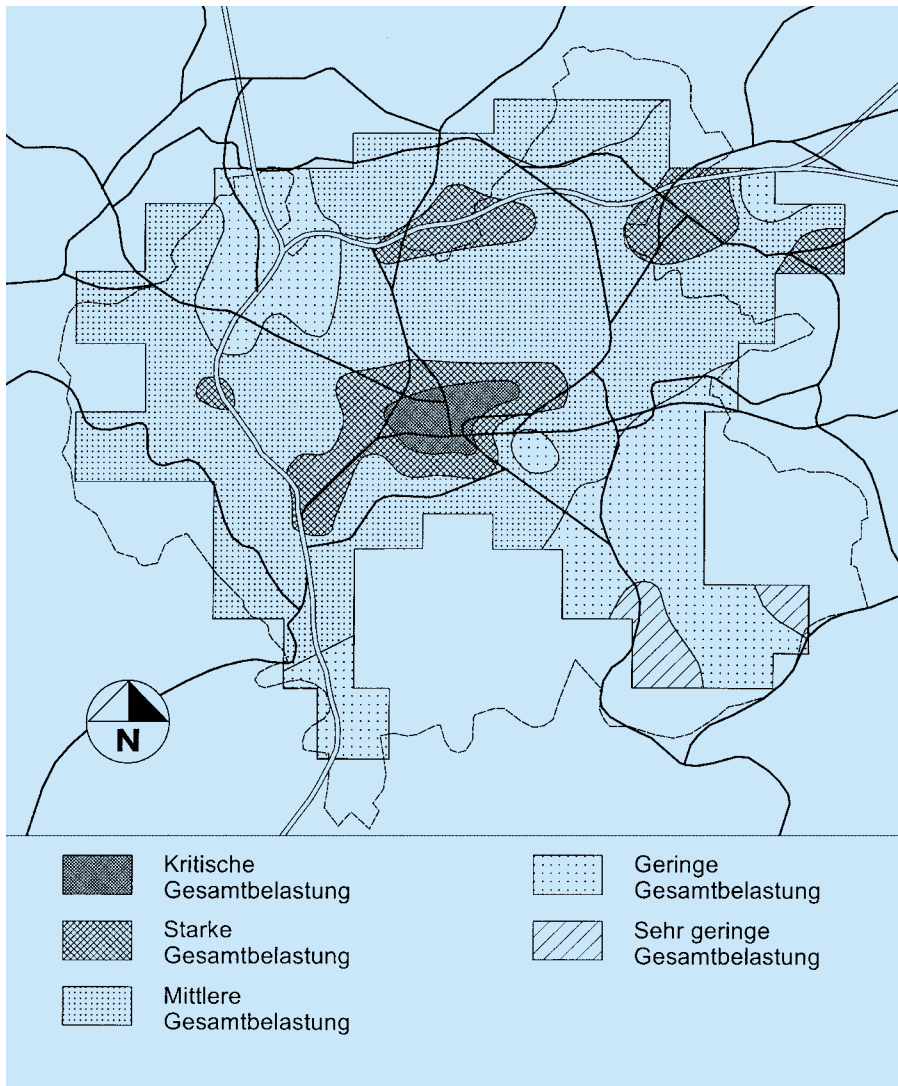


Abb. 3: Flechtenkarte Winterthur 1995/96

Bild: Umweltschutzfachstelle der Stadt Winterthur

Stand der Luftbelastung 1988/89

1988/89 wurde eine ausgedehnte kritische Luftbelastung im Stadtzentrum von Winterthur festgestellt, mit Ausdehnungen in Richtung Südwesten und Nordosten. Ein zweiter Bereich mit kritischer Luftbelastung zeigte sich im Norden entlang der Autobahn, ein dritter Bereich im Nordosten von Oberwinterthur. Gesamthaft betrug die Fläche mit kritischer Luftbelastung etwa sechs km².

Die Zone mit starker Gesamtbelastung erstreckte sich grossräumig von zentralen bis peripheren Stadtteilen Winterthurs über eine Fläche von 18 km².

Sogenannte Gunstzonen mit einer geringen Gesamtbelastung fanden sich im Stadtrandgebiet in fast allen Himmelsrichtungen. Die Normalzone mit sehr geringer Luftbelastung trat einzig bei Oberseen im Südosten der Stadt auf.

...und sieben Jahre später: Luftbelastung 1995/96

Die beiden am stärksten belasteten Zonen haben sich stark verkleinert. Dementsprechend haben sich die mittel- und gering belasteten Flächen ausgedehnt (Abb. 3 Flechtenkarte 1995/96).

Die Fläche mit kritischer Luftbelastung ist auf einen Fünftel zusammengeschrumpft. Die Zone mit starker Luftbelastung ist um sechzig Prozent reduziert worden und beschränkt sich noch auf einzelne Inseln.

Die Zone mit geringer Luftbelastung hat sich an den meisten Orten vergrössert und tritt sogar neu im Mattenbach-Quartier auf. Verschwunden ist die Zone mit geringer Luftbelastung im Raum Neuburg-Weiertal.

