



Kommunaler Winterdienst - von der ökologischen Seite betrachtet

Dezember 2004

Autoren:

Dr. Dietlinde Quack, Öko-Institut e.V.
Martin Möller, Öko-Institut e.V.
Stefan Gartiser, Hydrotox GmbH

Öko-Institut e.V.
Geschäftsstelle Freiburg
Postfach 6226
D-79038 Freiburg
Tel.: 0761-4 52 95-0

Büro Darmstadt
Rheinstraße 95
D-64295 Darmstadt
Tel.: 06151-8191-0

Büro Berlin
Novalisstraße 10
D-10115 Berlin
Tel.: 030-28 04 86 80

Kommunaler Winterdienst - von der ökologischen Seite betrachtet

Dr. Dietlinde Quack*; Martin Möller, Öko-Institut e.V. & Stefan Gartiser, Hydrotox GmbH

*Tel. 0761-45 295 48; Email: d.quack@oeko.de

Einleitung

Die Diskussion der Themen Winterdienst und Umwelt war bislang überwiegend geprägt von den Auswirkungen der Salzstreuung. Besonders in den 60er und 70er Jahren kam es durch Streusalz zu massiven Schäden der Vegetation sowie im Bereich von Fahrzeugen und Bauwerken. Seitdem hat sich einiges verändert: Die meisten Kommunen setzten vermehrt abstumpfende Streumittel - Splitt oder Granulat - ein. Die mit Salz gestreuten Flächen wurden somit erheblich reduziert; daneben konnten auch die pro Quadratmeter ausgebrachten Salzmengen deutlich verringert werden. Erst in jüngerer Vergangenheit verschob sich der Fokus von einer auf die Auswirkungen der Salzstreuung konzentrierten hin zu einer ganzheitlich den gesamten Winterdienst einbeziehenden Diskussion. Damit fiel der Blick ebenso auf die Herstellung und den Antransport der Streumittel wie auf den eigentlichen Winterdienst selbst mit beispielsweise Räumarbeiten und die Ausbringung von Streumitteln, sowie auf die Entsorgung ausgebrachter Streumittel.

Bislang gab es noch keine Untersuchung der Aufwändungen, die mit dem kommunalen Winterdienst einschließlich seiner vor- und nachgelagerten Prozesse verbunden sind. In der hier beschriebenen Untersuchung wurde vor diesem Hintergrund der Fokus auf die konkreten Aufwändungen für den kommunalen Winterdienst in zwei deutschen Städten - München und Nürnberg - gelegt. In beiden Städten wird schon seit längerem die Strategie des differenzierten Winterdienstes verfolgt. Zentral war dabei, dass in beiden Teilstudien sowohl die mit dem kommunalen Winterdienst direkt verbundenen Umweltauswirkungen (z.B. Emissionen der Winterdienstfahrzeuge) als auch die indirekten Umweltauswirkungen (z.B. Herstellung Streumittel) berücksichtigt wurden. Die Untersuchung wurde im Auftrag der Städte Nürnberg und München durch das Öko-Institut in Kooperation mit der Hydrotox GmbH durchgeführt.

Zielsetzung und Methode

Ziel der beiden Teilstudien war es, die mit dem kommunalen Winterdienst in München und Nürnberg verbundenen Umweltauswirkungen auf der Grundlage einer Ökobilanz darzustellen. Die Ergebnisse sollten in geeigneter Form ausgewertet werden, so dass die direkten und indirekten Umweltauswirkungen unterschieden werden können und besonders relevante Prozesse innerhalb der Systemgrenzen identifiziert werden können. Des weiteren sollten umweltseitige Optimierungspotenziale identifiziert werden.

Ziel der Untersuchung war es explizit nicht, unterschiedliche Methoden des Winterdienstes (etwa "Schwarzräumen" versus "Streusalz" versus "Granulat") gegenüberzustellen und zu vergleichen.

