

# > Littering kostet

*Fraktionsspezifische Reinigungskosten durch Littering  
in der Schweiz*



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Bundesamt für Umwelt BAFU



# > Littering kostet

*Fraktionsspezifische Reinigungskosten durch Littering  
in der Schweiz*

*Riassunto della presente pubblicazione: [www.bafu.admin.ch/uw-1108-i](http://www.bafu.admin.ch/uw-1108-i)  
Summary of this publication: [www.bafu.admin.ch/uw-1108-e](http://www.bafu.admin.ch/uw-1108-e)*

## **Impressum**

### **Herausgeber**

Bundesamt für Umwelt (BAFU)

Das BAFU ist ein Amt des Eidg. Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK).

### **Autoren**

Till Berger, Aleix Ferrer Duch, Martina Ricato: seecon gmbh, Basel;  
Markus Sommerhalder, Clea Henzen, Nora Steimer, Peter Locher:  
Ernst Basler + Partner, Zürich

### **Begleitung BAFU**

Florian Erzinger, Michel Monteil,  
Abteilung Abfall, Stoffe, Biotechnologie

### **Zitierung**

Berger T., Sommerhalder M. 2011: Littering kostet.  
Fraktionsspezifische Reinigungskosten durch Littering in der Schweiz.  
Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Wissen Nr. 1108: 59 S.

### **Gestaltung**

Ursula Nöthiger, 4813 Uerkheim

### **Titelbild**

BAFU/AURA

### **PDF-Download**

[www.umwelt-schweiz.ch/uw-1108-d](http://www.umwelt-schweiz.ch/uw-1108-d)

(eine gedruckte Fassung liegt nicht vor)

Diese Publikation ist auch in französischer Sprache verfügbar.

© BAFU 2011





---

## > Abstracts

Litter-dropping, the thoughtless or deliberate dropping or ignoring of waste in public areas, upsets and impairs the quality of life as well as the feeling of security in the public domain, creating additional costs for the local authorities. For the first time in Switzerland the cost of clearing up litter dropped in the public domain and on public transport will be systematically surveyed. The calculations are based on a representative survey of 40 communes in the period from June to September 2010 and on information from nine public transport authorities.

The Switzerland-wide cleaning costs caused by litter-dropping in the public domain lie at around 200 million CHF in total. For the communes, the share runs to around 150 million CHF per year and for public transport around 50 million CHF per year. These values are of the same order of magnitude as earlier estimates which were considered more uncertain. The chief components consisting of take-away food packaging, beverage containers, newspapers and flyers as well as cigarettes make up the greatest share of the costs. These proportions however vary from situation to situation. Average litter costs can be allocated for the individual categories of commune and the types of litter-covered surfaces.

Littering, das unbedachte oder absichtliche Fallen- und Liegenlassen von Abfall unterwegs, stört und beeinträchtigt die Lebensqualität sowie das Sicherheitsgefühl im öffentlichen Raum und verursacht den Gemeinden Mehrkosten. Erstmals werden für die Schweiz die durch Littering im öffentlichen Raum und in öffentlichen Verkehrsmitteln verursachten Reinigungskosten systematisch erhoben. Die Berechnungen basieren auf einer repräsentativen Erhebung in 40 Gemeinden im Zeitraum von Juni bis September 2010 beziehungsweise auf Auskünften von 9 öffentlichen Verkehrsbetrieben (öV).

Die gesamtschweizerischen, littering-bedingten Reinigungskosten im öffentlichen Raum liegen bei total ca. 200 Millionen Franken pro Jahr. Davon entfallen etwa 150 Millionen Franken auf die Gemeinden und rund 50 Millionen Franken auf den öffentlichen Verkehr. Diese Werte liegen in der Grössenordnung früherer, mit grösseren Unsicherheiten behafteter Schätzungen. Die Hauptfraktionen Take-away-Verpackungen, Getränkebehältnisse, Zeitungen und Flyer sowie Zigaretten verursachen den überwiegenden Teil der Kosten. Sie setzen sich anteilmässig aber von Situation zu Situation unterschiedlich zusammen. Eine Zuordnung der mittleren Littering-Kosten auf die jeweiligen Gemeindekategorien und Littering-Homogenflächen ist möglich.

Keywords:

Litter-dropping, survey of costs, component-specific cleaning costs, public domain, communes, public transport, round table discussion

Stichwörter:

Littering, Kostenerhebung, fraktionspezifische Reinigungskosten, öffentlicher Raum, Gemeinden, öffentlicher Verkehr, Runder Tisch

L'abandon de déchets sur la voie publique – également appelé littering – dérange et altère la qualité de vie ainsi que le sentiment de sécurité dans les lieux publics. Par ailleurs, il entraîne des frais pour les communes. Pour la première fois, les frais de nettoyage engendrés par le littering dans les lieux et les transports publics suisses ont fait l'objet d'un recensement systématique. Les calculs se fondent sur des échantillons représentatifs prélevés dans 40 communes entre juin et septembre 2010 ainsi que sur les renseignements fournis par neuf entreprises de transports publics.

Les coûts de nettoyage totaux dus au littering dans les espaces publics s'élèvent, pour l'ensemble de la Suisse, à environ 200 millions de francs par an, qui grèvent le budget des communes de 150 millions de francs et celui des entreprises de transports publics de 50 millions de francs. Ces montants correspondent aux valeurs indicatives calculées précédemment à partir d'estimations moins fiables. Les emballages de restauration à emporter et de boissons, les journaux et prospectus ainsi que les cigarettes sont à l'origine de la plus grande partie des dépenses. Cependant, la répartition est différente selon les situations. Il est possible d'attribuer les coûts moyens du littering aux différentes catégories de communes et aux types d'espaces homogènes qui ont été définis.

Il littering, ossia il gettare intenzionalmente o lasciare cadere e abbandonare rifiuti per strada, disturba e compromette la qualità di vita e il senso di sicurezza negli spazi pubblici. Per la prima volta vengono rilevati in modo sistematico i costi di pulizia generati dal littering negli spazi pubblici e nei mezzi di trasporto pubblici in Svizzera. I calcoli si basano su un rilevamento rappresentativo effettuato in 40 Comuni nel periodo tra giugno e settembre 2010 e sulle informazioni ottenute da nove aziende pubbliche di trasporto.

I costi di pulizia dovuti al littering negli spazi pubblici a livello nazionale ammontano complessivamente a circa 200 milioni di franchi svizzeri, di cui circa 150 milioni di franchi l'anno nei Comuni e 50 milioni di franchi l'anno nei trasporti pubblici. Queste cifre si situano nell'ordine di grandezza delle stime effettuate in passato, caratterizzate da maggiori incertezze. Le componenti principali del littering, ossia confezioni per cibo da asporto, imballaggi per bevande, giornali e volantini come anche sigarette generano la quota prevalente dei costi. Le proporzioni delle singole frazioni variano tuttavia a seconda delle situazioni. È possibile attribuire i costi medi del littering alle diverse categorie di Comuni e ai tipi di superfici omogenee che sono stati definiti.

Mots-clés:

littering, recensement des coûts, coûts de nettoyage par fractions de déchets, voie publique, communes, transports publics, table ronde

Parole chiave:

littering, rilevamento dei costi, costi di pulizia per frazioni di rifiuti, spazi pubblici, Comuni, trasporti pubblici, tavola rotonda



---

## > Vorwort

Littering verunstaltet den öffentlichen Raum, ärgert Bürgerinnen und Bürger und verursacht den Gemeinden Mehrkosten. Damit ist Littering in den vergangenen Jahren immer stärker zum öffentlichen Politikum geworden. Die Gemeinden und die öffentlichen Verkehrsbetriebe sind mit immer höheren Kosten für die Reinigung des öffentlichen Raums und den öV konfrontiert, die sie in der Regel selbst tragen müssen.

Runder Tisch Littering:  
Das BAFU koordiniert

Entsprechend dem Mandat des Bundesrats nimmt das BAFU im Bereich Littering eine koordinierende Rolle wahr, insbesondere durch die Organisation eines Runden Tisches «Massnahmen gegen das Littering», und entwickelt zusammen mit allen betroffenen und verantwortlichen Kreisen und Branchen eine Strategie mit Massnahmen gegen das Littering.

Zentraler Streitpunkt bei der Littering-Diskussion ist die Frage, wer für den gelitterten Abfall juristisch verantwortlich ist und – damit verbunden – wie hoch die Kosten sind, die durch die verschiedenen gelitterten Fraktionen verursacht werden. Der ersten Frage widmet sich ein Rechtsstreit zwischen Vertretern des Detailhandels und der Stadt Bern. Um die zweite Frage beantworten zu können, und insbesondere auch um die Aufteilung der Kosten auf die bedeutendsten Littering-Fraktionen ermitteln zu können, führte das BAFU im Sommer 2010 eine entsprechende gesamtschweizerische Studie durch.

Die Littering-Kosten  
gesamtschweizerisch:  
Das BAFU schafft  
Diskussionsgrundlagen

Die Informationen zu den Kosten sollen eine verlässliche und unter den Akteuren akzeptierte Basis für die weiteren Gespräche bilden.

Gérard Poffet  
Vizedirektor  
Bundesamt für Umwelt (BAFU)

## > Zusammenfassung

### **Ausgangslage, Problemstellung und Motivation**

Unter Littering werden Verunreinigungen von Strassen, Plätzen, Parkanlagen oder öffentlichen Verkehrsmitteln durch unbedacht oder absichtlich fallen und liegen gelassene Abfälle verstanden. Auch wenn absolut gesehen vergleichsweise kleine Mengen von Abfällen auf dem Boden liegen bleiben, so empfindet dies doch die Mehrheit der Bevölkerung als störend. Littering beeinträchtigt die Lebensqualität und das Sicherheitsgefühl im öffentlichen Raum, führt zu erhöhten Kosten bei den Reinigungsdiensten und schadet dem Ruf eines Ortes.

Die Ursachen der zunehmenden Littering-Flut sind vielfältig. So verbringen etwa immer mehr Menschen ihre Mittagspause am Arbeits- oder Ausbildungsort und verpflegen sich unterwegs. Dieses veränderte Konsumverhalten – in Verbindung mit einer vermehrten Nutzung des öffentlichen Raums – führt dazu, dass im Freien mehr Abfälle zurückbleiben. Ein anderer in den letzten Jahren zunehmender Trend liegt im Boom der Gratiszeitungen, die oft schon nach kurzer Zeit weggeworfen bzw. irgendwo zwischen Tram und Park liegen gelassen werden. Das unbedachte Wegwerfen von Zigarettenstummeln ist ein seit jeher bekanntes Phänomen, das sich aber in den letzten Monaten aufgrund des Rauchverbots in Bars und Restaurants gegebenenfalls aber noch weiter verstärkt hat.

### **Fragestellung und Ziele**

Littering verursacht zusätzliche Kosten. Diese sind weitgehend unbekannt, und es lagen dazu bisher nur grobe Schätzungen vor. Mit der vorliegenden Studie soll Klarheit geschaffen werden, wie hoch die Littering-Kosten in der Schweiz tatsächlich sind und welchen Anteil die verschiedenen Littering-Fraktionen (Take-away-Verpackungen, Getränkebehältnisse, Zeitungen und Flyer sowie Zigaretten) daran haben.

### **Vorgehensweise und Methodik**

Da der grösste Teil des Litterings in Siedlungsgebieten anfällt, wird ein Schwerpunkt auf den durch den Fussverkehr verursachten Litter in Städten und Gemeinden gelegt. Ein weiterer Schwerpunkt bildet Littering im öffentlichen Verkehr.

Littering verursacht direkte und indirekte Mehrkosten, die mehrheitlich durch die öffentliche Hand getragen werden. Diese Studie erfasste die zusätzlichen, litteringbedingten Mehrkosten bei der Reinigung. Andere Mehraufwände wie beispielsweise für zusätzliche präventive Massnahmen sind nicht berücksichtigt.

Die durch Littering verursachten Kosten und deren Aufteilung auf die jeweiligen Littering-Fraktionen wurden basierend auf repräsentativen Stichproben in 40 Gemeinden und bei 9 öffentlichen Verkehrsbetrieben (ÖV) ermittelt. Die ausgewählten Gemeinden

und Verkehrsbetriebe sind unterschiedlich gross und über die ganze Schweiz verteilt (vgl. nachstehende Tabelle). Für den öffentlichen Raum wurden die Reinigungskosten für 3 unterschiedliche Gemeindekategorien (Kategorie I: Städte und periurbane Zentren metropolitaner Regionen; Kategorie II: touristisch, industriell und/oder landwirtschaftlich geprägte, mittelgrosse Gemeinden; Kategorie III: ländliche, industriell und/oder landwirtschaftlich geprägte, tertiäre Gemeinden) und innerhalb dieser Kategorien für jeweils 3 unterschiedlich von Littering betroffene Homogenflächen (hoch, mittel und gering verlittert) erhoben und entsprechend auf die Gesamtheit dieser Gemeindekategorien extrapoliert. Dabei wurde auch der Beschaffenheit der Bodenoberfläche, auf der der Litter zusammengesammelt oder zusammengewischt werden muss (versiegelt bzw. natürlich), Rechnung getragen. Die Verkehrsbetriebe wurden in 3 unterschiedlichen ÖV-Typen (Fern-, Regional- und Nahverkehr inklusive Bahnhofareale) erfasst. Die erforderlichen Daten wurden zwischen Juni und September 2010 erhoben.

**Tab. A > Stichprobengrösse und geschätzte Genauigkeit der Kostenermittlung**

Erhebung	Stichprobengrösse	Geschätzte Genauigkeit
Littering-Kosten im Siedlungsgebiet	40 Gemeinden	± 20 % der ermittelten Kosten
Littering-Kosten im öffentlichen Verkehr	9 Verkehrsbetriebe	Keine Fehlerbandbreite definiert
Zusammensetzung der Littering-Fraktionen	20 Gemeinden und 13 Erhebungen bei den ausgewählten Verkehrsbetrieben	Keine Fehlerbandbreite definiert

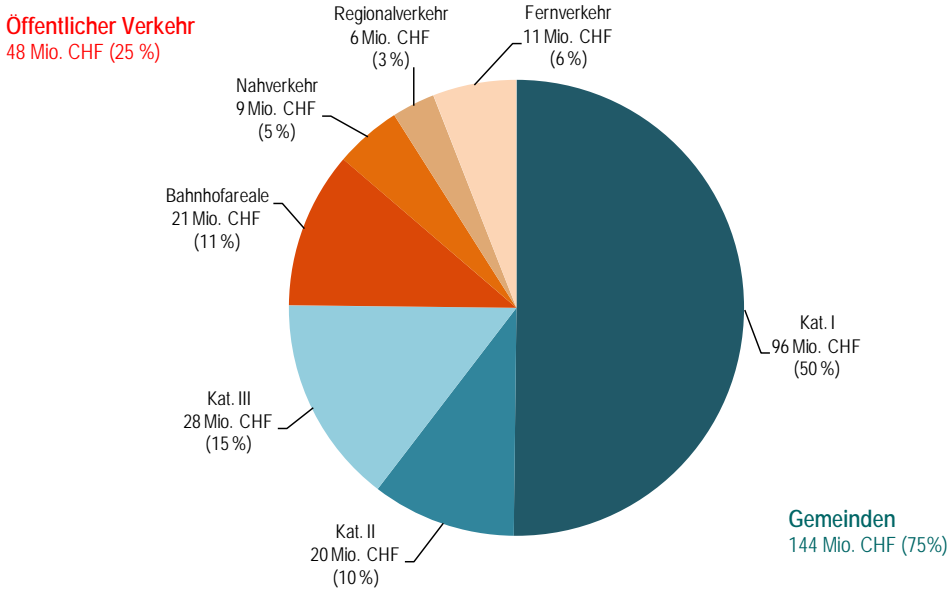
Die durch Littering verursachten Reinigungskosten müssen von den anderen Kosten für die ordentliche Platzreinigung (verursacht durch natürliche Verschmutzungen) abgegrenzt werden. Dies erfolgt durch eine analoge Ermittlung der Reinigungskosten pro Quadratmeter von Referenzräumen, die nicht durch Littering belastet sind (Baseline). Die Kostendifferenz wird dem Littering zugeordnet.

#### **Ergebnisse: Was kostet Littering in der Schweiz?**

Der durch Littering in den Gemeinden und im öffentlichen Verkehr verursachte Reinigungsaufwand beträgt im Jahr 2010 rund 192 Millionen Franken. Hiervon entfallen 144 Mio. CHF auf die Gemeinden (75 %) und knapp 48 Mio. CHF auf den öffentlichen Verkehr (25 %) (siehe unten stehende Abbildung).

