



Die Kosten von Luftverschmutzung und Treibhausgasemissionen im Kanton Zürich 2005

Zusammenfassung

Erarbeitet durch:



Forschung, Beratung, Projektmanagement

Lavaterstrasse 66, 8002 Zürich

Tel. + 41 44 286 75 75 Fax. +41 44 286 75 76

email: econcept@econcept.ch

www.econcept.ch

AutorInnen:

Walter Ott

lic. oec. publ., dipl. El. Ing. ETH, Raumplaner ETH/NDS,.

Martin Baur

Dr. rer. soc. oec.

Pia Steiner

lic. rer. pol.

Dateiname:
Speicherdatum:

744_zf.doc
31. Juli 2006

Zusammenfassung

Ausgangslage

Der Kanton Zürich plant, bis Ende 2006 einen neuen Massnahmeplan Lufthygiene zu verfassen, der auf aktualisierten Grundlagen und neuen Mengengerüsten basiert. Die Kosten und die Nutzen der im Massnahmenplan vorgeschlagenen Massnahmen werden ein bedeutendes Element der Massnahmenplanung sowie ein wichtiger Input für die politische Diskussion sein. Die aktuelle Luftschadstoff-situation verursacht beträchtliche (externe) Kosten, die zurzeit von den Verursachern nicht bezahlt werden und von den jeweils Geschädigten getragen werden müssen¹. Diese (externen) Kosten der Luftverschmutzung sind gleichzeitig ein monetäres Mass für die Nutzen der Massnahmenplanung, welche bestrebt ist, die Luftschadstoff- und die Treibhausgasemissionen zu reduzieren, wodurch die entsprechenden Schäden und die verursachten externen Kosten sinken werden.

Die externen Kosten der Luftverschmutzung im Kanton Zürich wurden letztmals für das Jahr 1995 bestimmt. Sie lagen damals zwischen 323 und 812 Mio. CHF/a und die externen Klimakosten wurden auf 660 und 850 Mio. CHF/a geschätzt. Neue Datengrundlagen und neue methodische Ansätze sowie die seither veränderte Immissionssituation erfordern für den neuen Massnahmenplan eine Aktualisierung der externen Kosten von 1995.

Wie werden die externen Kosten ermittelt?

In den letzten 10 Jahren wurden in verschiedenen Bereichen, insbesondere bei den Gesundheits- und Gebäudeschäden, bei den Waldschäden und bei den Klimakosten neue Grundlagen und Modelle erarbeitet. Diese nehmen einerseits stärker auf die heutige Emissions- und Immissionssituation Rücksicht und führten andererseits zu einer Neuformulierung gewisser Dosis-Wirkungsbeziehungen. Zusätzlich ist es in der Zwischenzeit möglich, die Auswirkungen der Luftschadstoffbelastung auf die Biodiversität zu monetarisieren und bei den immissionsbedingten Gesundheitskosten eine Erweiterung auf Arbeitspendler vorzunehmen, die in wenig belasteten Gemeinden wohnen, aber in belasteten Gemeinden arbeiten.

¹ Dazu ist zu bemerken, dass die Geschädigten gleichzeitig faktisch immer auch Verursacher sind. Weil die Kosten aber nicht verursachergerecht angelastet werden, erfolgen die Marktentscheidungen verzerrt, zu Ungunsten sauberer Luft bzw. zu Ungunsten von Tätigkeiten und Investitionsalternativen, die weniger Luftschadstoffe und Treibhausgase emittieren würden.