Der in der Untersuchung verfolgte methodische Ansatz basiert auf der Methode der Ökobilanz und lehnt sich an ISO 14040ff. an. Dabei werden die Umweltauswirkungen des gesamten Lebensweges eines Produktes oder einer Dienstleistung – in diesem Fall der

Dienstleistung kommunaler Winterdienst – betrachtet. Für die konkrete Untersuchung bedeutete dies, dass neben den direkten Auswirkungen des kommunalen Winterdienstes vornehmlich durch die Emissionen der Winterdienstfahrzeuge auch die Vorketten, d.h. die Prozesse zur Herstellung und zum Antransport der Streumittel und der Treibstoffe sowie die Nachketten, d.h. die Prozesse von Straßenreinigung und Recycling, Effekte der Streumittel in Kanalisation, Grundwasser und Vegetation etc. analysiert wurden. Die in der Untersuchung berücksichtigten Prozesse sind in nachfolgender Abbildung nochmals dargestellt.

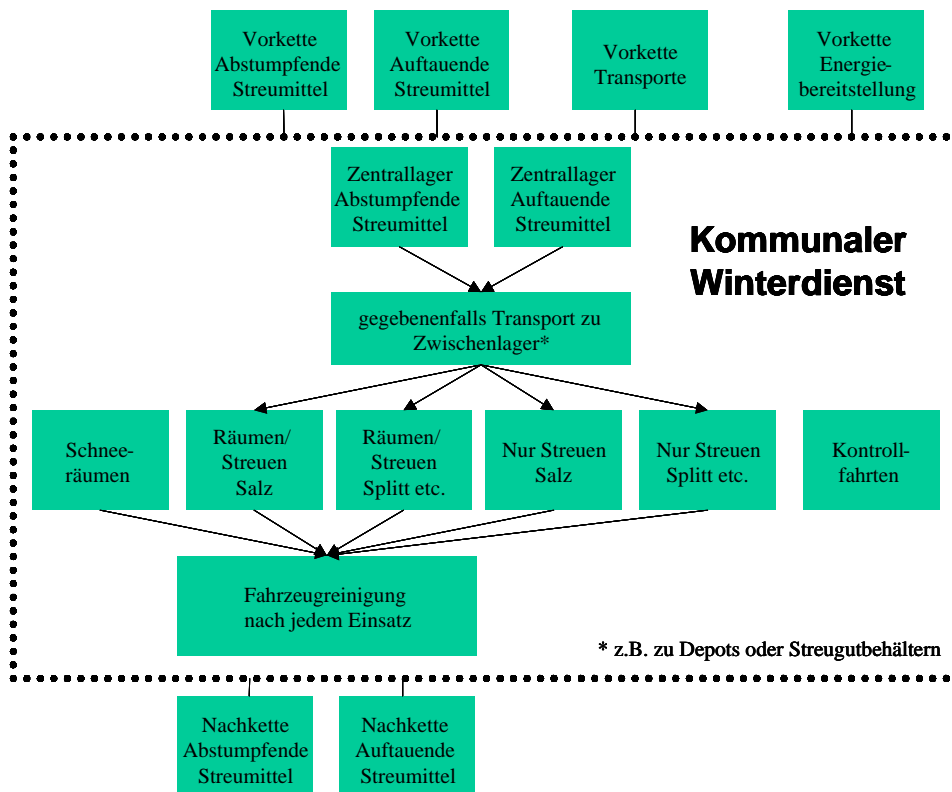


Abb. 1: Überblick über das System Kommunaler Winterdienst mit den vor- und nachgelagerten Prozessen, die in der Untersuchung berücksichtigt wurden.

Die funktionale Einheit, auf deren Basis die Umweltauswirkungen jeweils verglichen wurden, ist der Winterdienst, der in einer Winterperiode in der jeweiligen Kommune durchgeführt wurde. Die Funktion des untersuchten Systems kann folgendermaßen beschreiben werden: Mit dem Winterdienst wird ein den Wetterbedingungen angepasstes, angemessenes Niveau der Verkehrssicherheit in der Winterperiode sichergestellt. Die Konkretisierung, welches Niveau erforderlich ist und wie sich der Winterdienst der Kommune von dem verantwortlicher Privatpersonen (z.B. Grundstückseigentümer, Anlieger) abgrenzt, erfolgt in den entsprechenden gesetzlichen Regelungen und Gemeindecatsungen. Neben gesetzlichen Regelungen werden die Anforderungen an den Winterdienst auch durch den Standard der Kommune selbst festgelegt. Ein wichtiges Kriterium hierbei ist die Sicherung eines angemessenen Verkehrsflusses.