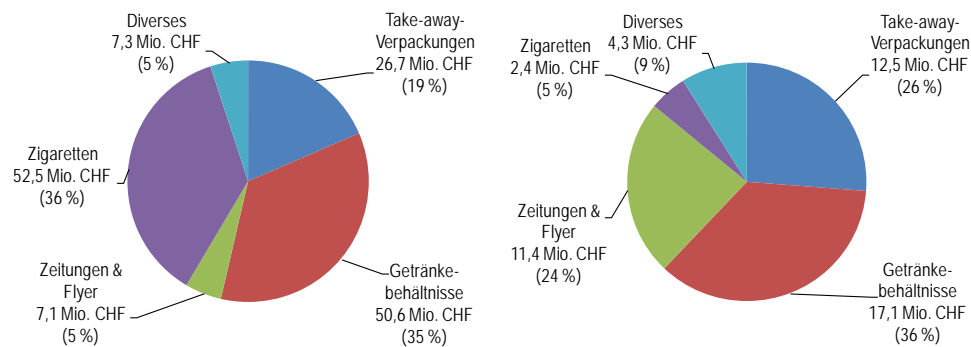
Durch die Wahl der Erhebungsmethodik kann für die Littering-Kosten der Gemeinden eine Genauigkeit von -46 %/+ 56 % angegeben werden. Die effektiven Littering-Kosten in der Gesamtheit der Schweizer Gemeinden liegen somit zwischen 77 Mio. und 225 Mio. CHF. Für die Littering-Kosten des öffentlichen Verkehrs kann keine Genauigkeit angegeben werden.

**Abb. A > Littering-bedingte Reinigungskosten in Gemeinden (blaue Flächen) und im öffentlichen Verkehr (rote Flächen)**



Total: 192 Mio. CHF/Jahr

**Abb. B > Littering-bedingte Reinigungskosten in den Gemeinden (links) und im öffentlichen Verkehr (rechts), aufgeteilt nach Littering-Fractionen**



Gemeinden total: 144 Mio. CHF/Jahr

Öffentlicher Verkehr total: 48 Mio. CHF/Jahr

In den Gemeinden werden mehr als 50 % der Littering-Kosten (77 Mio. CHF) durch Esswaren- und Getränkeverpackungen sowie durch weitere Gegenstände der fliegenden Verpflegung (Servietten, Plastikbesteck etc.) verursacht. Einen weiteren grossen Kostenanteil trägt die Littering-Fraktion der Zigaretten mit 36 % (53 Mio. CHF). Der hohe Kostenanteil der Zigaretten ist damit zu begründen, dass Kleinteile auf natürlichen Flächen (Rasen, Kies, Baumscheiben, Hecken) einen überproportional hohen Reinigungsaufwand verursachen.

Im öffentlichen Verkehr dominieren die littering-bedingten Reinigungskosten für Getränkebehälter, Take-away-Verpackungen und Zeitungen. Die durch Littering verur-

sachten Reinigungskosten an öffentlichen Haltestellen (Tram, Bus, Postauto) sind darin nicht enthalten, sondern wurden bei den Gemeinden erhoben. Dies erklärt, weshalb die Zigaretten beim ÖV vergleichsweise weniger bedeutsam sind.

Für die untersuchten Homogenräume konnten je nach Littering-Belastung und der Bodenbeschaffenheit verschiedene mittlere littering-bedingte Reinigungskosten berechnet werden. Dabei wurden 6 Typen gebildet: versiegelte Flächen, die stark, mittel und schwach belastet sind (Typen A, B, C) und natürliche Flächen, die stark, mittel oder schwach belastet sind (Typen D, E, F). Die durchschnittlichen Quadratmeterkosten (Mediane) dieser Homogenraumtypen sind in nachstehender Tabelle aufgeführt.

**Tab. B > Jährliche littering-bedingte Reinigungskosten in Franken pro Quadratmeter der 3 Gemeindekategorien für die Littering-Homogenflächen A bis F (Mediane)**

*A bis C: stark, mittel und gering verschmutzte versiegelte Flächen;  
D bis F: stark, mittel und gering verschmutzte natürliche Flächen.*

Gemeindekategorie	A	B	C	D	E	F
Kategorie I	11.5	3.7	1.7	2.1	1.4	0.8
Kategorie II	4.3	3.0	0.8	2.0	2.7	0.3
Kategorie III	6.7 <sup>1</sup>	2.8	0.5	0.9	1.4	0.2

<sup>1</sup> Nur eine Stichprobe erhoben

### Einordnung und kritische Würdigung der Resultate

Die in der vorliegenden Studie ermittelten direkten Littering-Kosten in den Gemeinden von 144 Mio. CHF liegen im Bereich der bis anhin aktuellsten Schätzungen des Schweizerischen Städteverbandes und des BAFU. Dieser Gesamtbetrag entspricht jährlichen Pro-Kopf-Kosten von 18.50 CHF pro Jahr. Unter Berücksichtigung der littering-bedingten Reinigungskosten erhöhen sich die Kosten der kommunalen Abfallentsorgung um rund 20 % auf insgesamt etwa Fr. 111.– pro EinwohnerIn und Jahr bzw. um rund 20 %.

Die Genauigkeit der Ergebnisse wurde nur für die Erhebung der Littering-Kosten in Gemeinden ermittelt. Die Überprüfung der Unschärfe zeigte, dass diese für das Signifikanzniveau von 10 % deutlich grösser als die geschätzten  $\pm 20\%$  sind, nämlich  $-46\%/+56\%$ . Dies ist die Folge der grösseren Standardabweichungen in den Stichprobenwerten, als sie bei der Vorstudie (Sommerhalder & Berger 2010) unterstellt wurden.

Zu den Littering-Kosten im öffentlichen Verkehr existierten bislang keine umfassenden Zahlen. Da der Betrag von 48 Mio. CHF auf Schätzungen ausgewählter Betriebe beruht, geben diese Kosten eine qualifizierte ExpertInnensicht wieder.

Die gesamten Littering-Kosten liegen höher, da indirekte Kosten wie beispielsweise die Entsorgungskosten der gelitterten Abfälle in Kehrichtverbrennungsanlagen, die Kosten für Anti-Littering-Kampagnen oder die Aufwendungen für Sicherheitspatrouillen nicht berücksichtigt wurden.

# 1 > Einleitung

## 1.1 Was ist Littering?

Littering bezeichnet Verunreinigungen von Strassen, Plätzen, Parkanlagen oder öffentlichen Verkehrsmitteln durch unbedacht oder absichtlich fallen und liegen gelassene Abfälle. Auch wenn absolut gesehen vergleichsweise kleine Mengen von Abfällen auf dem Boden liegen bleiben, so empfindet dies doch die Mehrheit der Bevölkerung als störend. Littering beeinträchtigt die Lebensqualität und das Sicherheitsgefühl im öffentlichen Raum, führt zu erhöhten Kosten bei den Reinigungsdiensten und schadet dem Ruf eines Ortes.

Unbedacht oder absichtlich  
fallen und liegen gelassene  
Abfälle im öffentlichen Raum

Die Ursachen der zunehmenden Littering-Flut sind vielfältig. So verbringen etwa immer mehr Menschen ihre Mittagspause am Arbeits- oder Ausbildungsort und verpflegen sich unterwegs. Dieses veränderte Konsumverhalten – in Verbindung mit einer vermehrten Nutzung des öffentlichen Raums – führt dazu, dass im Freien mehr Abfälle zurückbleiben. Ein anderer in den letzten Jahren zunehmender Trend liegt im Boom der Gratiszeitungen, die oft schon nach kurzer Zeit weggeworfen bzw. irgendwo zwischen Tram und Park liegen gelassen werden. Als drittes ist das unbedachte Wegwerfen von Zigarettenstummeln ein Phänomen, das man quasi seit jeher kennt, das sich in den letzten Monaten aufgrund des Rauchverbots in Bars und Restaurants gegebenenfalls aber noch weiter verstärkt hat.

Littering hat vielfältige Ursachen

Daneben werden auch gesellschaftliche Gründe für das Littering-Problem ins Feld geführt, so zum Beispiel die mangelnde emotionale Verbundenheit mit den verschmutzten Räumen, zunehmende Bequemlichkeit, Individualismus und Ignoranz, aber auch komplexere verhaltenspsychologische Phänomene wie der «broken windows effect». Letzterer begründet sich darin, dass in öffentlichen Räumen, die vernachlässigt wirken, die individuelle Hemmschwelle sinkt, Abfälle einfach liegen zu lassen.

Littering ist nicht zu verwechseln mit illegalem Deponieren von Abfällen.

## 1.2 Aufgabenstellung

Zur Beantwortung der Kostenfrage soll durch eine Studie Klarheit geschaffen werden, wie hoch die Littering-Kosten in der Schweiz tatsächlich sind und welchen Anteil die verschiedenen Littering-Fraktionen daran haben.

Wie hoch sind die Littering-  
Kosten in der Schweiz, ...

Da sich der grösste Teil des Litterings auf das Siedlungsgebiet konzentriert, wird ein Schwerpunkt auf den durch den Fussverkehr verursachten Litter in Städten und Gemeinden gelegt. Einen weiteren Schwerpunkt bildet das Littering im öffentlichen Verkehr (Nahverkehr, Regionalverkehr, Fernverkehr).

...in Gemeinden und im  
öffentlichen Verkehr, ...

---

Des Weiteren soll untersucht werden, welche Littering-Fraktionen (Take-away-Verpackungen, Getränkebehältnisse, Zeitungen & Flyer sowie Zigaretten) in den verschiedenen untersuchten Räumen welchen Anteil der littering-bedingten Reinigungskosten verursachen.

... aufgeteilt auf die Hauptfraktionen?

### 1.3 Littering-bedingte Kosten

Littering verursacht direkte und indirekte Mehrkosten, die bis anhin mehrheitlich durch die öffentliche Hand getragen werden. Die direkten Kosten beinhalten die erhöhten Ausgaben für das Einsammeln und Aufputzen von Litter im öffentlichen Raum (größerer Reinigungsumfang, höhere Reinigungsfrequenz etc.). Zu den indirekten Kosten gehören die Mehraufwände für zusätzliche präventive Massnahmen wie der Ausbau der Sammelinfrastruktur (mehr und andere öffentliche Abfalleimer usw.), häufigere Leerungen derselbigen, Kontrollen (Videoüberwachung etc.) sowie Information und Sensibilisierung der Öffentlichkeit in Bezug auf die Problematik des Litterings.

Ermittelt werden die littering-bedingten Reinigungskosten

Der Fokus dieser Studie liegt ausschliesslich auf den direkten littering-bedingten Reinigungskosten, im Folgenden kurz als Littering-Kosten bezeichnet.

## 2 > Methodik

---

### 2.1 Überblick

Die Erhebung der direkten Littering-Kosten der Schweiz umfasst 3 Bereiche:

- > Ermittlung der Kosten des durch den Fussverkehr im Siedlungsgebiet verursachten Litterings;
- > Ermittlung der Kosten des Litterings in öffentlichen Verkehrsmitteln;
- > Ermittlung der Zusammensetzung des Litters (Littering-Fraktionen) im Siedlungsgebiet und im öffentlichen Verkehr.

Erhebung im Siedlungsgebiet  
und im öffentlichen Verkehr

Durch die Ermittlung der Littering-Kosten im Siedlungsgebiet und im öffentlichen Verkehr (ÖV) werden die wichtigsten Littering-Standorte in der Schweiz erfasst. Diese können nach den 3 relevanten Posten «Littering auf öffentlichem Grund», «Littering im öffentlichen Verkehr» und «Littering durch Events» differenziert werden. Damit ist der grösste Teil der direkten Littering-Kosten erfasst.

Durch die Ermittlung der Zusammensetzung des Litters gemäss den vorherrschenden Littering-Fraktionen (Take-away-Verpackungen, Getränkebehältnisse, Zeitungen & Flyer sowie Zigaretten) können die gesamthaft in der Schweiz durch Littering verursachten Reinigungskosten gemäss den verschiedenen Littering-Fraktionen differenziert und den ursprünglich verursachenden Branchen zugeordnet werden.

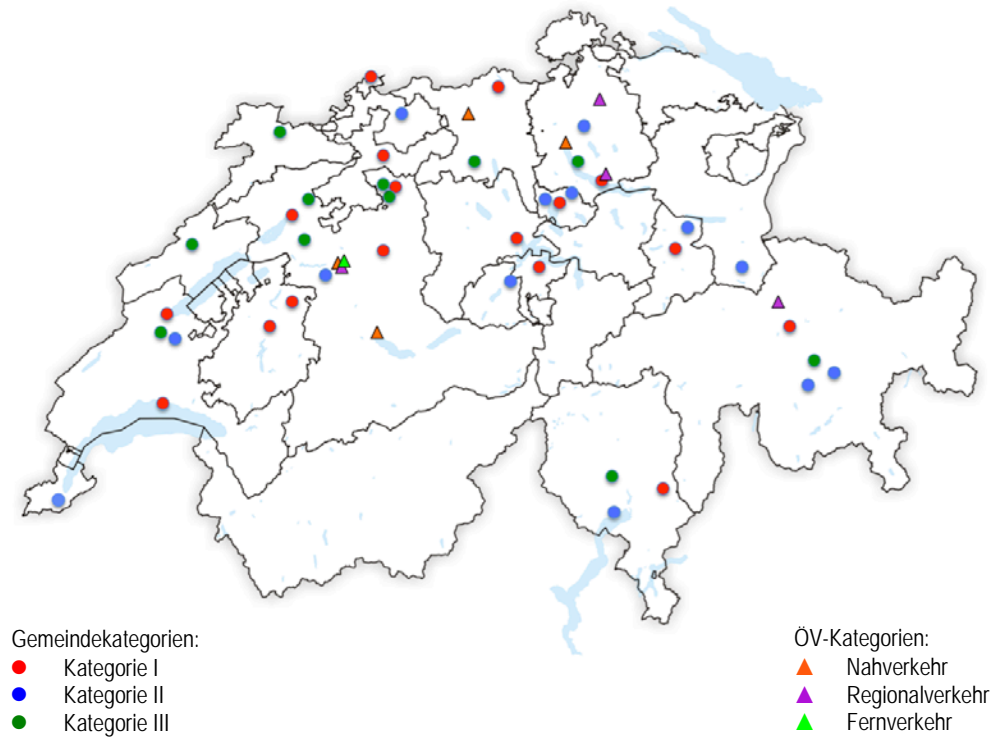
Unterscheidung in  
4 Littering-Fraktionen

Die Ermittlung der Littering-Kosten und deren Verteilung auf Littering-Fraktionen basiert auf repräsentativen Stichproben in Gemeinden und öffentlichen Verkehrsmitteln. Kriterien für die Auswahl der Beispielgebiete waren die Gemeindegrösse, die Gemeindetypologie und eine ausgeglichene Vertretung der Sprachräume. Die gewählten Stichproben sind in der nachfolgenden Karte dargestellt.

Repräsentative Stichproben  
als Basis



**Abb. 1 > Standorte der gewählten repräsentativen Stichproben für die Erhebung der Littering-Kosten im Siedlungsgebiet und im öffentlichen Verkehr der Schweiz**



Die repräsentativ erhobenen, aufgeschlüsselten Kosten werden auf dieser Datengrundlage für die gesamte Schweiz hochgerechnet. Die Stichprobengrößen der Erhebungen und die angestrebte Genauigkeit der hochgerechneten Kosten sind wie in Tab. 1 dargestellt definiert:

Je grösser die Stichprobe, desto höher die Genauigkeit

**Tab. 1 > Stichprobengrösse und geschätzte Genauigkeit der Kostenermittlung**

Erhebung	Stichprobengrösse	Geschätzte Genauigkeit
Littering-Kosten im Siedlungsgebiet	40 Gemeinden	±20 % der ermittelten Kosten
Littering-Kosten im öffentlichen Verkehr	9 Verkehrsbetriebe	Keine Fehlerbandbreite definiert
Zusammensetzung der Littering-Fraktionen	20 Gemeinden und 13 Erhebungen in den ausgewählten Verkehrsbetrieben	Keine Fehlerbandbreite definiert

Nur für die Kostenermittlung im Siedlungsgebiet wurde eine Genauigkeit des resultierenden Betrags abgeschätzt. Sie wurde anhand von Simulationen in der Vorstudie (Sommerhalder & Berger 2010) ermittelt. Dazu mussten verschiedene Annahmen getroffen werden, etwa bezüglich der Streuung der Daten aus der Erhebung in den Gemeinden. Deshalb wurde in der Vorstudie empfohlen, nach Vorliegen genauerer Daten die notwendige Stichprobengrösse zu einem geeigneten Zeitpunkt zu überprüfen.