Die Normalzone mit sehr geringer Luftbelastung hat sich nach Oberseen hin leicht vergrössert.

Die Differenzkarte zeigt die Entwicklung auf

Die Differenzkarte zeigt die Veränderungen der Luftqualität in den letzten sieben Jahren auf. Fast im ganzen Untersuchungsgebiet haben grossräumige Entlastungen von Luftschadstoffen stattgefunden (Abb. 4 Differenzkarte auf folgender Seite). Trotz Autobahn konnte die Luft auch im Raume des Lindberges markant entlastet werden – ein positiver Einfluss der befristeten Temporeduktion wegen der Bauarbeiten auf der A1 ist hier wohl nicht auszuschliessen.

Leicht verschlechtert hat sich die Luftqualität im Westen Winterthurs, d.h. im Gebiet Schlosstal-Neuburg-Weiertal, sowie im Südosten zwischen Eidberg und Iberg, wenn hier die Luftbelastung auch heute noch nur gering bis sehr gering ist. Starke Verschlechterungen sind nirgends aufgetreten.

Schlussfolgerungen zur bisherigen Entwicklung

Die weiträumige Verbesserung des Flechtenbewuchses ist einerseits die direkte Folge der lufthygienischen Sanierungsmassnahmen bei den Feuerungen und der Reduktion der Schadstoffemissionen aus industrieller Produktion auf Stadtgebiet in den letzten Jahren. Durch die Senkung des Schwefelgehalts im Heiz- und Schweröl, durch die zunehmende Verbreitung des Katalysators bei Personewagen und in diesem Zusammenhang des unverbleiten Benzins sowie durch unzählige Sanierungsbestrebungen im industriell-gewerblichen Bereich konnten die Luftschadstoffemissionen massiv gesenkt werden. Andererseits haben auch konjunkturelle Faktoren, wie Betriebsschliessungen und -auslagerungen, eine luftentlastende Wirkung gehabt. Die Flechten zeigen alle diese Einflüsse auf, indem sie grössere, früher gemiedene Gebiete wieder besiedeln.

Die Flechtenkarte von 1995/96 zeigt allerdings auch, dass das innere Stadtgebiet Winterthurs zu grossen Teilen nach wie vor übermässig mit Luftschadstoffen belastet ist. Vereinzelt hat die Gesamtluftbelastung leicht zugenommen: Betroffen sind vor allem randliche, zentrumsferne Gebiete. Die wahrscheinliche Begründung für diesen Effekt ist die heute feststellbare Nivellierung der Luftbelastung: Lokal hohe Belastungen verteilen sich in einem grösseren Raum und führen zu erweiterten Gebieten mit mittlerer Belastung. Hinzu kommt in den letzten Jahren