Im Rahmen der Studie wurde der kommunale Winterdienst der Städte München und Nürnberg in zwei Winterperioden untersucht. Es handelt sich jeweils um einen als durchschnittlich und einen als überdurchschnittlich eingeschätzten Winter. Auf diese Weise

wurde es möglich, den Einfluss der Witterung auf die Umweltauswirkungen des kommunalen Wintersdienstes abzuschätzen. Die Winterperiode 2002/2003 stellte für beide Städte einen durchschnittlichen Winter dar; während die Winterperiode 1998/1999 für München und die Winterperiode 2001/2002 für Nürnberg als überdurchschnittlich gewertet wurden.

Zur Erfassung und Bewertung der Umweltauswirkungen wurden folgende Kategorien einbezogen:

Die energetischen Rohstoffe wurden mit ihrem Primärenergieinhalt bewertet. Dadurch können auch so verschiedene Rohstoffe und Energiequellen wie fossile Energieträger, Atomenergie bzw. Uran, nachwachsende Rohstoffe wie etwa Holz und regenerative Energien wie etwa Sonnenenergie oder Windenergie zusammengefasst werden. Die für die unterschiedlichen energetischen Ressourcen jeweils ermittelten Werte für den Primärenergieinhalt lassen sich zum sog. kumulierten Energie-Aufwand (abgekürzt: KEA) zusammenfassen. Emissionen, die zur zusätzlichen Erwärmung der Erdatmosphäre beitragen können, wurden unter Berücksichtigung ihres Treibhauspotenzials bilanziert, das die Schadwirkung des Einzelstoffes relativ zu Kohlendioxid kennzeichnet. Emissionen, die als Säuren oder aufgrund ihrer Fähigkeit zur Säurefreisetzung zur Versauerung von Ökosystemen beitragen können, wurden unter Berücksichtigung ihres Versauerungspotenzials bilanziert und aggregiert. Das Versauerungspotenzial kennzeichnet die Schadwirkung eines Stoffes als Säurebildner relativ zu Schwefeldioxid. Photooxidantien sind Luftschadstoffe, die zu gesundheitlichen Schädigungen beim Menschen und zu Schädigungen von Pflanzen und Ökosystemen führen können. Leichtflüchtigen organischen Verbindungen kommt eine zentrale Rolle in diesem Umweltproblemfeld zu, da sie Vorläufersubstanzen sind, aus denen Photooxidantien entstehen können. Die übermäßige Anreicherung von Böden und Gewässern mit Nährstoffen - meist in Form von Stickstoff- und Phosphorverbindungen - wird als Überdüngung oder Eutrophierung bezeichnet.

Gemäß dem allgemeinen Aufbau des vom Öko-Institut entwickelten Bewertungsmodells EcoGrade (vgl. dazu Bunke et al. 2002) wurden für jede der genannten Kategorien gesellschaftlich festgelegte Reduktionsziele identifiziert und als Grundlage für eine Gewichtung und die Aggregation zur Gesamtumweltbelastung zugrundegelegt und ebenfalls berücksichtigt.

Für die Erfassung der Auswirkungen der Salzstreuung wurden zudem aktuelle Daten zu Baumschäden, zur Grundwasserbeschaffenheit, Straßenentwässerung und Abfallentsorgung ausgewertet. Diese Arbeiten wurden mit Literatur- und Internetrecherchen zu den erkannten Problemfeldern ergänzt, wobei auf die Datengrundlage einer abgeschlossenen Studie für das Umweltbundesamt zurückgegriffen werden konnte (Gartiser et al. 2003).