Die Wahl der Stichprobengrößen für die Ermittlung der Littering-Kosten im öffentlichen Verkehr und der Zusammensetzung der Stichproben entspricht einem pragmatischen Vorgehen, das es erlaubt, die Grössenordnung des effektiven Betrags festzulegen.

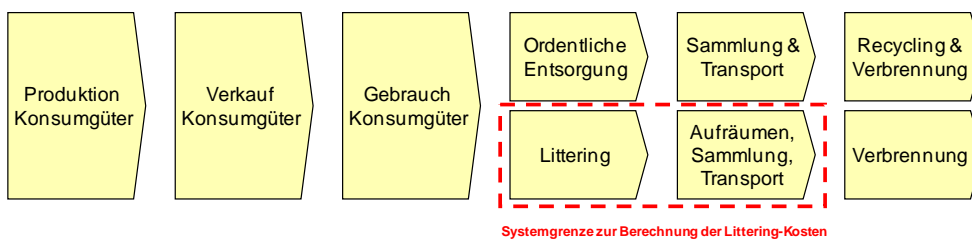
## 2.2 Ermittlung der littering-bedingten Kosten in Gemeinden

### 2.2.1 Eingrenzung und Definitionen

Die vorliegende Studie konzentrierte sich auf die zusätzlichen Leistungen und direkten Kosten, die für das Entfernen der Littering-Abfälle und die damit verbundene (zusätzliche) Reinigung auf öffentlichen Plätzen anfallen. Dabei ging es auch darum, diese Kosten von den ordentlichen Aufwendungen für die Reinigung öffentlicher Plätze und für die Leerung der Abfalleimer abzugrenzen (siehe Abb. 2).

Nur direkte Kosten berücksichtigt  
(Strassenreinigung)

**Abb. 2 > Abgrenzung zur Berechnung der direkten Littering-Kosten (roter Rahmen)**



Die Untersuchung konzentrierte sich auf Littering innerhalb von Gemeinden und Städten der Schweiz. Darin wurden zwischen Littering-Situationen auf Erholungs- und Grünanlagen (im Folgenden «natürliche Flächen» genannt) sowie auf Verkehrsflächen im urbanen Raum (im Folgenden «versiegelte Flächen» genannt) unterschieden (siehe Abb. 3, rot umrandet).

Fokus auf Grünräume  
und Verkehrsflächen

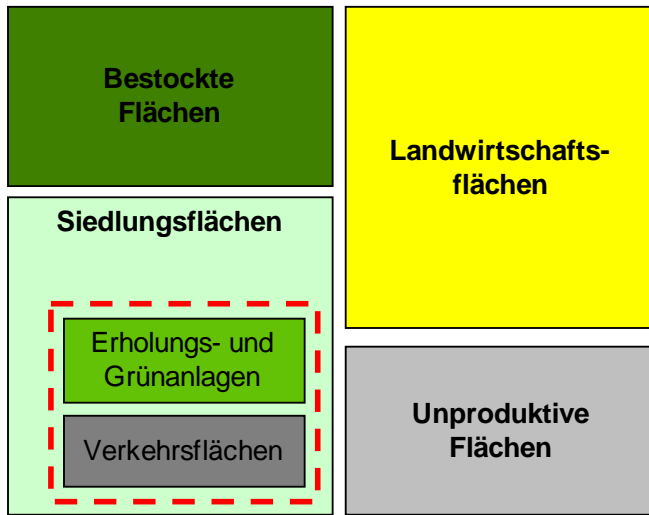
Die berücksichtigten Flächen innerhalb der Siedlungsflächen wurden wie folgt definiert (Begriffe und Definitionen gemäss Arealstatistik 2005 [Hotz & Weibel 2005]):

- > Innerhalb der Verkehrsflächen: Strassen [33] und Parkplätze [34]. Hier wurde vereinfachend angenommen, dass diese Oberflächen versiegelt (z. B. asphaltiert) sind.
- > Innerhalb der Erholungs- und Grünanlagen: offene Sportanlagen [51], Friedhöfe [56], öffentliche Parkanlagen [59] und Strassengrün [68]. Hier wurde vereinfachend angenommen, dass es sich um natürliche Oberflächen handelt, z. B. um Rasen oder Kieswege.

Damit ist Littering entlang von Überlandstrassen und Autobahnen, auf Landwirtschaftsflächen, in Wäldern, auf Bahngelände oder in öffentlichen Verkehrsmitteln nicht berücksichtigt.

**Abb. 3 > Fokus auf Littering im öffentlichen Raum in Siedlungsgebieten**

Darin berücksichtigt sind Erholungs- und Grünanlagen («natürliche Flächen») sowie Verkehrsflächen im urbanen Raum («versiegelte Flächen»).



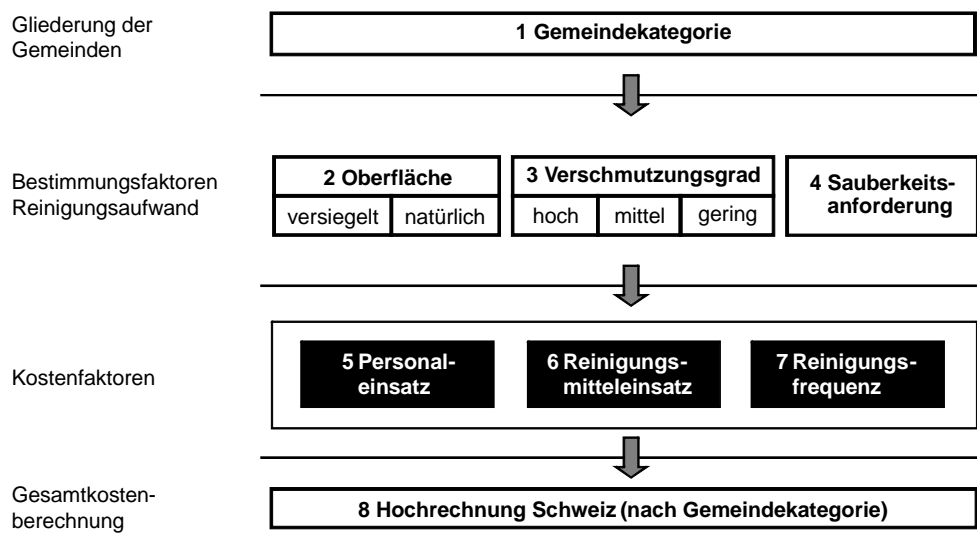
Littering findet vor allem während der warmen Jahreszeit statt, also von Frühling bis Herbst. Die Kosten wurden für den im Alltag anfallenden Litter ermittelt.

**2.2.2 Methodische Elemente**

In diesem Kapitel werden die grundlegenden methodischen Elemente der Erhebung der Littering-Kosten in Gemeinden dargelegt. Die folgende Abbildung stellt die Methodik-elemente in der Übersicht dar.

Einflussfaktoren der littering-bedingten Reinigungskosten

**Abb. 4 > Methodik-elemente zur Berechnung der Littering-Kosten**



### Gemeindekategorien [1]

Die Erhebung und Hochrechnung der Littering-Kosten erfolgen auf Gemeindeebene. Dafür werden die Kosten in einer Anzahl Gemeinden direkt erhoben und die Resultate auf die übrigen Gemeinden des gleichen Gemeindetyps, bzw. der gleichen Gemeindekategorie übertragen.

Einteilung der Gemeinden anhand ihrer Belastung durch Littering

Für die Hochrechnung der Littering-Kosten muss die Vergleichbarkeit von erhobenen zu nicht erhobenen Gemeinden sichergestellt werden. Die Anzahl, die Beschaffenheit und der Verschmutzungsgrad der durch Littering betroffenen Räume sind nicht in allen Gemeinden gleich. Während sich Landgemeinden eher durch Littering an nächtlichen Treffpunkten oder an Ausflugszielen auszeichnen, sind urbane Siedlungsgebiete eher durch Littering in «Picknickbereichen» und Durchgangszonen geprägt.

Die BFS-Studie «Die Raumgliederungen der Schweiz» klassiert die Schweizer Gemeinden in 22 Gemeindetypen (Schuler et al. 2005). Diese Gemeindetypen sind aufgrund ihrer Grösse, Frequentierung und der Nutzungsarten des öffentlichen Raums unterschiedlich durch Littering belastet. Da diese Einteilung zu feingliedrig ist, werden Gemeindetypen mit vergleichbarem Littering-Belastungsgrad in 3 Gemeindekategorien eingeteilt (Gemeindekategorien I, II und III). Die Kategorisierung reicht von «stark» (I) über «mittel» (II) bis zu «schwach» (III) (siehe Abb. 5). Die Zuordnung erfolgte erfahrungsbasiert und wurde bei der Erhebung überprüft und angepasst.

### Oberflächenbeschaffenheit von Littering-Standorten [2]

Ein wesentlicher Faktor für den Reinigungsaufwand ist die Oberflächenbeschaffenheit eines Orts. Wie in Kapitel 2.2.1 (Abb. 3) dargelegt, wird zwischen versiegelter Oberfläche (Asphalt, Pflastersteine etc.) und natürlicher Oberfläche (Wiese, Kiesfläche usw.) unterschieden. Natürliche Flächen zeichnen sich durch einen erheblich höheren Reinigungsaufwand aus. In städtischen Grünräumen wird die Reinigung zusätzlich durch Bäume, Hecken, Blumenrabatten und andere Vegetation erschwert.

Der Reinigungsaufwand hängt von der Struktur, ...

### Verschmutzungsgrad von Litteringflächen [3]

Ein zweiter wesentlicher Faktor für den Reinigungsaufwand ist die Verschmutzung der Plätze. Es wird unterschieden zwischen natürlicher Belastung (Laub, Staub etc.) und liegen gelassenen Abfällen (Litter). Der Verschmutzungsgrad durch Littering wird in hoch, mittel und gering belastete Flächen eingeteilt.

... vom Verschmutzungsgrad...

Die natürliche Belastung wird in der Kostenberechnung abgezogen, d. h. sie erscheint nicht in den Littering-Kosten. Die Beseitigung von Streugut im Winter ist ebenfalls nicht in der Kostenrechnung enthalten.

### Anforderungen an die Sauberkeit einer Gemeinde [4]

Ein dritter massgebender Faktor für den Reinigungsaufwand ist die Anforderung einer Gemeinde an die Sauberkeit eines Platzes. Diese wirkt sich vor allem auf die Reinigungsfrequenz aus. Gering belastete Räume mit hohem Sauberkeitsanspruch können

... und von der Sauberkeitsanforderung an einen Platz ab.

dadurch einen deutlich höheren Reinigungsaufwand verursachen als stark belastete Räume mit durchschnittlicher Sauberkeitsanforderung.

### **Kostenrelevante Leistungen [5–7]**

Der Reinigungsaufwand wird durch folgende Faktoren bestimmt:

- > die eingesetzten personellen Ressourcen: Anzahl Personen bzw. Personenstunden für das Beseitigen von Littering [5];
- > die eingesetzten Reinigungsmittel bei maschineller Reinigung und Handreinigung [6]; und
- > die Reinigungsfrequenz eines Platzes (Anzahl Platzreinigungen pro Woche) [7].

### **Hochrechnung der Kosten auf die Schweiz [8]**

Innerhalb der 3 Gemeindekategorien I, II und III (siehe Abb. 5) werden in den repräsentativ ausgewählten Gemeinden die entsprechenden Littering-Kosten erhoben. Mittels Hochrechnung werden die Resultate der untersuchten Gemeinden auf die anderen Gemeinden der jeweils gleichen Gemeindekategorie übertragen und anschliessend auf die gesamte Schweiz extrapoliert.

Die Erhebungsmethodik wurde in Hinblick auf die Hochrechnung entwickelt. Vergleiche zwischen den erhobenen Gemeinden sind deshalb nicht möglich.

## **2.2.3 Datenerhebung**

Die Erhebung der Littering-Kosten erfolgte in 3 Schritten (nachstehend zusammengefasst, detaillierter beschrieben in den folgenden Kapiteln):

1. Zuordnung der Schweizer Gemeinden zu Kategorien, deren Gemeinden auf gleicher Fläche ähnliche Verschmutzungsgrade aufweisen. Diese Zuordnung erfolgte im Sinne eines ExpertInnenansatzes und wurde im Rahmen der Erhebungen angepasst.
2. Erhebung der Reinigungskosten für eine repräsentative Anzahl Littering-Orte in ausgewählten Gemeinden. Hierfür wurden für jede dieser Gemeinden die Littering-Orte, deren Flächen und die Reinigungskosten eruiert.
3. Berechnung der Littering-Kosten für die ganze Gemeinde. Da nicht alle Littering-Orte in den einzelnen Gemeinden erhoben werden konnten, wurden die Kosten der übrigen Littering-Orte berechnet. Pro Gemeindekategorie wurden mehrere Beispielmunicipalitäten untersucht.

Die Erhebungen fanden zwischen Juni und September 2010 statt. Die Daten der untersuchten Standorte umfassten Stichproben von jeweils mindestens einer Woche (7 Tage, inkl. Wochenende).

Welche Faktoren beeinflussen den Reinigungsaufwand?

Extrapolation der Littering-Kosten auf die Gemeindekategorien

Wie wurden die litteringbedingten Reinigungskosten erhoben?



- > Oberflächen der Littering-Orte (versiegelt oder natürlich);
- > Flächen der Littering-Orte in Quadratmetern (m<sup>2</sup>);
- > Verschmutzungsgrade der Littering-Orte (hoch, mittel, gering);
- > Dauer der Handreinigung bzw. der maschinellen Reinigung pro Reinigungsrundgang;
- > Anzahl Reinigungsrundgänge pro Woche.

Die Einteilung des Verschmutzungsgrades erfolgte durch die Strassenreinigungen der Beispielgemeinden anhand von Standard-Fotos und wurde durch das Projektteam überprüft. Die Reinigungskosten der Littering-Orte wurden anhand der aufgewendeten Zeit des Reinigungspersonals (Handreinigung und/oder maschinelle Reinigung) pro Reinigungsrundgang berechnet. Für den Stundenansatz des Reinigungspersonals wurden die Vollkosten verwendet. Unterhalt und Abschreibung von Reinigungsmaschinen sind in den Kosten der maschinellen Reinigung berücksichtigt.

Die Reinigungskosten der Littering-Orte sind in Franken pro Quadratmeter (Fr./m<sup>2</sup>) ausgedrückt. Die Reinigungskosten pro Quadratmeter der Littering-Orte ergeben sich aus dem Quotienten der Kosten eines Reinigungsrundgangs und der Gesamtfläche des Standorts (in m<sup>2</sup>).

Resultat: gemittelte littering-bedingte Reinigungskosten pro Quadratmeter

### Ermittlung der totalen Littering-Kosten in Beispielgemeinden

In den Beispielgemeinden konnten aus Kostengründen nicht alle Littering-Standorte erhoben werden. Für die Berechnung der Reinigungskosten der nicht erhobenen Littering-Standorte wurden Littering-Homogenflächen gebildet, welche sich durch bestimmte Reinigungskosten pro m<sup>2</sup> auszeichnen.

Bestimmung der gesamten Littering-Kosten in den untersuchten Gemeinden

Die Littering-Homogenflächen wurden anhand der Oberfläche (versiegelt, natürlich) und des Verschmutzungsgrads (hoch, mittel, gering) definiert. Dies sind zweckmässige Grössen für die Einstufung von Littering-Standorten, da sie einerseits einen direkten und massgeblichen Einfluss auf die Reinigungskosten haben und andererseits leicht zu bestimmen sind.

Durch die Differenzierung von Littering-Homogenflächen anhand von Oberfläche und Verschmutzungsgrad entstehen 6 Kategorien (siehe Tab. 2).