Für den Kanton Zürich werden für die folgenden Schadensbereiche die immissionsbedingten Kosten ermittelt:

- Immissionsbedingte Gesundheitskosten (*um Arbeitspendler erweitert*)
- Immissionsbedingte Gebäudeschäden
- Immissionsbedingte Waldschäden
- Immissionsbedingte Ernteauffälle
- Immissionsbedingte Biodiversitätsverluste (*neu*)
- Treibhausgasbedingte Klimakosten (Vermeidungskosten von Emissionen der Treibhausgase CO₂, NO_x, Methan, Lachgas)

Wichtige Grundlagen sind die neuen Studien zu den gesamtschweizerischen externen Kosten in den Bereichen Gesundheitsschäden, Gebäudeschäden, Waldschäden, Ernteauffälle und Treibhausgasemissionen des Bundesamtes für Raumentwicklung (ARE) sowie ein neues Bewertungskonzept für die Ermittlung und Monetarisierung von immissionsbedingten Biodiversitätsverlusten, das im Rahmen eines EU-Projektes entwickelt wurde (NEEDS, Ott, Baur et al. 2006). Für die Zuordnung der immissionsbedingten Schadenskosten auf die verursachenden Emissionen gelten folgenden Emissionsmengen im Kanton Zürich für das Jahr 2005 (Angaben AWEL):

| Verursacherguppen | t VOC/a | t SO ₂ /a | t NH ₃ /a | t NO _x /a | t PM10/a | kt CO ₂ /a |
|--|---------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------|-----------------------|
| Abfallentsorgung | 12 | 210 | 108 | 421 | 227 | 326 |
| Feuerungen | 582 | 2'083 | | 2'348 | 142 | 4'030 |
| Industrielle und gewerbliche Prozesse | 826 | | | | 74 | |
| Landwirtschaft ² | 948 | 13 | 2'619 | 844 | 263 | 49 |
| Strassenverkehr | 2'892 | 11 | 166 | 6'992 | 634 | 2'052 |
| Übrige mobile Quellen | 1'482 | 31 | | 3'223 | 522 | 477 |
| Verteilung von Brenn- und Treibstoffen | 559 | | | | | |
| Verwendung von Lösungsmitteln | 7'229 | | | | | |
| Total alle Verursacherguppen | 14'591 | 2'348 | 2'893 | 13'828 | 1'862 | 6'934 |

Tabelle 1 Die Emissionen der wichtigsten Luftschadstoffe im Kanton Zürich im Jahr 2005 (AWEL/BAFU)

Ausgehend von diesen schweizerischen Grundlagenarbeiten werden die immissionsbedingten externen Kosten auf die spezifische Situation im Kanton Zürich umgerechnet. Die Kostenangaben basieren auf dem Jahr 2000. Die Emissionen

² Beinhaltet sowohl Emissionen von Nutzflächen wie auch von landwirtschaftlichen Fahrzeugen.

und damit die Zuordnung der Kosten auf die Verursacher beruhen auf Angaben aus dem Jahr 2005.

Wie hoch sind die externen Kosten der Luftverschmutzung und der Treibhausgasemissionen?

Die externen Kosten der Luftverschmutzung im Kanton Zürich betragen rund 818 Mio CHF/a (2000) und diejenigen der Treibhausgasemissionen des Kantons Zürich rund 257 Mio CHF/a (2005). Sie verteilen sich wie folgt auf die verschiedenen Schadensbereiche und die jeweiligen Verursacher (s. Tabelle 2):

| | Externe Kosten Luftverschmutzung und Treibhausgasemissionen nach Verursachergruppe, Kanton Zürich 2000/2005 | | | | | [Mio. CHF/a] | |
|-----------------------|---|------------|-------------|---------------|---------------|-----------------------|-------------|
| | Gesundheit | Gebäude | Wald | Ernteauffälle | Biodiversität | Total Luftschadstoffe | Total Klima |
| Abfallentsorgung | 67.7 | 15.9 | 0.6 | 0.8 | 2.6 | 88 | 11 |
| Feuerungen | 42.2 | 9.9 | 3.2 | 4.3 | 3.4 | 67 | 141 |
| Industrie/Gewerbe | 22.2 | 5.2 | 0 | 0 | 0 | 27 | |
| Landwirtschaft | 78.3 | 18.3 | 3.8 | 1.5 | 16.8 | 120 | 16 |
| Verkehr | 189.2 | 78.3 | 4.7 | 12.7 | 8 | 307 | 72 |
| Übrige mobile Quellen | 155.4 | 36.4 | 2.1 | 5.9 | 3 | 209 | 17 |
| Brenn- /Treibstoffe | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| Lösungsmittel | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| Total | 555 | 164 | 14.4 | 25.2 | 33.8 | 818 | 257 |