Konkretes Vorgehen

Die Berechnungen basieren auf Daten zu den Winterdienstaktivitäten der jeweiligen Kommunen in den betrachteten Winterperioden. Berücksichtigt wurden dabei insbesondere die gefahrenen Kilometer und der Treibstoff- und Mineralölverbrauch für den Betrieb der Winterdienstfahrzeuge und Winterdienstgeräte, die für Schneeräumung, Ausbringung der Streumittel und Kontrollfahrten eingesetzt wurden. Ebenso wurden Art und Menge der ausgebrachten Streumittel sowie der Emissionsstandard von Fahrzeugflotte und Maschinenpark ermittelt. Die Datenerfassung bezog sich dabei sowohl auf den manuellen

als auch auf den maschinellen Winterdienst. Bezüglich der nachgelagerten Prozesse wurden zur Wiederaufnahme der Streumittel Daten zur Straßenreinigung, des weiteren Daten zu Entsorgung und Recycling der Streumittel recherchiert; ebenso wie Daten zum Einfluss auf Kanalisation, Kläranlagen, Grundwasser und Vegetation. Um auch die vorgelagerten Prozesse entsprechend zu berücksichtigen, wurden spezifische Daten zur Herstellung der Streumittel erfasst und Rahmendaten zu den erforderlichen Transportprozessen ermittelt. Insgesamt wurden Datenerhebungen bei kommunalen Einrichtungen, Lieferanten der Kommunen und Herstellern durchgeführt.

Ergebnisse

Die Rahmenbedingungen der beiden Städte unterscheiden sich erheblich, so dass ein Vergleich der absoluten Ergebnisse wenig aussagekräftig ist und sogar irreführend sein kann. Allein die klimatischen Bedingungen, geographischen Verhältnisse und Größenordnungen sind schon so unterschiedlich, dass ein direkter Vergleich wenig Sinn macht.

Stadt München. Die Ergebnisse der Untersuchung sind in nachfolgender Abbildung dargestellt und zeigen, dass in einer durchschnittlichen Winterperiode die Umweltauswirkungen des kommunalen Winterdienstes in München zur Hälfte durch Schneeräumen, Ausbringen der Streumittel und Kontrollfahrten, d.h. den Betrieb der Winterdienst-Fahrzeuge und –Maschinen verursacht werden. Ins Gewicht fallen hierbei die Emissionen und der Energiebedarf.

Demgegenüber verursacht die Herstellung und der Antransport der Streumittel etwa ein Drittel der Umweltauswirkungen. Die verschiedenen Prozesse der Nachketten verursachen die übrigen knapp 17 % und sind damit weit weniger relevant. Für den aufgearbeiteten Splitt kann eine Gutschrift erteilt werden, da er Neumaterial ersetzt. Dies reduziert die Auswirkungen der Nachkette auf gut 15 %. Im Vergleich zum Durchschnittswinter zeigen die Ergebnisse für den überdurchschnittlichen Winter eine absolute Erhöhung der Umweltauswirkungen um etwa 60 % und eine relative Verschiebung der Umweltauswirkungen hin zu einem Anteil von etwa 50 % für die Herstellung und den Antransport der Streumittel.