**Tab. 2 > Kategorien von Littering-Homogenflächen**

Kategorie Littering-Homogenfläche	Oberfläche	Verschmutzungsgrad
A	Versiegelt	hoch
B		mittel
C		gering
D	Natürlich	hoch
E		mittel
F		gering

Die Reinigungskosten pro Quadratmeter der Littering-Homogenflächen wurden für jede Gemeindekategorie einzeln ermittelt. Hierfür wurden die erhobenen Littering-Orte den Littering-Homogenflächen (A–F) zugeordnet. Die Reinigungskosten pro Quadratmeter der Littering-Homogenflächen wurden aus dem Durchschnitt der Kosten der zugeordneten Littering-Orte berechnet.

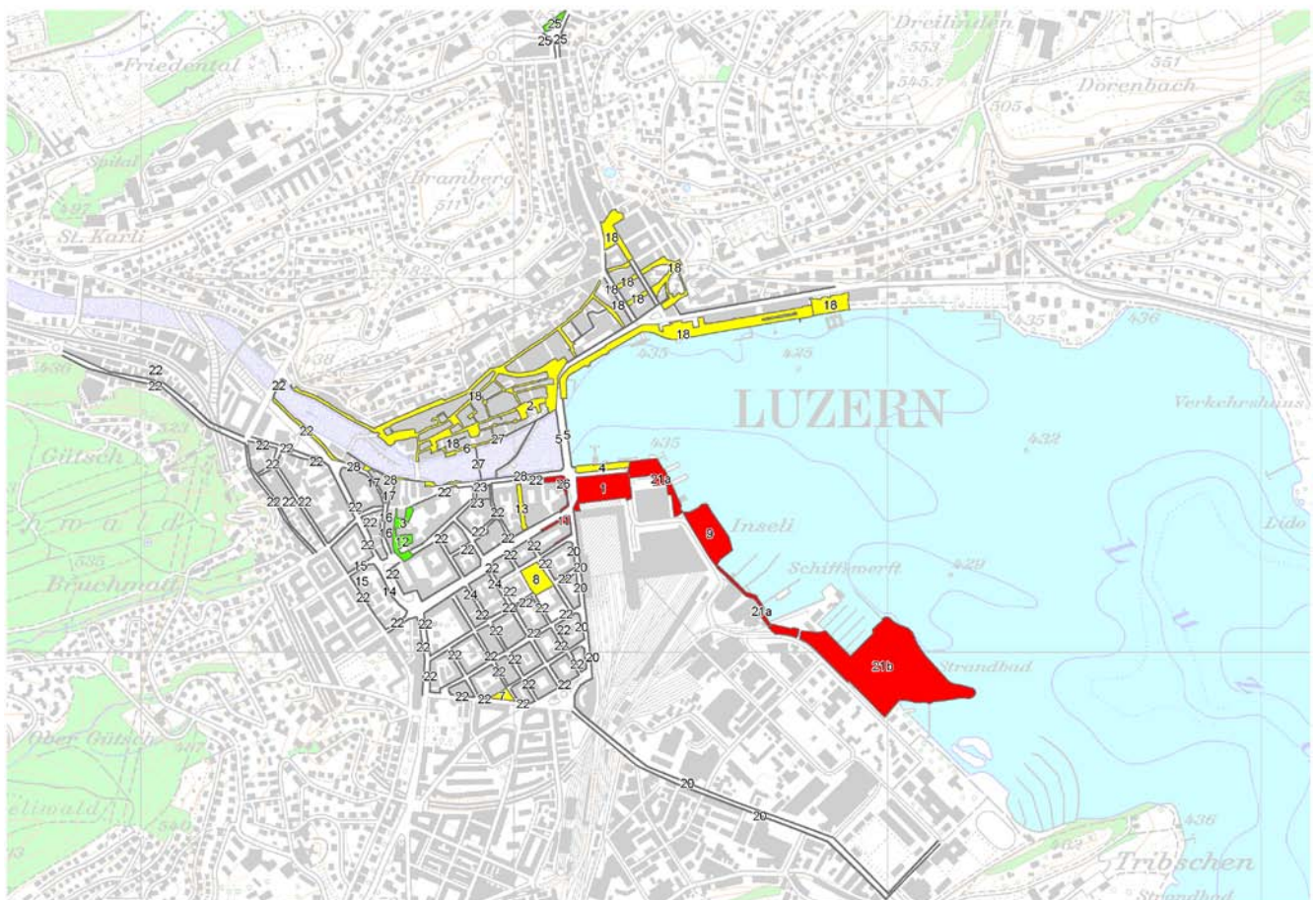
Zur Berechnung der gesamten Littering-Kosten der Beispielgemeinden wurden die nicht erhobenen Littering-Orte innerhalb einer Beispielgemeinde mittels GIS in ihrer Fläche erfasst und anhand von ExpertInnen-Interviews einer Kategorie von Littering-Homogenflächen zugeordnet. Die gesamten Littering-Kosten in einer Beispielgemeinde sind die Summe der Reinigungskosten aller Littering-Homogenflächen.

Hochrechnung der Littering-Kosten auf die gesamte Gemeinde

Die Verteilung von Littering-Flächen ist exemplarisch am Beispiel Luzerns dargestellt (Abb. 6).

#### Abb. 6 > Littering-Standorte der Stadt Luzern

Hoch verschmutzte Standorte sind rot dargestellt. Sie konzentrieren sich auf den Bereich um den Bahnhof und auf Erholungsräume und Grünareale am See. Mittel verschmutzte Standorte sind gelb gekennzeichnet; sie kommen hauptsächlich im gewerblichen Zentrum im Altstadtbereich vor. Gering verschmutzte Flächen (grün) finden sich in der Neustadt mit hohem Wohnraumanteil. Die restlichen Flächen sind – abgesehen von vereinzelten Hotspots – kaum belastet.





Die Belastung durch Littering variiert im Jahresverlauf: Typischerweise erreicht die Verschmutzung ihr Maximum in den Monaten Mai bis September. Auf diese jahreszeitlichen Schwankungen reagieren nicht alle Gemeinden gleich, da der Reinigungsaufwand nicht immer flexibel an die Verschmutzung angepasst werden kann. Für die Berechnung der Littering-Kosten über das Jahr hinweg ist deshalb für jede Gemeindekategorie eine eigene Abstufung des saisonalen Reinigungsaufwands zu bestimmen. In einigen Gemeinden sind diese saisonalen Schwankungen ortsabhängig: Ein Schulweg zum Beispiel ist während der Schulzeit vom Littering betroffen, ein Park oder eine Promenade dagegen während der Sommerzeit. Aus diesem Grund sind in einigen Gemeinden mehrere saisonale Littering-Kurven zu erkennen. Diese Abstufung und Ermittlung der saisonalen Littering-Kurven erfolgte expertInnenbasiert in Zusammenarbeit mit den Beispielgemeinden.

Jahreszeitliche Schwankungen  
der Littering-Belastung

Die durch Littering verursachten Reinigungskosten müssen von den übrigen Kosten für die ordentliche Platzreinigung (verursacht durch natürliche Verschmutzungen wie Laub, Streugut etc.) abgegrenzt werden. Dies erfolgt durch eine analoge Ermittlung der Reinigungskosten pro Quadratmeter von Referenzräumen, die nicht durch Littering belastet sind (Baseline). Die Kostendifferenz wird dem Littering zugeordnet.

### Littering-Kosten von Events

Die Kosten für die Beseitigung fallen und liegen gelassener Abfälle während und nach grossen Anlässen wie Fasnacht, Street Parade, Sächsilüte, Zibelemärit und Ähnliche sind in diesem Alltags-Littering nicht enthalten. Die Littering-Kosten von Events wurden mit den Strassenreinigungen der Beispielgemeinden abgeschätzt, sofern Daten vorhanden waren. Für diese Kosten wurde keine Hochrechnung auf die Schweiz durchgeführt.

Littering-Kosten von Events nur  
für Beispielgemeinden geschätzt

## 2.2.4 Hochrechnung

Zur Hochrechnung der Resultate der Beispielgemeinden wurde für jede Gemeindekategorie ein Verhältnis zwischen belasteten und unbelasteten Flächen ermittelt:

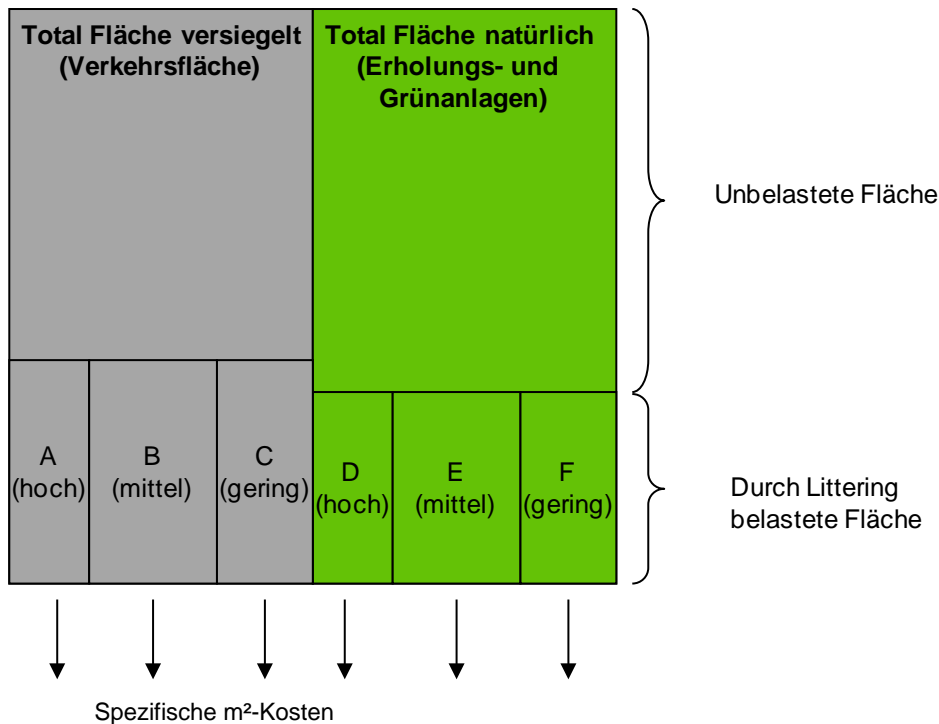
Hochrechnung anhand von  
Flächenanteilen der Littering-Orte

- > Mithilfe der Arealstatistik des Bundesamts für Statistik (Hotz & Weibel 2005) wurde ermittelt, wie viele Quadratmeter Flächen in den untersuchten Beispielgemeinden insgesamt als versiegelte Flächen (Strassen, Wege, Plätze), bzw. als natürliche Flächen vorkommen (offene Sportanlagen, Friedhöfe, öffentliche Parkanlagen sowie Strassengrün).
- > Für jede Beispielgemeinde wurde ermittelt, wie viele Quadratmeter der Gesamtfläche durch Littering-Homogenflächen eingenommen wird.
- > Für die Gemeinden innerhalb eines Gemeindetyps wurde angenommen, dass das Verhältnis von Littering-Homogenflächen an der Gesamtfläche vergleichbar ist.

Pro Gemeindetyp wurde für die Hochrechnung der Anteil der 6 Littering-Homogenflächen (A–F) an der Gesamtfläche berechnet. Dieser Anteil entspricht dem Durchschnittswert der Beispielgemeinden (siehe Abb. 7).

**Abb. 7 > Prinzip der Bildung von Littering-Homogenflächen in Gemeindekategorien**

Für jede Gemeindekategorie wird ein Anteil der Littering-Homogenflächen A bis F an der Gesamtfläche der Gemeinden ermittelt.



Für die nicht untersuchten Gemeinden wurden auf der Grundlage der Arealstatistik (Hotz & Weibel 2005) die Flächenanteile (in m<sup>2</sup>) der versiegelten und natürlichen Flächen eruiert. Durch die Anwendung des berechneten Verhältnisses (z. B. durch Littering belastete versiegelte Fläche/Total versiegelte Fläche) wurde ermittelt, welche Flächenanteile dieser Gemeinden den verschiedenen Littering-Homogenflächen zugeordnet werden können. Durch Multiplikation der resultierenden Anzahl Quadratmeter mit den in der Studie ermittelten Kosten pro Quadratmeter wurden die Gesamtkosten pro Gemeinde errechnet.

Die Summe der durch dieses Vorgehen ermittelten Gemeindekosten ergibt das Total der Littering-Kosten der ganzen Schweiz.

## 2.2.5 Verifizierung und Bereinigung der erhobenen Daten

### Identifikation und Umgang mit Ausreißern

Ausreisser sind extreme Werte, die sich von den anderen Werten des Datensatzes markant abheben. Ergebnisse von Datenanalysen können bereits durch wenige Ausreisser stark beeinflusst bzw. verzerrt werden.

Ausreisser wurden ermittelt und überprüft

Die Reinigungskosten für die verschiedenen Homogenflächen wurden pro Gemeindekategorie mittels eines statistischen Verfahrens auf Ausreisser hin überprüft. Zuerst wurde die Wahrscheinlichkeitsverteilung der Reinigungskosten basierend auf einer log-Normalverteilung ermittelt. Als Ausreisser wurden Werte identifiziert, die über dem 90%-Perzentil bzw. unter dem 10%-Perzentil lagen. Diese Werte wurden daraufhin überprüft, ob ihre Auffälligkeit mit besonderen Verhältnissen am Littering-Ort erklärt werden kann, ob die Angaben der Gemeinden missverständlich oder ob die Berechnungen zum damaligen Zeitpunkt fehlerhaft waren. Anhand dieser systematischen Überprüfung wurden die Grundlagen für die Hochrechnung bereinigt und Fehler ausgeräumt.

### Überprüfung der Genauigkeit der Ergebnisse

Die Ergebnisse der Hochrechnungen, also die littering-bedingten Reinigungskosten in den Gemeinden, wurden auf ihre Unschärfe hin analysiert. Folgende Grössen wurden als Zufallsvariablen mit Verteilungen (mit dem gleichen Mittelwert und einer rechnerisch aus der Stichprobe ermittelten Standardabweichung) modelliert:

- > Kosten pro Flächeneinheit und Jahr pro Littering-Flächentyp A bis F (abhängig von der Gemeindekategorie);
- > Flächenanteile pro Littering-Flächentyp A bis F (abhängig vom Gemeindetyp).

Die Genauigkeit der hochgerechneten Kosten wurde überprüft

## 2.3 Ermittlung der littering-bedingten Reinigungskosten im öffentlichen Verkehr

### 2.3.1 Definitionen und Abgrenzungen

Neben dem Siedlungsgebiet ist in der Schweiz der öffentliche Verkehr (ÖV) der zweite grosse Bereich, in dem Littering zugenommen hat und ein wachsendes Problem darstellt. Mit Blick auf eine möglichst vollständige Erfassung der Littering-Kosten in der Schweiz wurden deshalb die Littering-Kosten im ÖV ebenfalls eruiert.

Littering im öffentlichen Verkehr hat zugenommen

Zum ÖV gehören (und wurden dem entsprechend getrennt betrachtet): Der Nahverkehr (Tram, Busse und Trolleybusse in Städten und Agglomeration), der Regionalverkehr (S-Bahnen, Überlandbusse) und der Fernverkehr (SBB, RhB, BLS etc.). Nicht berücksichtigt wurden der Schiffsverkehr und alle Bergbahnen (Luftseilbahnen, Standseilbahnen, Zahnradbahnen).

Es wird unterschieden zwischen Nah-, Regional- und Fernverkehr und ...

Im Rahmen der vorliegenden Studie wurde der littering-bedingte Reinigungsaufwand in den Fahrzeugen einerseits sowie auf den Bahnhofarealen andererseits berücksichtigt.

... Littering auf Bahnhofarealen.

Bahnhofareale sind grössere Umsteige- und Warteplätze für Postauto, Bus oder Zug. Diese Areale sind im Besitz der Transportunternehmen und werden von diesen oder in deren Auftrag gereinigt. Beim Fernverkehr wurde auch die Reinigung von gelitterten Abfällen entlang der Gleise innerhalb der Bahnhöfe berücksichtigt, inkl. der Kosten für die Reinigung des Gleisschotter.

Nicht zu den Bahnhofarealen gehören öffentliche Plätze vor den Bahnhöfen oder in deren unmittelbaren Umgebung, die von der Gemeinde gereinigt werden. Diese sind in der Erhebung der Gemeinden enthalten. Ebenfalls ausgeklammert wurden ferner Haltestellen von Trams und Bussen, denn diese werden ebenfalls von den gemeindeeigenen Diensten gereinigt.