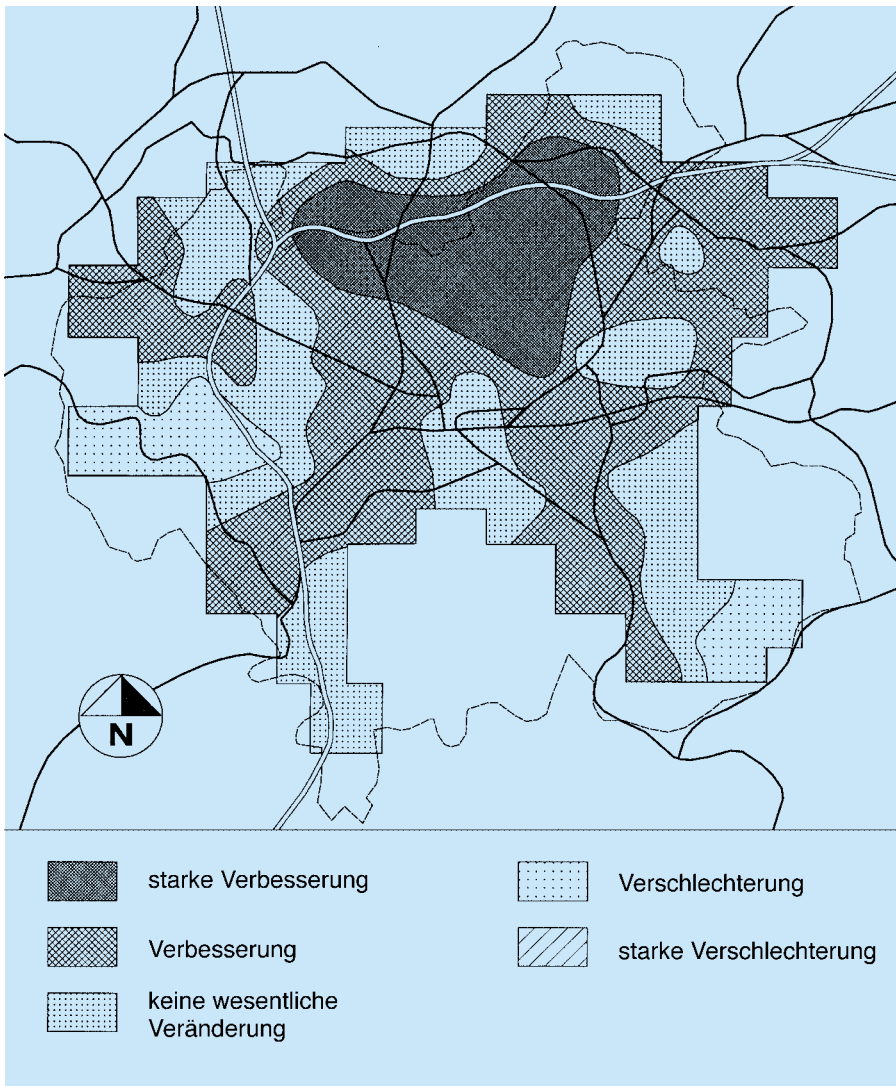


Abb. 4: Flechten-Differenzkarte 1995/96 – Veränderung der Luftbelastung im Raume Winterthur zwischen 1988/89 und 1995/96

Bild: Umweltschutzfachstelle der Stadt Winterthur

die Zunahme sekundärer Luftschadstoffe wie Ozon.

Die Luftreinhaltemassnahmen in Winterthur zeigen somit Wirkung. Das Ziel ist jedoch noch nicht erreicht: Noch immer gibt es eine gut einen km² grosse Fläche im Stadtzentrum mit kritischer Luftbelastung und eine sieben km² grosse Fläche mit starker Luftbelastung. In diesen beiden Zonen werden die gesetzlichen Grenzwerte wichtiger Luftschadstoffe heute immer noch überschritten. Ziel der künftigen Luftreinhaltemassnahmen muss deshalb sein, diese beiden Zonen gänzlich zum Verschwinden zu bringen.

Die Entwicklung liegt im gesamtschweizerischen Trend

Die Abnahme der Luftbelastungen in Winterthur liegt im Trend, der sich auch in andern Schweizer Städten abzeichnet. Ein Vergleich

der Resultate der Winterthurer Untersuchung mit denen anderer Schweizer Städte, wie Biel oder Baden, lässt folgende übereinstimmende Feststellungen zu:

1. Die Luftverschmutzung hat im Durchschnitt über die letzten Jahre hinweg abgenommen, was die Flechten mit Wachstum und steigender Artenzahl quittieren.
2. Vormalig stark belastete Gebiete sind deutlich kleiner geworden, das heisst, die Luftqualität ist besser geworden.
3. Die Luftbelastung hat nicht überall gleichmässig abgenommen. Insbesondere in städtischen Randzonen gibt es auch Verschlechterungstendenzen. Dies führt zu einem Nivellierungseffekt der Luftverschmutzung. Früher sehr gering belastete Gebiete sind heute stärker belastet.

Ausblick

Flechten kommt eine Frühwarnfunktion zu: Wenn Flechten nicht mehr überlebensfähig sind, ist eine Alarmstufe erreicht, in welcher die Gesundheit der Menschen (zumindest empfindlicher Gruppen wie Kleinkinder, älterer Menschen usw.) gefährdet sein kann. Aus biologischer Sicht ist deshalb anzustreben, dass Zonen mit kritischer und starker Luftverschmutzung gänzlich vermieden werden. Dieses Wirkungsziel stellt ein wissenschaftlich begründetes Limit dar, dessen Einhaltung die längerfristige Verträglichkeit der Luftqualität für Menschen, Tiere und Pflanzen sicherstellt.

Technische Messungen von Einzelschadstoffen weisen in dieselbe Richtung: Während die gesetzlichen Grenzwerte von Schadstoffen, wie NO_x, in der Zone mit kritischer und starker Luftbelastung regelmässig überschritten werden, werden sie in der Zone mittlerer Luftbelastung nur noch selten und in der Zone geringer Belastung kaum mehr überschritten.

Die Flechtenmessung ist ein Integralmassstab für die Luftbelastung durch die verschiedensten Schadstoffkomponenten. Würde man in Winterthur dieses biologische Limit, d. h. die Überlebensfähigkeit der Flechten, zum Ziel der städtischen Luftreinhaltung erklären, hätte dies zur Folge, dass höchstens die Zone mit mittlerer Luftbelastung als maximale Belastungszone toleriert werden dürfte.

Um das Potential an Artenvielfalt und Erholung in unmittelbarer Nähe von Winterthur zu erhalten, darf die Luftbelastung nicht in die unbelasteten Gebiete verlagert werden. Dem Nivellierungstrend der Luftverschmutzung muss deshalb mit wirkungsvollen Massnahmen Einhalt geboten werden. Die heute übrig gebliebenen lufthygienischen Reinluftgebiete sind in ihrer Qualität zu sichern.

Literatur

1. AGB Bern: Flechtenuntersuchungen in der Stadt Winterthur, Flechten als Bioindikatoren der Luftverschmutzung. Kurzfassung. Beauftragter für Umweltschutz und Energie, Winterthur, 1990.
2. ‚puls‘ Bern: Erfolgskontrolle zur Luftreinhaltung in Winterthur, Wiederholung der biologischen Wirkungsuntersuchung mit Flechten nach sieben Jahren. Beauftragter für Umweltschutz und Energie, Winterthur, 1997.