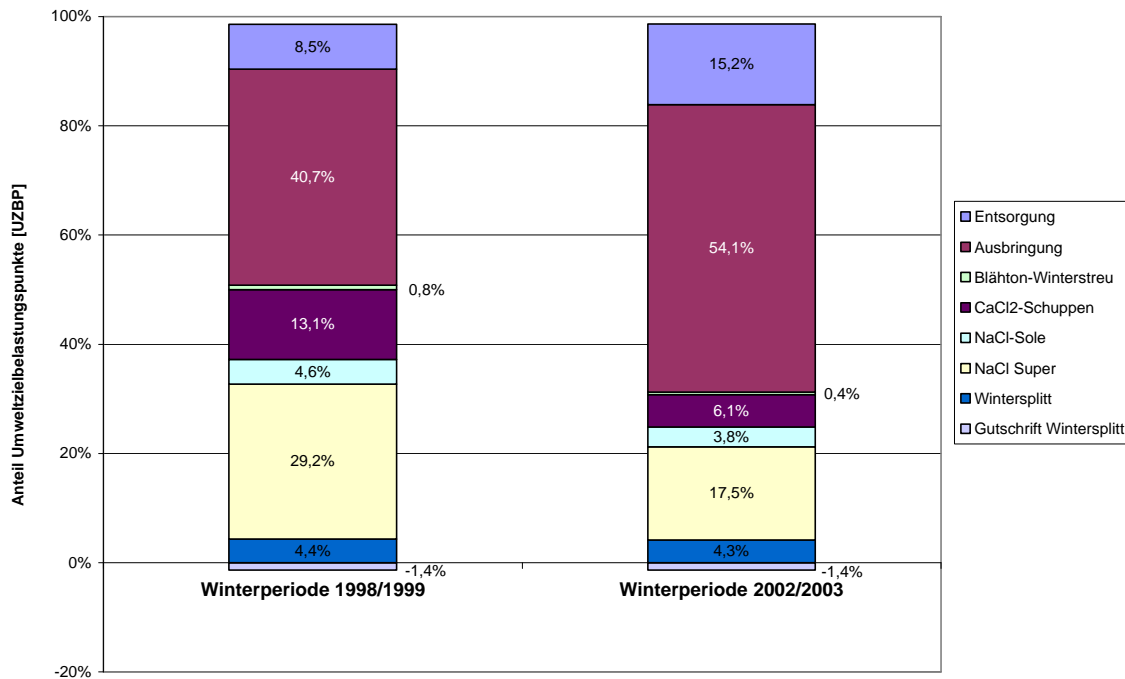


Abb. 2: Stadt München: Anteil der unterschiedlichen Verursacher an den Gesamtumweltbelastungen in den beiden untersuchten Winterperioden.

Der kommunale Winterdienst der Stadt München verursachte insgesamt einen kumulierten Energieaufwand von 23.600 GJ (2002/2003) bzw. 39.400 GJ (1998/1999). Ein durchschnittlicher privater Haushalt im Jahr 2001 hatte im Vergleich dazu einen Primärenergiebedarf von 220 GJ/Jahr (vgl. Quack 2003). Der kumulierte Energieaufwand ist auch hier einschließlich aller Vorketten für die Bereitstellung der benötigten Produkte und Dienste wie z.B. Wohnung, PKW, Lebensmittel etc. gerechnet. Der kommunale Winterdienst der Stadt München entsprach damit dem Primärenergiebedarf von 180 Haushalten (1998/1999) bzw. von 108 Haushalten (2002/2003) für ein Jahr.

Stadt Nürnberg. Für Nürnberg sieht die Situation deutlich anders aus. Aufgrund des energieintensiven Herstellungsprozesses für Blähton, der in Nürnberg als abstumpfendes Streumittel eingesetzt wird, entfallen allein zwei Drittel der gesamten Umweltauswirkungen des kommunalen Winterdienstes auf die Herstellung und den Antransport dieses Streumittels (vgl. nachfolgende Abbildung; siehe auch Quack und Koch 2004, sowie Quack et al. 2004). Auf die Ausbringung entfallen etwa 20 % der Auswirkungen. Der überdurchschnittliche Winter verursacht nur etwa 10 % höhere Umweltauswirkungen als der durchschnittliche Winter.

Insgesamt verursachte der kommunale Winterdienst der Stadt Nürnberg einen kumulierten Energieaufwand von 13.800 GJ (2002/2003) bzw. 15.000 GJ (2001/2002). Der kommunale Winterdienst der Stadt Nürnberg entsprach damit dem kumulierten Energieaufwand von 63 Haushalten (2002/2003) bzw. von 68 Haushalten (2001/2002) für ein Jahr.