Als Littering im ÖV werden hier ebenfalls alle nicht sachgemäss entsorgten Abfälle verstanden, d. h. in den Fahrzeugen jene Abfälle, die auf den Boden fallen oder auf Sitzen und Ablageflächen liegen gelassen werden. Nicht als Littering verstanden werden alle korrekt in Abfalleimern entsorgten Abfälle oder die Zeitungen in den Zeitungsboxen (sofern vorhanden).

Die littering-bedingten zusätzlichen Reinigungskosten wurden expertInnenbasiert geschätzt

Die Zusammensetzung der gelitterten Abfälle wurde ebenfalls untersucht (vgl. dazu die Methodikbeschreibung in Kapitel 2.4).

Die durch Littering verursachten Kosten im öffentlichen Verkehr setzen sich erstens aus dem erhöhten Reinigungsaufwand pro Rundgang und zweitens aus der erhöhten Reinigungsfrequenz (Anzahl Reinigungsrundgänge für Litter-Beseitigung) zusammen.

Die Littering-Kosten im ÖV wurden nach nachvollziehbarer methodischer Vorgehensweise ermittelt. Die Ergebnisse stellen jedoch eine grobe Schätzung der Littering-Kosten dar.

### 2.3.2 Datenerhebung im ÖV

Der littering-bedingte zusätzliche Reinigungsaufwand wurde direkt bei den Verkehrsbetrieben erfragt. Diese Daten und Informationen wurden bei insgesamt 9 Verkehrsbetrieben erhoben (Tab. 3).

Datenerhebung mittels ExpertInnen-Befragungen in 9 Verkehrsbetrieben ...

**Tab. 3 > Charakterisierung der Stichprobe im öffentlichen Verkehr**

Kategorie	Charakterisierung ÖV-Betreiber	Beschreibung Fahrzeuge
Nahverkehr	Jeweils 1 Verkehrsbetrieb einer grossen, mittleren und kleinen Gemeinde (total 3 Betriebe)	Tram, Trolleybusse und Autobusse
Regionalverkehr	S-Bahn- und Busbetreiber (total 5 Betriebe)	Personenzüge und Überlandbusse, Postautos
Fernverkehr	SBB (1 Betrieb)	Personenzüge

Basierend auf den Gesamtkosten der Verkehrsbetriebe für die Fahrzeugreinigung wurde von den Verkehrsbetrieben abgeschätzt, welcher Anteil des Aufwands auf die Beseitigung von Litter zurückzuführen ist. Befragt wurde jeweils die für die Reinigung verantwortliche Person. Dabei wurden folgende Daten erhoben:

... für die Fahrzeuge ...

- > jährlicher Aufwand für die Reinigung des Innenraums der Fahrzeuge bzw. littering-bedingter Anteil davon;
- > Personenkilometer sowie Anzahl beförderter Personen des Verkehrsbetriebs.

Der littering-bedingte Reinigungsaufwand der Bahnhofareale wurde ebenfalls bei den Verkehrsbetrieben erfragt. Es wurden folgende Daten erhoben:

- > jährlicher Aufwand für die Reinigung der Areale bzw. des littering-bedingten Anteils davon;
- > Anzahl beförderter Personen des Verkehrsbetriebs

... und die Bahnhofareale

### 2.3.3 Hochrechnung im ÖV

Die littering-bedingten Reinigungskosten im ÖV wurden für die gesamte Schweiz abgeschätzt. Dazu wurden die littering-bedingten Reinigungskosten der Fahrzeuge über die Personenkilometer sowie über die Anzahl der beförderten Personen hochgerechnet, und zwar jeweils differenziert für den Nahverkehr, Regionalverkehr und Fernverkehr.

Hochrechnung über die Anzahl der beförderten Personen

Die littering-bedingten Reinigungskosten auf den Bahnhofarealen wurden – ebenfalls differenziert nach Nah-, Regional- und Fernverkehr – über die Anzahl beförderter Personen hochgerechnet. Beim Fernverkehr wurde auch der Reinigungsaufwand von gelitterten Abfällen entlang der Gleise innerhalb der Bahnhöfe berücksichtigt.

## 2.4 Ermittlung der Littering-Zusammensetzung

### 2.4.1 Definitionen wichtiger Begriffe und Hinweise zur Methodik

Durch die Ermittlung der Zusammensetzung des Litters gemäss den vorherrschenden Littering-Fraktionen (Take-away-Verpackungen, Getränkebehältnisse, Zeitungen & Flyer sowie Zigaretten) können die gesamthaft in der Schweiz durch Littering verursachten Kosten gemäss den verschiedenen Littering-Fraktionen differenziert und den ursprünglich verursachenden Branchen zugeordnet werden. Die Zusammensetzung der Littering-Fraktionen wurde sowohl in den Gemeinden als auch im öffentlichen Verkehr untersucht.

Littering-Fraktionen: Take-away-Verpackungen, Getränkebehältnisse, Zeitungen & Flyer sowie Zigaretten

Es wurden folgende Littering-Fraktionen unterschieden:

- > Getränkebehältnisse (Gebinde für flüssige Verpflegung, z. B. Gläser, Alu-Dosen, Getränkekartons, PET-Flaschen, Papp- und Plastikbecher, Bruchstücke);
- > Take-away-Verpackungen (Gebinde für feste Verpflegung, z. B. Verpackungen, Schachteln, Servietten, Gabeln, Bruchstücke);
- > Zeitungen & Flyer (Gratiszeitungen, Tageszeitungen, Flugblätter);
- > Zigaretten (Stummel, Verpackungen, Bruchstücke);
- > Diverses (Essensreste, Papiertaschentücher, Bruchstücke usw.).

Nicht berücksichtigt wurden Kaugummis, da nicht festgestellt werden kann, wann diese tatsächlich gelittert wurden. Dadurch wäre kein quantitativer Vergleich mit den anderen Littering-Fraktionen möglich.

## 2.4.2 Datenerhebung und Hochrechnung der Litter-Zusammensetzung in den Gemeinden

Da die Zusammensetzung des Litters in den Gemeinden vom Standort und betrachteten Zeitpunkt abhängt (z. B. höherer Anteil von Behältnissen für Alkoholika in der Nacht), wurden die im Rahmen der Kostenermittlung untersuchten Standorte in Nutzungskategorien eingeteilt. Diese zeichnen sich durch bestimmte, typische Nutzungen aus, welche wiederum eine charakteristische Zusammensetzung des Litters zur Folge haben. Die Typisierung der Nutzungskategorien folgt den Typen der Basler Studie (Heeb & Hoffelner 2004a): Durchgangszonen, Partyzonen und Picknickzonen.

Littering-Orte eingeteilt in Durchgangszonen, Partyzonen und Picknickzonen

In 20 Gemeinden wurden durchschnittlich je 3 Räume untersucht. Die Erhebung erfolgte vor Ort anhand von Auszählungen der Litter-Stücke auf Teilflächen der Littering-Räume vor der regulären Reinigung (Strichlisten). Pro Untersuchungsraum wurden die Teilflächen so lange erweitert, bis sämtliche Littering-Fraktionen erfasst wurden. Die Stichproben wurden sowohl an Wochentagen als auch an Wochenenden erhoben, um damit die Schwankungen in der Litter-Zusammensetzung im Wochenverlauf zu berücksichtigen. Die Erhebung der Stückzahlen trägt dem Umstand Rechnung, dass eine Einsammlung und nachträgliche Zählung der gelitterten Abfälle in Gemeinden aus prozesstechnischen Gründen kaum möglich ist (Vermischung, Vernässung und Zerstückelung von Abfällen während der Reinigung).

Datenerhebung für Litter-Zusammensetzung in 20 Gemeinden

An Standorten mit vorwiegend maschineller Reinigung (versiegelte Flächen) wurde die Zusammensetzung des Litters nach Gewicht bestimmt, da der Reinigungsaufwand weniger von der Anzahl der Litter-Stücke, sondern vielmehr von der Masse abhängt. Die Umrechnung von Stückzahl auf Gewicht erfolgte anhand der Umrechnungsfaktoren der Basler Studie (Heeb & Hoffelner 2004b).

Zusammensetzung nach Gewicht bei versiegelten Flächen ...

An Standorten mit vorwiegend manueller Reinigung (natürliche Flächen) wurde die Zusammensetzung des Litters nach Stückzahlen berechnet, da bei dieser Art der Reinigung die Anzahl Litter-Stücke einen erheblichen Einfluss auf den Reinigungsaufwand hat (z. B. Zigaretten und Kleinteile auf Rasenflächen oder in Hecken).

... und nach Stückzahlen bei natürlichen Flächen

Die durchschnittliche Zusammensetzung des Litters in Schweizer Gemeinden ist ein gewichteter Mittelwert der in den Beispielgemeinden erhobenen Flächen (Gewichtung nach der Häufigkeit der Nutzungskategorien).

Die Berechnung der durchschnittlichen Zusammensetzung des Litters in Schweizer Gemeinden umfasste folgende Schritte:

Zuteilung der Kosten proportional zu den Anteilen der Littering-Fraktionen

- > Bestimmung der durchschnittlichen Litter-Zusammensetzung für die Nutzungskategorien (Durchgangszone, Partyzone, Picknickzone) anhand der Stichproben;
- > Erfassung der Flächenanteile der Nutzungskategorien in den untersuchten Gemeinden (in m<sup>2</sup>). Gemäss der Häufigkeit der untersuchten Gemeindetypen wurden die Flächenanteile der Nutzungskategorien für die Schweiz berechnet;
- > Mittelung der Litter-Zusammensetzung der 3 Nutzungskategorien entsprechend ihrer Häufigkeit.

---

Die Zuteilung der Littering-Kosten auf die Littering-Fraktionen erfolgte proportional gemäss deren Anteile an den erhobenen Standorten.

#### 2.4.3 Datenerhebung und Hochrechnung der Litter-Zusammensetzung im ÖV

Im öffentlichen Verkehr wurde die Zusammensetzung des Litters für Nah-, Regional- und Fernverkehr separat ermittelt. Die Zusammensetzung wurde basierend auf den Stückzahlen berechnet, da die Fahrzeuge manuell gereinigt werden und dies massgebend für den Reinigungsaufwand ist.

Differenzierung nach Nah-, Regional- und Fernverkehr

Die Untersuchungen fanden in den unter Kapitel 2.3 aufgeführten Verkehrsbetrieben statt. Die gelitterten Abfälle wurden eingesammelt und ausgezählt. Teilweise wurden die Abfälle über einen ganzen Tag gezählt, indem sie jeweils zu verschiedenen Tages- und Nachtzeiten an den Endstationen eingesammelt und dann ausgezählt wurden.

Die Zusammensetzung des Litters wurde ausgehend von den Stichproben jeweils für den Nah-, den Regional- und den Fernverkehr gemittelt. Anhand der jährlichen Passagierzahlen der 3 Kategorien wurde die Zusammensetzung im ÖV als Ganzes gewichtet und gemittelt.

Für die Zusammensetzung des Litters in den Bahnhofarealen wurde die gleiche Zusammensetzung wie bei der Nutzungskategorie «Durchgangszone» der Gemeinden verwendet.

Bahnhofareale analog zu den Durchgangszonen der Gemeinde

## 3 > Littering-bedingte Kosten im öffentlichen Raum

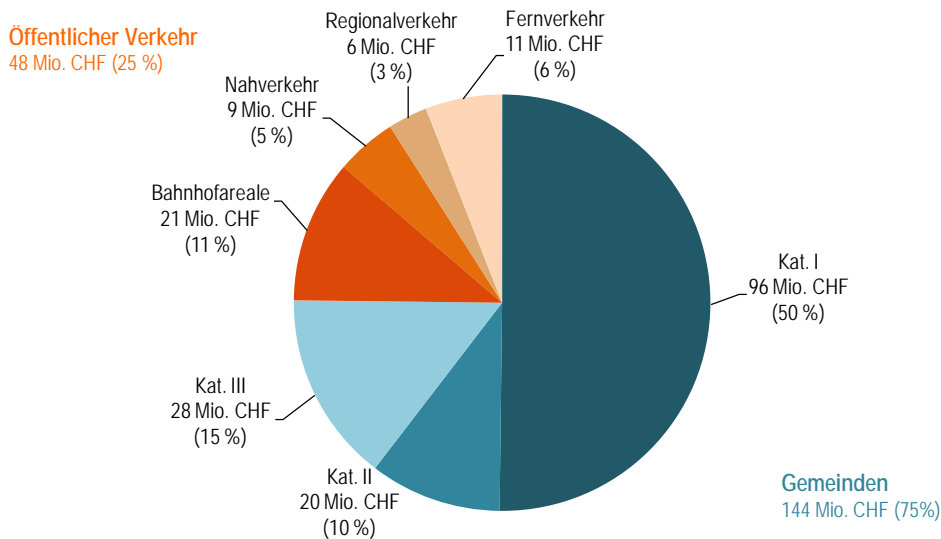
### 3.1 Überblick über die Ergebnisse

Die gesamten direkten Kosten des Litterings durch den Fussverkehr in den Gemeinden und im öffentlichen Verkehr betragen im Jahr 2010 insgesamt rund 192 Millionen Franken. Hiervon entfallen 144 Mio. CHF auf die Gemeinden (75 %) und knapp 48 Mio. CHF auf den öffentlichen Verkehr (25 %) (siehe Abb. 8).

Litter-Beseitigung kostet insgesamt knapp 200 Millionen Franken

**Abb. 8 > Reinigungsbedingte Littering-Kosten zusammengefasst nach Gemeinden (blaue Flächen) und öffentlichem Verkehr (rote Flächen)**

144 Mio. CHF entfallen auf den Litter in Gemeinden und 48 Mio. CHF auf diejenigen im öffentlichen Verkehr (Fahrzeuge und Bahnhofareale). Die gesamten littering-bedingten Reinigungskosten belaufen sich auf 192 Mio. CHF.



Total: 192 Mio. CHF/Jahr

Durch die Wahl der Erhebungsmethodik kann nur für die Littering-Kosten der Gemeinden eine Genauigkeit angegeben werden (-46 %/+ 56 %). Die effektiven Littering-Kosten der Gesamtheit aller Schweizer Gemeinden liegen somit zwischen 77 und 225 Mio. CHF. Für die Littering-Kosten des öffentlichen Verkehrs kann keine Genauigkeit angegeben werden.



## 3.2 Littering-Kosten in den Gemeinden

### 3.2.1 Littering-Kosten nach Gemeindekategorien

Im Rahmen der Studie wurden von den 22 Gemeindetypen nach der BFS-Studie «Die Raumgliederungen der Schweiz» (Schuler et al. 2005) Beispielmunicipalitäten untersucht (siehe Kapitel 2.2.2). Entsprechend ihrer Littering-Belastung wurden die Gemeindetypen weiter zu 3 Gemeindekategorien aggregiert (starker, mittlerer oder schwacher Belastungsgrad durch Littering).

Gemeinden mit hoher Belastung durch Littering (Kategorie I) sind primär Zentrums-gemeinden (Gross-, Mittel-, Klein- und Peripheriezentren) sowie periurbane Gemein-den. Ihr Anteil an den Littering-Kosten beträgt 96 Mio. CHF (67 %). In dieser Katego-rie sind 572 Gemeinden zusammengefasst.

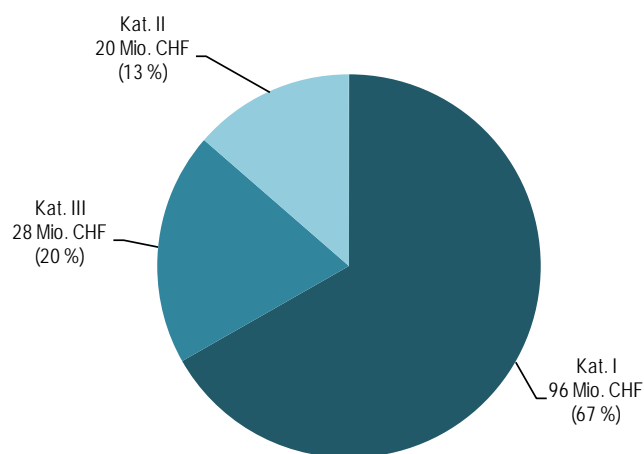
Die Littering-Kosten der beiden schwächer belasteten Kategorien sind deutlich gerin-ger: Touristische Gemeinden, Arbeitsplatzgemeinden und Gemeinden mit hohem Gewerbe- und Industrieanteil (Kategorie II) weisen Littering-Kosten von gesamthaft 20 Mio. CHF (13 %) aus. Diese Gruppe umfasst 530 Gemeinden.