Tabelle 2 Externe Kosten der Luftverschmutzung (2000) bzw. der Treibhausgasemissionen (2005) im Kanton Zürich nach Verursachergruppen

Der Strassenverkehr und die übrigen mobilen Quellen sind für insgesamt 63% der gesamten externen Kosten der Luftverschmutzung im Kanton Zürich hauptverantwortlich (ohne externe Kosten Treibhausgasemissionen). Der nächst grösere Verursacher ist die Landwirtschaft mit einem Kostenanteil von 15%, gefolgt von der Abfallentsorgung mit 11%.

Wie die Aufteilung der gesamten externen Kosten im Kanton Zürich (inkl. Klimakosten) nach Verursachergruppen zeigt (s. Tabelle 43), dominieren bei den Kostenkategorien die Gesundheitskosten und daneben die Gebäudeschäden sowie die Kosten zur Vermeidung der Treibhausgasemissionen. Gesundheits- und Gebäudeschäden werden primär durch PM10-Immissionen (aber auch durch die übrigen Schadstoffe) verursacht. Gemäss diesen Kostenverhältnissen ist bei der

Reduktion der PM10-Immissionen die grösste Wirkung zu erwarten. Aufgrund der Emissionen stehen dabei Massnahmen beim Verkehr sowie bei den übrigen mobilen Quellen im Vordergrund, gefolgt von Massnahmen bei der Abfallentsorgung und in der Landwirtschaft (siehe Tabelle 3). Ein weiterer wichtiger Ansatzpunkt sind die NH₃-Emissionen der Landwirtschaft. Die Landwirtschaft trägt insbesondere über die Überdüngung, sowie über die PM10-Emissionen der landwirtschaftlichen Maschinen zu hohen Schadenskosten bei.

Bei den Klimakosten (Reduktion der Treibhausgasemissionen) dominieren die Feuerungen mit 55% Anteil eindeutig vor dem Verkehr mit 18.5% Anteil an den Treibhausgasemissionen.

Zu den Schadstoffen mit der grössten Schadenswirkung in den Bereichen Gesundheits- und Gebäudeschadenskosten im Kanton Zürich gehört - wie oben erwähnt - PM10 (wobei die Gesundheitsschäden auch durch NO₂-, SO₂- und O₃-Immissionen und die Gebäudeschäden auch durch NO₂ -, SO₂ - und O₃ - Immissionen mitverursacht werden). Für Waldschäden verantwortlich sind die Ozonbelastung (verursacht durch die Ozonvorläufer NO_x - und VOC im Sommer), die Bodenversauerung durch SO₂ -, und NO₂ - Depositionen sowie die Überdüngung durch NO₂ - und NH₃- Depositionen. SO₂-, NO₂- und NH₃- Depositionen führen zudem zu Biodiversitätsverlusten.

Die Luftschadstoffe führen direkt zu Schäden an Personen und Gütern. Dagegen verursachen Treibhausgasemissionen nicht direkt Personen- und Güterschäden sondern beeinflussen diese indirekt über die Klimaveränderung. Die Reduktion von Treibhausgasemissionen führt aber in der Regel zu Synergien bei den Luftschadstoffen, weil die meisten Massnahmen zur Verminderung der Treibhausgasemissionen gleichzeitig auch die Luftschadstoffemissionen verringern.

Die Entwicklung der externen Kosten der Luftverschmutzung im Kanton Zürich seit der letzten Kostenschätzungen von 1995 ist nicht eindeutig. Die Kosten der Luftverschmutzung liegen heute mit 818 Mio CHF/a eher etwas höher als die damals geschätzten 323 bis 812 Mio CHF/a, dagegen sind die geschätzten Klimakosten mit 257 Mio CHF/a eindeutig geringer als die damaligen Klimakosten von 660 bis 850 Mio CHF im Jahr 1995. Die Ursachen der Kostendifferenzen gegenüber 1995 beruhen primär auf den besseren und aktualisierten Datengrundlagen sowie auf der Verbesserung der Methodik.