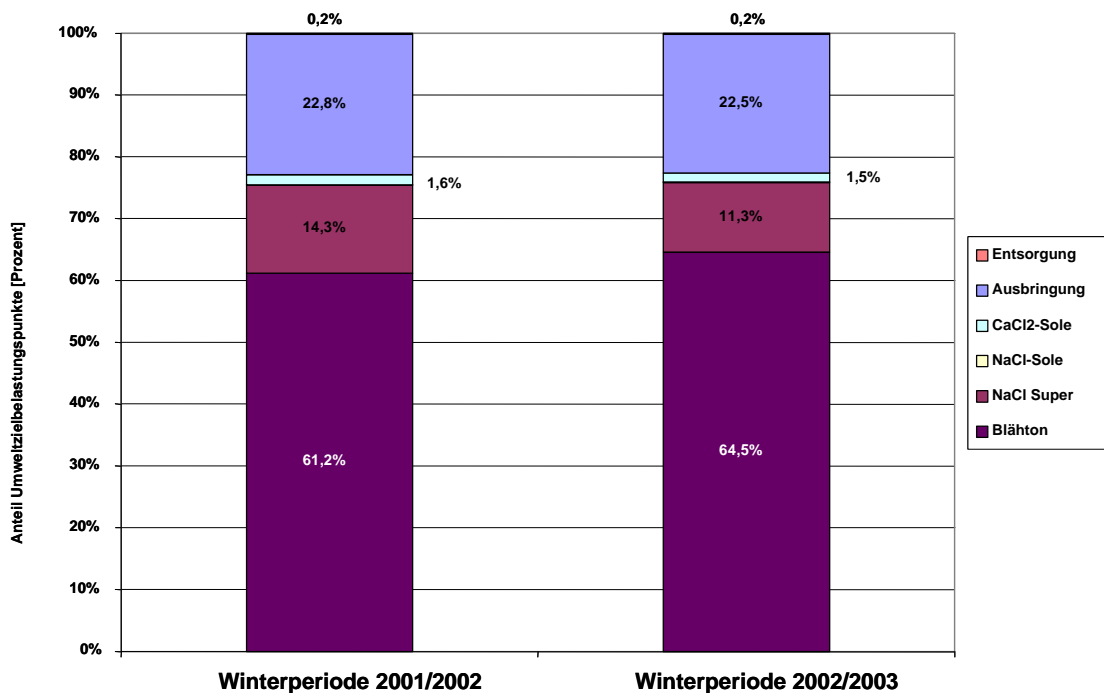


Abb. 3: Stadt Nürnberg: Anteil der unterschiedlichen Verursacher an den Gesamtumweltbelastungen in den beiden untersuchten Winterperioden.

Schlußfolgerungen

Aufgrund der detaillierten Ergebnisse können eine Reihe von Empfehlungen zur Optimierung des kommunalen Winterdienstes im Hinblick auf seine Umweltauswirkungen gegeben werden. Empfohlen werden kann vor allem die konsequente Weiterverfolgung der Strategie „differenzierter Winterdienst“: Hierzu gehört die Anpassung des Winterdienstes an die Witterungsverhältnisse und die Bedeutung der jeweiligen Straße, der Verzicht jeglicher Räum- und Streumaßnahmen auf Nebenstrecken („Weißer Winterdienst“), die gründliche Räumung des Schnees („Schwarzräumen“) vor einer etwaigen Ausbringung von Streumitteln auf den Hauptstrecken, sowie der konsequente und sparsame Einsatz von Feuchtsalz auf den Hauptstrecken sind hierfür wesentliche Eckpunkte. Generell wird empfohlen, bei der Prüfung einer Erweiterung des Streusalznetzes, eine Abwägung des jeweils damit verbundenen Nutzens gegenüber Risiken der Beeinträchtigungen z.B. des Straßenbegleitgrüns vorzunehmen.