Die sehr heterogene Gruppe der schwach belasteten Gemeinden (Kategorie III) weist Littering-Kosten von rund 28 Mio. CHF (20 %) auf. Diese Gemeinden liegen primär ausserhalb des Agglomerationsgürtels. Der relativ hohe Anteil der Littering-Kosten von 20 % liegt an der grossen Anzahl der in der Kategorie III enthaltenen Gemeinden: Mit 1534 Gemeinden stellt diese Kategorie die grösste Gruppe dar.

Kosten der Litter-Beseitigung  
in Gemeinden:  
rund 150 Millionen Franken

Zentren sind am stärksten  
belastet

**Abb. 9 > Aufteilung der Littering-Kosten der Schweizer Gemeinden nach Gemeindekategorien**



Total: 144 Mio. CHF/Jahr

### Reinigungskosten pro Quadratmeter verlitterte Fläche

Zur Berechnung der Littering-Kosten der Schweizer Gemeinden wurden durchschnittliche Quadratmeterkosten für verschiedene Raumtypen berechnet. Diese als Homogenraumtypen bezeichneten Flächen fassen öffentliche Räume zusammen, die sich durch vergleichbare Quadratmeterkosten für die Litter-Beseitigung auszeichnen. Die Kosten werden insbesondere durch die Art der Reinigung (Handreinigung, maschinelle Reinigung), die Art des Untergrunds (versiegelt oder natürlich), die Belastung durch Litter (stark, mittel oder schwach) sowie durch die Strukturvielfalt der Räume (Trottoirränder, Baumscheiben, Infrastrukturen usw.) beeinflusst. Für die vorliegende Studie wurden die Homogenräume nach dem Grad der Littering-Belastung und der Art des Untergrunds eingeteilt. Es wurden 6 Typen gebildet: versiegelte Flächen, die stark, mittel und schwach belastet sind (Typen A, B und C) und natürliche Flächen, die stark, mittel oder schwach belastet sind (Typen D, E und F). Die durchschnittlichen Quadratmeterkosten (Mediane) dieser Homogenraumtypen sind in Tab. 4 aufgeführt.

Reinigungskosten zwischen  
20 Rappen und 24.30 Franken  
pro m<sup>2</sup> und Jahr

**Tab. 4 > Jährliche littering-bedingte Reinigungskosten in Franken pro Quadratmeter der 3 Gemeindekategorien für die Littering-Homogenflächen A bis F (Mediane)**

*A bis C: stark, mittel und gering verschmutzte versiegelte Flächen;  
D bis F: stark, mittel und gering verschmutzte natürliche Flächen.*

Gemeindekategorie	A	B	C	D	E	F
Kategorie I	11.5	3.7	1.7	2.1	1.4	0.8
Kategorie II	4.3	3.0	0.8	2.0	2.7	0.3
Kategorie III	6.7 <sup>1</sup>	2.8	0.5	0.9	1.4	0.2

<sup>1</sup> Nur eine Stichprobe erhoben

Die Gemeinden der Kategorie I, welche am stärksten durch Littering belastet sind, weisen in fast allen Homogenraumtypen die höchsten Quadratmeterkosten auf. Die Kosten nehmen in den beiden schwächer belasteten Gemeindekategorien stark ab. Die Kosten variieren stark zwischen den Homogenraumtypen und reichen von gut 23 Franken pro Quadratmeter und Jahr (CHF/a\*m<sup>2</sup>) bis nur gerade 0.3 CHF/a\*m<sup>2</sup>. Dies ist insbesondere auch durch die Häufigkeit der Reinigungen beeinflusst. Während auf stark belasteten innerstädtischen Flächen teilweise mehr als 20 Reinigungsrundgänge pro Woche stattfinden, werden gering belastete Flächen in ländlichen Gemeinden oft nur einmal pro Woche gesäubert.

Strassen und Plätze in Zentren  
am stärksten belastet

Ein weiterer Unterschied besteht zwischen versiegelten und natürlichen Flächen. Obwohl die Reinigung auf Grünflächen in der Regel zeitaufwendiger ist, sind oft nur bestimmte Stellen von Littering betroffen, wodurch die Reinigungskosten dieser Flächen im Mittel deutlich niedriger liegen als jene für versiegelte Flächen.

Die erhobenen Quadratmeterkosten innerhalb der Homogenraumtypen variieren stark. Dies ist primär auf die Strukturvielfalt der zu reinigenden Flächen zurückzuführen (Pflastersteine, unterschiedliche Höhenniveaus, Infrastrukturen, Aussenbestuhlung von Gastronomiebetrieben), welche auch die Art der Reinigung beeinflusst (Handreinigung, maschinelle Reinigung). Die erhobenen Quadratmeterkosten auf Flächen des

Homogenraumtyps A betragen im Ausnahmefall mehr als 120 CHF/a\*m<sup>2</sup>, wenn der Boden aus Kopfsteinpflaster bestand. Durch diese breite Streuung sind die Werte der Standardabweichungen relativ hoch.

### 3.2.2 Littering-Kosten nach Littering-Fractionen

Die Zusammensetzung der Littering-Kosten in den Gemeinden ist stark durch die fliegende Verpflegung dominiert (Abb. 10). Mehr als 50 % der Littering-Kosten (77.3 Mio. CHF) werden durch Esswaren- und Getränkeverpackungen sowie durch weitere Gegenstände der fliegenden Verpflegung (Servietten, Plastikbesteck etc.) verursacht.

Einen weiteren grossen Kostenanteil trägt die Littering-Fraktion der Zigaretten mit 36 % (52.5 Mio. CHF). Der hohe Kostenanteil der Zigaretten ist damit zu begründen, dass Kleinteile auf natürlichen Flächen (Rasen, Kies, Baumscheiben, Hecken) einen überproportional hohen Reinigungsaufwand verursachen. Die Zuordnung der Littering-Kosten auf natürlichen Flächen erfolgte deshalb anhand der Stückzahl der gelitterten Abfälle.

Zeitungen machen im öffentlichen Raum von Gemeinden nur 5 % der Littering-Kosten aus (7.1 Mio. CHF). Diese Littering-Fraktion umfasst Gratiszeitungen, Tageszeitungen und Flyer, wobei Letztere dominieren. Tageszeitungen wurden in den Erhebungen kaum gefunden.

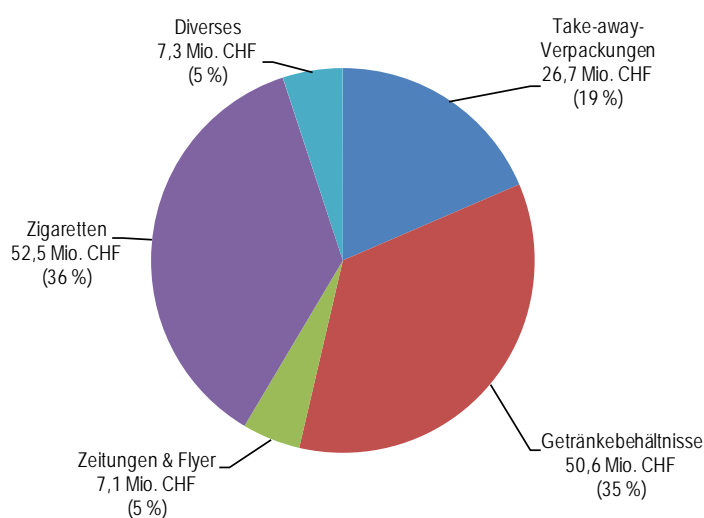
Unter der Kategorie «Diverses» werden Materialien wie Essensreste, Papierschnipsel, Kassenzettel oder Papiertaschentücher zusammengefasst. Nicht enthalten sind organische Abfälle wie Laub. Diese Kategorie stellt mit knapp 5 % (7.3 Mio. CHF) den kleinsten Kostenanteil.

Auf fliegende Verpflegung entfällt in den Gemeinden über die Hälfte der Kosten (77.3 Mio. CHF), ...

... auf Zigaretten ein gutes Drittel (52.5 Mio. CHF) ...

... und auf Zeitungen und Flyer rund 5 % (7.1 Mio. CHF).

**Abb. 10 > Aufteilung der Littering-Kosten der Schweizer Gemeinden nach Littering-Fractionen**



Total: 144 Mio. CHF/Jahr

### Littering-Fractionen aufgeschlüsselt nach Gemeindekategorien und Verschmutzungsgrad

Innerhalb der 3 Gemeindekategorien entfällt ein Grossteil der Littering-Kosten auf die hoch, mittel und gering verschmutzten Flächen der Gemeinden der Kategorie I (stark belastete Gemeinden). Alleine die hoch und mittelmässig verschmutzten Flächen dieser Kategorie tragen über alle Littering-Fractionen betrachtet zu mehr als der Hälfte der Littering-Kosten in Gemeinden bei.

Im Folgenden sind die gesamten Kosten der Littering-Fractionen Take-away-Verpackungen, Getränkebehältnisse, Zeitungen & Flyer sowie Zigaretten nach den Gemeindekategorien und den verschiedenen Verschmutzungsgraden (hoch, mittel und gering) der Littering-Räume aufgeteilt.

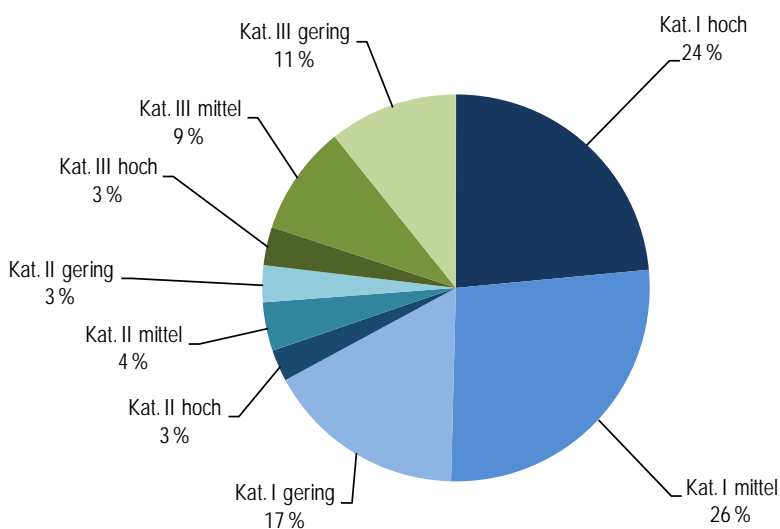
Die Kostenverteilung der Littering-Fraktion **Take-away-Verpackungen** entspricht weitgehend der gesamten Kostenverteilung aller Littering-Fractionen (siehe Abb. 9) und ist damit durchschnittlich. Take-away-Verpackungen sind in jeweils allen Littering-Räumen mit beinahe gleichen Anteilen vertreten, unabhängig davon, ob die Räume hoch, mittel oder gering verschmutzt sind (Abb. 11). Diese Fraktion konzentriert sich zu knapp 60 % auf die Gemeindekategorie I.

Zentrumsgemeinden (Kategorie I) tragen zwei Drittel der Littering-Kosten

Take-away-Verpackungen in allen Littering-Räumen mit gleichen Anteilen vertreten

**Abb. 11 > Aufteilung der littering-bedingten Reinigungskosten der Littering-Fraktion Take-away-Verpackungen auf die Gemeindekategorien I, II und III**

*Die Kostenanteile sind weiter aufgeteilt nach den 3 Verschmutzungsgraden der Räume (hoch, mittel und gering).*



Total: 27 Mio. CHF/Jahr

In der Littering-Fraktion **Getränkebehältnisse** verlagern sich die Kostenanteile etwas stärker in die beiden Gemeindekategorien II und III (vgl. Abb. 12). Der Kostenanteil von Getränkebehältnissen ist in stark belasteten Räumen grundsätzlich tiefer als in mittel und schwach belasteten Räumen. Dies liegt vermutlich daran, dass Getränke weiter getragen werden als Esswaren. Während sich der Konsum von Esswaren mehr auf hoch verschmutzte Plätze rund um Verkaufsstellen konzentriert, werden Getränke in weiter entfernte Räume mitgenommen.

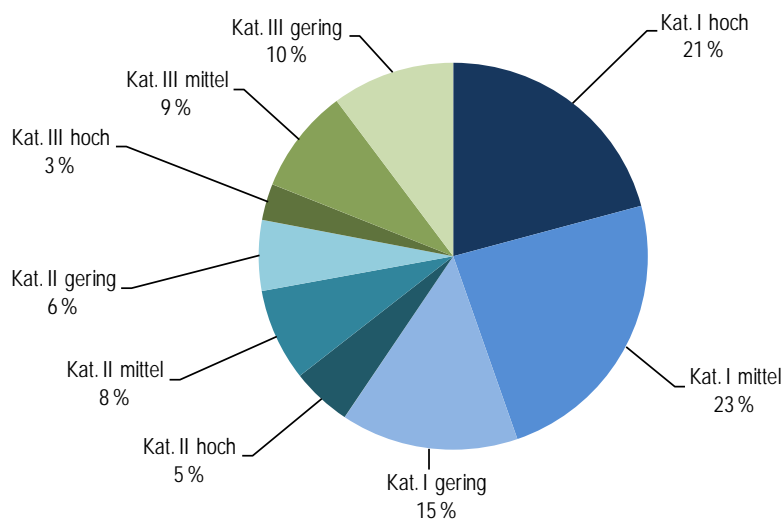
Getränke werden weiter getragen  
als Esswaren

Ein grosser Teil des Litterings durch Getränkebehältnisse ist auf abendliche Partysituationen zurückzuführen. Abends und nachts verursacht der Alkoholkonsum von Jugendlichen in Erholungsräumen (Seeanlagen etc.) oder in den Zentren grösserer Einzugsgebiete hohe Mengen an Litter durch Getränkeverpackungen.

Littering von Getränkebehältnisse auf mittel und gering verschmutzten Flächen findet häufig auf Schulwegen statt, die primär am Morgen und am Abend betroffen sind. Die Gebinde stammen oft von Tankstellen und Kiosken (Süssgetränke, Energydrinks).

**Abb. 12 > Aufteilung der littering-bedingten Reinigungskosten der Littering-Fraktion Getränkebehältnisse auf die Gemeindekategorien I, II und III**

*Die Kostenanteile sind weiter aufgeteilt nach den 3 Verschmutzungsgraden der Räume (hoch, mittel und gering).*



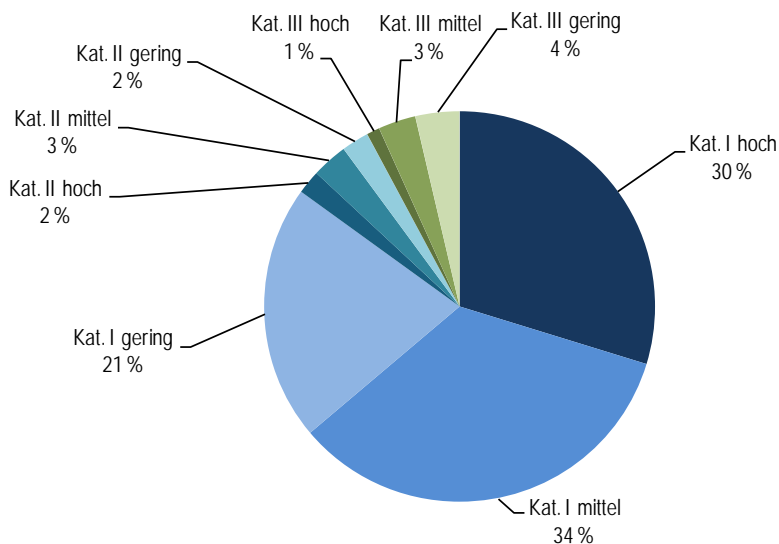
Total: 51 Mio. CHF/Jahr

Die Kosten der Littering-Fraktion **Zeitungen & Flyer** konzentrieren sich mehrheitlich auf Gemeinden der Kategorie I (vgl. Abb. 13). Hierbei handelt es sich jedoch mehrheitlich um Flyer. Durch die hohe PassantInnendichte in Zentren (Gemeindecategorie I) ist die Flyerverteilung dort stärker verbreitet als in ländlichen Gemeinden. Bei den Gratiszeitungen ist im öffentlichen Raum der Gemeinden keine Tendenz erkennbar, wonach gewisse Räume stärker belastet wären als andere.