Im Bereich von Gehbahnen und Fahrradwegen sollten – abgesehen von Gefahrenstellen - abstumpfende Streumittel zum Einsatz kommen. Relevant für die untersuchten Städte München und Nürnberg, die die Strategie des differenzierten Winterdienstes schon seit längerem verfolgen, waren vor allem die Auswahl der Streumittel. Generell sollten energieintensiv hergestellte Streustoffe nur sparsam eingesetzt werden und die Streustoffe sollten möglichst nur über kurze Distanzen antransportiert werden müssen. Insbesondere die abstumpfenden Streumittel sollten in der unmittelbaren Umgebung der jeweiligen Kommune hergestellt werden. Beispielsweise wäre es auch wünschenswert, die Streumittel per Bahn statt per LKW antransportieren zu lassen. Dies erwies sich in der Praxis leider meist als nicht durchführbar. Optimierungspotenziale zeigten sich darüber hinaus bezüglich der Fahrzeugflotte und des Maschinenparks für den Winterdienst. Bei sowieso anliegenden

Ersatzinvestitionen sollte hier auf einen möglichst sparsamen Treibstoffverbrauch und geringe Emissionen geachtet werden, insbesondere bei solchen Fahrzeugen, die auch außerhalb der Winterperiode beispielsweise für Straßenunterhaltsarbeiten eingesetzt werden. Ein Ergebnis der Studie war auch, dass die für eine Analyse der Umweltauswirkungen erforderlichen Daten in der Regel nicht im benötigten Umfang und auf eine für eine effiziente Auswertung geeigneten Art und Weise von den Kommunen erfasst werden. Da Kommunen häufig Teile der Winterdienstleistungen an externe Dienstleister vergeben, sollte die Pflicht zur Erfassung umweltrelevanter Daten entsprechend auch in die Ausschreibungen der Winterdienstleistungen aufgenommen werden.

Ausblick

Die Ergebnisse der Studie zeigen teilweise große Unterschiede zwischen den beiden untersuchten Kommunen. Einerseits ist dies bedingt durch die jeweils andere geographische Lage und damit unterschiedlicher Klima- und Witterungsverhältnisse. Andererseits bestehen auch Unterschiede organisatorischer Art oder hinsichtlich Handlungsgewohnheiten.

Sinnvoll wäre deshalb eine Analyse der Umweltauswirkungen des Winterdienstes bei weiteren Kommunen durchzuführen. Gedacht ist hierbei konkret an die Erstellung eines Handlungsleitfadens, der es Kommunen ermöglicht auf effiziente Weise Umweltaspekte und in Ergänzung dazu auch ökonomische Aspekte des Winterdienstes im Alltagshandeln zu berücksichtigen.

Literatur

Bunke, D.; Grießhammer, R.; Gensch, C.-O.; EcoGrade – die integrierte ökologische Bewertung. UmweltWirtschaftsForum. Springer-Verlag. 10. Jg., H. 4, Dezember 2002.

Gartiser, S.; Reuther, R.; Gensch, C.-O.: Machbarkeitsstudie zur Formulierung von Anforderungen für ein neues Umweltzeichen für Enteisungsmittel für Straßen und Wege, in Anlehnung an DIN EN ISO 14024. Hydrotox GmbH und Öko-Institut e.V.. Im Auftrag des Umweltbundesamtes. Erschienen als UBA-Texte 09/03. Berlin 2003

Quack, D.; Koch, N.. Moderner Winterdienst – ökologisch betrachtet. Jahrestagung 2004 des Verbands kommunaler Unternehmen e.V. Landesgruppe Bayern, VKS im VKU am 5./6.10. 2004 in Hof.

Quack, D.; Möller, M.; Gartiser, S.. Ökobilanz des Winterdienstes in den Städten München und Nürnberg. Öko-Institut e.V. und Hydrotox GmbH. Im Auftrag der Städte München und Nürnberg. Abgeschlossen 2004. Noch unveröffentlicht.

Quack, D.; Material Flow Analysis of average Households in Germany – Starting Point for the Project EcoTopTen. Anlässlich des Workshops "Quo vadis MFA - Material Flow Analyses where do we go? Issues, Trends and Perspectives of Research for Sustainable Resource Use" am 9. und 10. Oktober 2003, Wuppertal 2003.