Wenig gelitterte Zeitungen und Flyer im öffentlichen Raum

**Abb. 13 > Aufteilung der littering-bedingten Reinigungskosten der Littering-Fraktion Zeitungen & Flyer auf die Gemeindecategorien I, II und III**

Die Kostenanteile sind weiter aufgeteilt nach den 3 Verschmutzungsgraden der Räume (hoch, mittel und gering).



Total: 7 Mio. CHF/Jahr

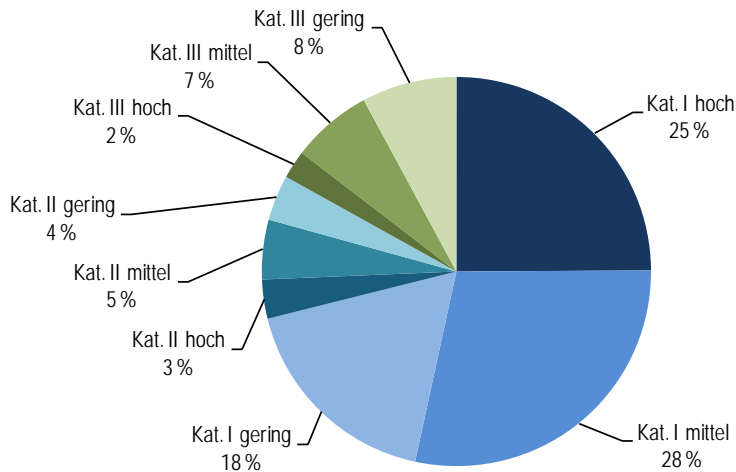
Die Verteilung der Littering-Kosten von **Zigaretten** entspricht mehrheitlich derjenigen von Esswaren (vgl. Abb. 14) und ist damit durchschnittlich. Zigaretten sind in allen Littering-Räumen vertreten, unabhängig davon, ob die Räume stark, mittel oder schwach belastet sind.

Zigaretten in allen Littering-Räumen gleichermassen vertreten

Seit dem Rauchverbot wird ausserhalb von Bars und Restaurants vermehrt eine Zunahme von gelitterten Zigaretten festgestellt, wobei dies tendenziell eher in Stadtzentren ein Problem darstellen dürfte.

**Abb. 14 > Aufteilung der littering-bedingten Reinigungskosten der Littering-Fraktion Zigaretten auf die Gemeindekategorien I, II und III**

Die Kostenanteile sind weiter aufgeteilt nach den 3 Verschmutzungsgraden der Räume (hoch, mittel und gering).



Total: 53 Mio. CHF/Jahr

### 3.2.3 Littering-Kosten an Events

Littering-bedingte Reinigungskosten an Events wurden in 5 der 40 untersuchten Gemeinden quantitativ ermittelt (Tab. 5). Es wurden nur Anlässe berücksichtigt, deren Reinigungsaufwand durch die öffentliche Hand abgerechnet wurde. Im Gegensatz zu den anderen Erhebungen dieser Studie beinhalten die littering-bedingten Reinigungskosten von Events teilweise auch die Entsorgungskosten (Verbrennung) oder Kanalreinigungskosten. Deshalb haben diese Werte indikativen Charakter.

**Tab. 5 > Littering-Kosten an Events: Ergebnisse aus 5 untersuchten Gemeinden**

Gemeinde	Gemeinde-kategorie	Gemeinde-typ	Event	Aufwände	Littering-Kosten (CHF)
Basel	I	1	Fasnacht 2010	Personal- und Maschinenaufwand, Abfallentsorgung, Fremdleistungen, Zusatzaufwendungen	465 433.-
Biel	I	2	Braderie 2009	Personal-, Fahrzeug- und Verbrennungskosten, Kanalreinigung, Einsatz Strasseninspektorat, Dräksak Services Schweiz	167 785.-
Glarus	I	4	Goldener Samstag 2010	Personal-, Maschineneinsatz- und Entsorgungskosten	1 843.-
Baar	II	9	Chilbi und Fasnacht	Personal-, Maschineneinsatz-, Entsorgungskosten	120 000.-
Kerns	II	6	Chilbi und Fasnacht	Personalkosten	5 500.-

### 3.3 Littering-bedingte Reinigungskosten im öffentlichen Verkehr

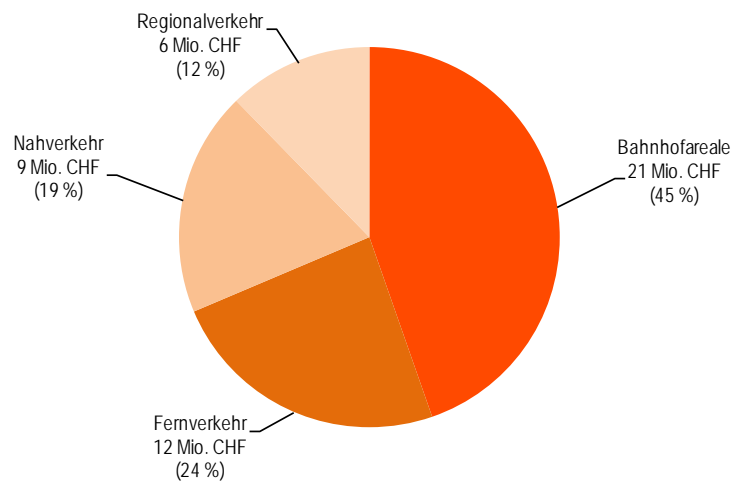
#### 3.3.1 Littering-Kosten nach ÖV-Kategorien

Die littering-bedingten Reinigungskosten im öffentlichen Verkehr werden auf 48 Mio. CHF pro Jahr geschätzt. Davon entfallen jährlich 21 Mio. CHF pro Jahr (45 %) auf die Bahnhofareale (Bus- und Tramhaltestellen im öffentlichen Raum sind in den Kosten der Gemeinden enthalten) und 27 Mio. CHF pro Jahr (55 %) auf die Fahrzeuge. Der Fernverkehr weist einen Anteil von 11.4 Mio. CHF/Jahr, 24 %), der Nahverkehr von 9.1 Mio. CHF/Jahr (19 %) und der Regionalverkehr von 5.9 Mio. CHF/Jahr (12 %) auf (vgl. Abb. 15).

Bahnhofareale stellen bezüglich Littering grossmehrheitlich eine Durchgangssituation dar. Teilweise dienen Bahnhöfe aber auch als Treffpunkte, vor allem für Jugendliche und junge Erwachsene.

**Abb. 15** > Aufteilung der littering-bedingten Reinigungskosten des öffentlichen Verkehrs nach ÖV-Kategorien (Fern-, Regional- und Nahverkehr) und Bahnhofarealen

*Bus- und Tramhaltestellen im öffentlichen Raum sind in den Kosten der Gemeinden enthalten.*



Total: 48 Mio. CHF/Jahr

#### 3.3.2 Littering-Kosten nach Littering-Fraktionen

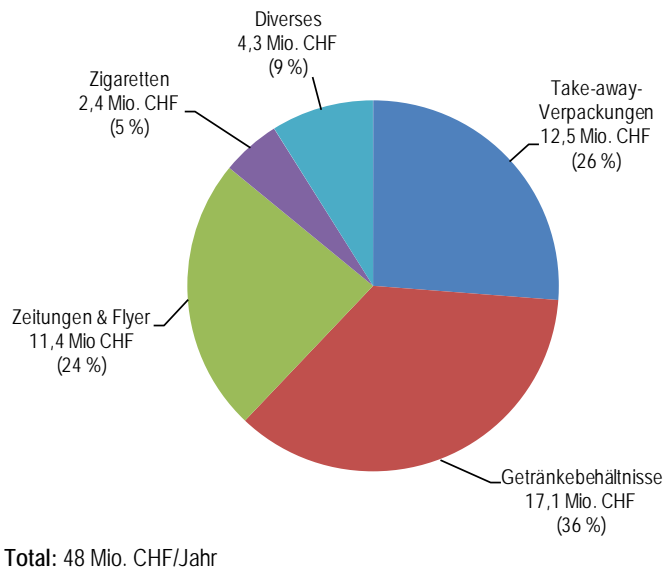
Nachstehende Abb. 16 zeigt die littering-bedingten Reinigungskosten im öffentlichen Verkehr nach Littering-Fraktionen. Daraus wird ersichtlich, dass Getränke- und Essensverpackungen sowie Zeitungen & Flyer die Kosten im öffentlichen Verkehr dominieren, während Diverses und Zigaretten im ÖV weniger bedeutend sind. An dieser Stelle sei nochmals daran erinnert, dass die littering-bedingten Reinigungskosten an öffentlichen Haltestellen (Tram, Bus, Postauto) bei den Gemeinden angefallen sind, weshalb die Bedeutung von Zigaretten beim ÖV vergleichsweise geringer sind.

Kosten der Litter-Beseitigung  
im ÖV: rund 48 Millionen Franken

Getränkebehältnisse und  
Take-away-Verpackungen sowie  
Zeitungen und Flyer dominieren  
die Littering-Kosten beim ÖV



**Abb. 16 > Aufteilung der littering-bedingten Reinigungskosten im öffentlichen Verkehr nach Littering-Fraktionen**



Im Zusammenhang mit Littering in öffentlichen Fahrzeugen ist zu beachten, dass die Fahrzeuge des Nah- und Regionalverkehrs üblicherweise nicht mit Abfalleimern ausgerüstet sind, sondern mit sogenannten Billettkörben (mit Ausnahme der Züge). Die Billettkörbe weisen eine kleine Öffnung auf, und auch ihr Volumen ist nicht sehr gross. In diesen Fahrzeugen bietet sich somit keine richtige Entsorgungsmöglichkeit an. Neue Fahrzeuge haben oft gar keine Billettkörbe mehr (wie in Bern), so dass alle Abfälle im Fahrzeug praktisch gelitterte Abfälle darstellen. Es bleibt unklar, welchen Einfluss das Vorhandensein bzw. die Abwesenheit von Abfallentsorgungsmöglichkeiten in den Fahrzeugen auf die Menge der gelitterten Abfälle hat.

Die durch **Take-away-Verpackungen** verursachten littering-bedingten Reinigungskosten im öffentlichen Verkehr betragen jährlich 12,5 Mio. CHF. Der grösste Anteil davon entfällt mit 4,8 Mio. CHF (38 %) auf die Bahnhofareale, der zweitgrösste mit 3,7 Mio. CHF (29 %) auf den Fernverkehr.

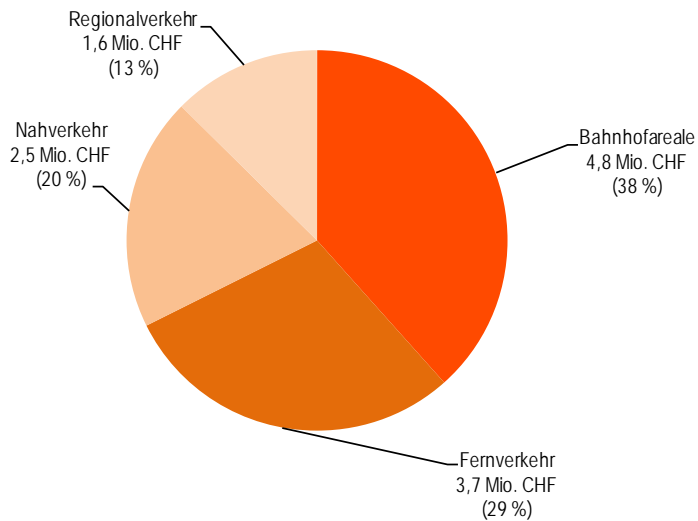
In den Bahnhöfen und in den Zügen des Fernverkehrs wird vergleichsweise mehr gegessen und werden folglich mehr Verpackungen von Take-away-Verpflegung liegen gelassen als im Regional- und Nahverkehr. Die Erhebungen zeigten, dass im Regionalverkehr vergleichsweise wenig Take-away-Verpackungen gelittert werden. Dies gilt insbesondere für touristische Regionen und Bergregionen. PostAuto Graubünden stellt beispielsweise sehr wenig bis kein Littering von Essensverpackungen in seinen Fahrzeugen fest. Im Nahverkehr werden mit Abstand am meisten Personen befördert, was der hohe Litter-Anteil von Take-away-Verpackungen in diesen ÖV erklärt. Im Fernverkehr werden vergleichsweise weniger Personen befördert. Diese sind jedoch längere Zeit unterwegs, in der sie mehr Unterwegsnahrung konsumieren und dadurch entsprechend viel Litter von Takeaway-Verpflegung zurücklassen.

Einfluss von Abfalleimern in den Fahrzeugen unklar

Jährlich 12,5 Millionen Franken littering-bedingte Reinigungskosten im ÖV wegen Take-away-Verpackungen

Bahnhofareale und Fernverkehr mit höchsten Anteilen an Take-away-Verpackungen

**Abb. 17 > Aufteilung der durch Take-away-Verpackungen verursachten littering-bedingten Reinigungskosten im öffentlichen Verkehr**



Total: 12.5 Mio. CHF/Jahr

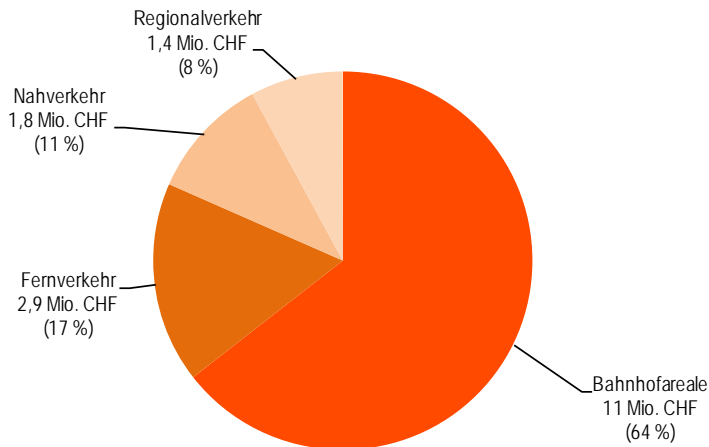
Die littering-bedingten Reinigungskosten im öffentlichen Verkehr wegen **Getränkebehältnissen** betragen jährlich 17 Mio. CHF. Bezüglich der Verteilung auf die verschiedenen ÖV-Typen zeigt sich ein ähnliches Bild wie bei den Essensverpackungen, dagegen liegt der Anteil der Kosten verursacht durch Getränkebehältnisse auf den Bahnfarealen mit 11 Millionen Franken (bzw. 64 %) vergleichsweise höher als bei der Fraktion Take-away-Verpackungen. Der Anteil der Kosten im Fernverkehr beläuft sich auf 2.9 Mio. CHF (11 %).

In den Bahnhöfen und in den Zügen des Fernverkehrs wird vergleichsweise mehr getrunken und werden folglich mehr Abfälle von Getränkebehältnissen liegen gelassen als im Regional- und Nahverkehr. Die Erhebungen zeigten, dass im Regionalverkehr vergleichsweise wenig Getränkeverpackungen gelittert werden. Dies gilt insbesondere für touristische Regionen und Bergregionen. PostAuto Graubünden beispielsweise stellt sehr wenig bis kein Littering von Getränkebehältnissen in seinen Fahrzeugen fest. Im Nahverkehr werden mit Abstand am meisten Personen befördert, was das hohe Littering-Aufkommen von Getränkebehältnissen erklärt. Im Fernverkehr werden vergleichsweise weniger Personen befördert. Diese sind jedoch längere Zeit unterwegs, in der sie mehr konsumieren und dadurch entsprechend ein hohes Littering von Getränkeverpackungen verursachen. Eine zusätzliche Litteringquelle von Getränkebehältnissen im Fernverkehr sind die vor einigen Jahren eingeführten Nachtzüge. Diese Eisenbahnwagen werden in der Nacht benutzt und sind dadurch stark vom Littering von Getränkebehältnissen betroffen (mehrheitlich Flaschen von Alkoholika). An Samstag- und Sonntagmorgen müssen diese Eisenbahnwagen für die nächsten Reisenden (Familien, Wanderer, Skifahrer) komplett gereinigt werden.

Jährlich 17 Millionen Franken littering-bedingte Reinigungskosten im ÖV wegen Getränkebehältnissen

Bahnfareale und Fernverkehr mit höchsten Anteilen an Getränkebehältnissen

**Abb. 18 > Aufteilung der durch Getränkebehältnisse verursachten littering-bedingten Reinigungskosten im öffentlichen Verkehr**



Total: 17 Mio. CHF/Jahr

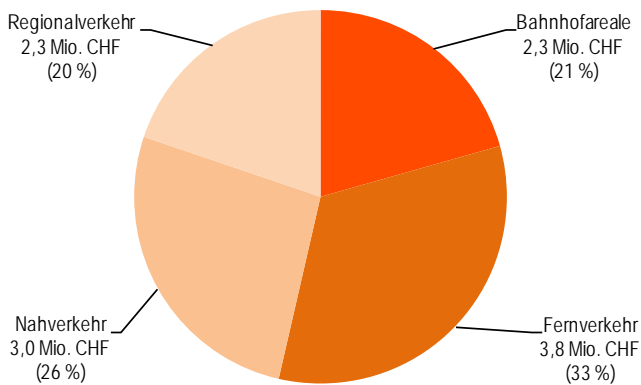
Die littering-bedingten Reinigungskosten im öffentlichen Verkehr wegen **Zeitungen & Flyern** betragen jährlich 11,4 Mio. CHF. Der Anteil der Reinigungskosten ist im Fernverkehr mit 3,8 CHF pro Jahr (33 %) am höchsten, gefolgt vom Nahverkehr mit 3,0 Mio. CHF jährlich (26 %).

Die liegen gelassenen Zeitungen sind grösstenteils Gratiszeitungen. Nach der Einführung von Gratiszeitungen musste die Anzahl Reinigungsrounden verdoppelt werden, vor allem im Nah- und Regionalverkehr. Besonders deutlich wurde dies mit der Einführung der Gratiszeitungen am Abend, die einen zusätzlichen abendlichen Reinigungsgang notwendig machten. Bezahlte Zeitungen werden ebenfalls im öffentlichen Verkehr gelesen, sie werden jedoch selten im Fahrzeug liegen gelassen.

Jährlich 11,4 Millionen Franken littering-bedingte Reinigungskosten im ÖV wegen Zeitungen und Flyer

Vor allem Gratiszeitungen werden liegen gelassen

**Abb. 19 > Aufteilung der durch Zeitungen und Flugblätter verursachten littering-bedingten Reinigungskosten im öffentlichen Verkehr**



Total: 11.4 Mio. CHF/Jahr

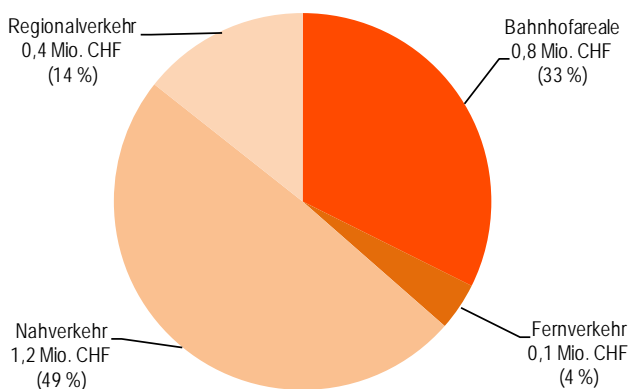
Die littering-bedingten Reinigungskosten im öffentlichen Verkehr wegen **Zigaretten** betragen jährlich 2.4 Mio. CHF. Dies ist die Littering-Fraktion mit den tiefsten Kosten im öffentlichen Verkehr. Mit 1.2 Mio. CHF pro Jahr entfallen 4,9 % der Reinigungskosten auf den Nahverkehr, beim Fernverkehr sind es 0.1 Mio. CHF jährlich (4 %).

Jährlich 2.4 Millionen Franken littering-bedingte Reinigungskosten im ÖV wegen Zigaretten

Das Rauchen in den öffentlichen Verkehrsmitteln ist seit einigen Jahren verboten. Die in den Fahrzeugen ausgewiesenen Kosten sind vor allem auf Zigarettenverpackungen zurückzuführen. Das erklärt den vergleichsweise hohen Anteil der Reinigungskosten auf den Bahnhofarealen. Im Fernverkehr verursacht das Zusammenlesen der Zigaretten im Gleisschotter an den Bahnhöfen einige Hunderttausend Franken jährlich.

Nahverkehr mit Hälfte der Zigaretten-Littering-Kosten

**Abb. 20 > Aufteilung der durch Zigaretten verursachten littering-bedingten Reinigungskosten im öffentlichen Verkehr**



Total: 2.4 Mio. CHF/Jahr

## 4 > Fazit und kritische Würdigung der Ergebnisse

---

### 4.1 Einordnung der Ergebnisse

#### 4.1.1 Vergleich mit anderen Schätzungen

Bisherige Schätzungen der direkten jährlichen durch Littering verursachten Reinigungskosten in der Gesamtheit aller Schweizer Gemeinden reichten von 50 bis 500 Mio CHF. Der niedrigere der beiden Beträge wurde für das Jahr 2004 durch den Schweizerischen Städteverband (SSV) ermittelt. Ungefähr zur gleichen Zeit wurden diese Kosten von der Stiftung Praktischer Umweltschutz Schweiz (Pusch) auf 500 Mio. CHF geschätzt. In einer neueren Berechnung des SSV von 2008 wurden die Kosten der öffentlichen Reinigung in allen Schweizer Gemeinden mit 620 Mio. CHF beziffert. Davon wurde der Anteil der direkten Littering-Kosten im öffentlichen Raum auf etwa 20 % geschätzt, was schweizweit littering-bedingte Reinigungskosten im öffentlichen Raum von rund 124 Mio. CHF ergab.

Die in der vorliegenden Studie ermittelten direkten Littering-Kosten in Gemeinden von 144 Mio. CHF liegen damit im Bereich der aktuellsten Schätzungen des Schweizerischen Städteverbandes. Die Beträge geben die Vollkosten wieder, d. h. sie schliessen Personal-, Material-, Maschinen- und Overheadkosten der Reinigungsbetriebe mit ein. Darin nicht enthalten sind die direkten Reinigungskosten, die den Unternehmen der Interessengemeinschaft Detailhandel Schweiz (IG DHS; Migros, Coop, Manor, Denner etc.) und anderen grossen Take-away-Anbietern wie beispielsweise McDonald's durch ihre freiwilligen Littering-Reinigungsarbeiten in unmittelbarer und mittelbarer Umgebung ihrer Geschäfte entstehen. Ebenfalls nicht berücksichtigt ist der Aufwand von Schulen, Hauswarten oder Landschaftspflegern, welche hauptsächlich im Sommer zusätzliche Reinigungsarbeiten durchführen.

Der ermittelte Gesamtbetrag von 144 Mio. CHF ergibt bei einer ständigen Schweizer Wohnbevölkerung von 7,78 Millionen (Stand Anfang 2010) Pro-Kopf-Kosten der Litter-Beseitigung in Gemeinden von 18.50 CHF pro Jahr. Demgegenüber wurden die Gesamtkosten der Strassenreinigung durch eine ETH-Studie auf 62 CHF pro Person und Jahr geschätzt. Hiervon entfallen 47 CHF auf die Strassenreinigung und 15 CHF auf den Werkhofbetrieb. Ein Teil des letzteren Betrags ist dem Winterdienst anzurechnen (Girmscheid et al. 2008). Im Rahmen dieses Vergleichs liegen die direkten Littering-Kosten der Schweizer Gemeinden bei knapp 30 % der gesamten Reinigungskosten für den öffentlichen Raum.

Bisherige Schätzungen reichen von 50 bis 500 Millionen Franken jährlich littering-bedingter Mehrkosten

Vorliegende Studie geht in den Gemeinden von knapp 150 Millionen Franken pro Jahr littering-bedingter Mehrkosten aus ...

Zu den Littering-Kosten im öffentlichen Verkehr existierten bislang keine umfassenden Zahlen. Da der Betrag von 48 Mio. CHF auf Schätzungen ausgewählter Betriebe beruht, geben diese Kosten eine qualifizierte ExpertInnenschätzung wieder.

... und im ÖV von zusätzlichen 48 Millionen Franken pro Jahr

Die Littering-Kosten der Gemeinden und des öffentlichen Verkehrs wurden in Littering-Fraktionen aufgeteilt. Eine ähnliche Aufschlüsselung für die Mengen- bzw. Gewichtsanteile von Litter wurde bereits durch die Universität Basel (Heeb & Hoffelner 2004a) vorgenommen. In jener Studie wurde die Littering-Zusammensetzung auf 16 innerstädtischen Plätzen in der Schweiz erhoben. Im Bereich der fliegenden Verpflegung liegen die Ergebnisse der Basler Studie und der vorliegenden mit rund 50 % der gesamten Littering-Kosten nahe beieinander. Der Anteil von Zeitungen & Flyer wurde in der Basler Studie mit rund 25 % deutlich höher eingeschätzt als in der vorliegenden Untersuchung (5 %). Zigaretten wurden in der Basler Studie nicht differenziert erhoben, machten jedoch weniger als 20 % der Produkte aus (Anteil der Fraktion «Diverses»). Diese Ergebnisse der Basler Studie können jedoch nur bedingt mit den vorliegenden Resultaten direkt verglichen werden, da es sich damals um Angaben zu den Gewichtsanteilen handelte, die vorliegenden Resultate beziehen sich indessen auf die durch Littering verursachten Reinigungskosten, die je nach Untergrundbeschaffenheit über den Gewichtsanteil oder aber über den Stückzahlanteil eruiert wurden. Dies erklärt beispielsweise den Unterschied des Zigarettenanteils, der aufgrund der Stückzählerhebung in der vorliegenden Studie deutlich höher ausfällt. Die Erhebung der Littering-Fraktionen in der vorliegenden Studie ist zudem repräsentativer als diejenige der Basler Studie, da sie alle Littering-Situationen in Gemeinden erfasst und gewichtet hochgerechnet hat. Die Ergebnisse der Basler Studie dagegen geben einzig einen Mittelwert der 16 untersuchten innerstädtischen Räume wieder.

Angaben zu Anteilen einzelner Fraktionen sind beim Littering stark von der Messgrösse abhängig

#### 4.1.2 Vergleich mit den kommunalen Abfallentsorgungskosten

Es interessiert natürlich die Frage, ob die ermittelten littering-bedingten Reinigungskosten als hoch oder eher als tief einzustufen sind. Eine Einordnung ist unter anderem möglich, indem die jährlichen Pro-Kopf-Kosten der Litter-Beseitigung in den Gemeinden von 18.50 CHF den anderen Entsorgungskosten für Siedlungsabfälle der Gemeinde gegenübergestellt werden.

20 % höhere kommunale Abfallentsorgungskosten wegen Littering

Seit 1985 wird in Zürcher Gemeinden jährlich und systematisch die Kostenstruktur der Abfallwirtschaft einer repräsentativen Gemeindeauswahl erhoben. Dabei werden die Entsorgungskosten der Siedlungsabfälle (Kehricht, Grüngut, Altpapier, Karton, Altglas usw.) nach einer einheitlichen Methodik ermittelt. Allfällige Erträge aus dem Verkauf von Wertstoffen werden ebenfalls berücksichtigt. Mit 124 CHF pro EinwohnerIn wurde 1993 der höchste Wert ausgewiesen. 2009 kostete die Abfallentsorgung pro EinwohnerIn und Jahr rund 92 CHF (Fischer 2010).

Unter Berücksichtigung der littering-bedingten Reinigungskosten erhöhen sich die Kosten der kommunalen Abfallentsorgung also um rund 20 % auf insgesamt etwa 111 CHF pro Kopf.

## 4.2 Aussage und Grenzen der Interpretation

Die vorliegenden Resultate geben eine qualifizierte Schätzung der direkten Littering-Kosten in der Schweiz wieder. Die Genauigkeit der Ergebnisse wurde nur für die Erhebung der Littering-Kosten in Gemeinden ermittelt. Die Überprüfung der Unschärfe zeigte, dass diese für das Signifikanzniveau von 10 % deutlich über den ursprünglich geschätzten  $\pm 20\%$  liegt, nämlich bei  $-46\%/+56\%$ . Dies ist die Folge der grösseren Standardabweichungen in den Stichprobenwerten, als sie bei der Vorstudie festgestellt wurden. Hätte man die  $\pm 20\%$  anpeilen wollen, so wäre eine grössere Stichprobe von insgesamt rund 110 Gemeinden notwendig gewesen. Im Kontext der verschiedenen Studien konnte mit der vorliegenden Untersuchung jedoch eine Konsolidierung der möglichen Bandbreite der Littering-Kosten erzielt werden.

Die Methodik der Kostenerhebung war auf eine Hochrechnung der Littering-Kosten für die gesamte Schweiz ausgelegt. Deshalb ist es mit den vorhandenen Datensätzen nicht möglich, die Littering-Kosten einzelner Gemeinden miteinander zu vergleichen. Hierfür wäre eine Vergrösserung der Stichprobe erforderlich.

Die durchgeführte Untersuchung weist littering-bedingte Reinigungskosten für die Schweiz von rund 192 Millionen Franken jährlich aus. Die gesamten Littering-Kosten liegen jedoch höher, da indirekte Kosten wie beispielsweise die Entsorgungskosten der gelitterten Abfälle in Kehrichtverbrennungsanlagen, die Kosten für Anti-Littering-Kampagnen oder die Aufwendungen für Sicherheitspatrouillen nicht berücksichtigt wurden.

Die mögliche Kostenbandbreite von Littering wurde konkretisiert

## > Anhang

### A1 Beteiligte Gemeinden und deren Einteilung in Gemeindekategorien

Kategorie 1		Kategorie 2		Kategorie 3	
Typ 1	Basel	Typ 6	Ascona	Typ 5	Zollikon
	Lausanne		Bad Ragaz	Typ 14	Develier
Typ 2	Bellinzona		Bergün		
	Biel		Kerns	Typ 15	Meinisberg
	Fribourg	Savognin	Niederörs		
	Luzern	Typ 9	Baar	Oberkulm	
	Zug		Bubendorf	Typ 17	Aarberg
Typ 3	Langenthal		Carouge	Typ 20	Orzens
	Langnau	Hünenberg	Filisur		
	Rapperswil	Köniz	Typ 22	Berken	
	Yverdon	Typ 10	Illnau-Effretikon	Typ 8	Wiedlisbach
Typ 4	Typ 18	Näfels			
Typ 7	Typ 21	Pailly			
Typ 11			Gebenstorf		
Typ 12			Düdingen		
Typ 13			Buochs		



## A2 Beteiligte Gemeinden und deren Erhebungsflächen

Gemeinde	Raum	Erhebung Kosten	Erhebung Fraktionen	Homogen- flächentyp
Biel/Bienne	Robert-Walser-Platz	x		D
	Robert-Walser-Platz	x		A
	Bahnhofstrasse		x	A
	Zentralplatz		x	A
	Seeufer		x	D
	Burgplatz	x		B
	Marktgasse	x		C
	Museumstrasse	x		Baseline
Langenthal	Hirschpark	x		A
	Kaltenbrunnensteg	x		D
	St. Urbanstrasse	x	x	A
	Wuhrplatz		x	A
	Park	x		E
	Aarwangenstrasse	x		B
	Baumgartenstrasse	x		Baseline
	Marktgasse	x		B
Köniz	Park Liebefeld	x	x	D
	Park Liebefeld	x		F
	Schwarzenburgstrasse	x	x	A
	Kiesplatz		x	D
	Dörfliweg Schliern		x	A
	Landorfstrasse	x		E
	Adlerweg	x		C
Düdingen	Gigerrain/Grotteweg	x	x	D
	Bahnhofplatz	x	x	A
	Naherholungsgebiet Stillestall	x	x	D
	Bonn	x		F
	Feuerstelle Räsch	x		E
	Ottisbergstrasse	x		Baseline
Hünenberg	Bootsplatz	x	x	D
	Seeplatz	x	x	E
	Parkplatz Bahnhof Zythus	x	x	C
	Parkanlage Rebenkappelle	x		F
Buochs	Seestrasse	x		E
	Schiffstation	x		A
	Quai Gehweg	x		B
	Seefeld		x	D
	Dorfpark1	x		F
	Dorfpark2	x		D
	Dorfplatz/Hauptstrasse	x	x	C
	Platz Fischmattstrasse/Dorfleuteweg		x	B

Gemeinde	Raum	Erhebung Kosten	Erhebung Fraktionen	Homogen- flächentyp
	Seefeldstrasse	x		Baseline
Oberkulm	Brunnen Rösslikreuzung	x		E
	Friedhöfen/Sportplatz	x		E
	Hauptstrasse	x		F
	Schulweg	x		C
	Unterefeldstrasse	x		Baseline
Bubendorf	Bushaltestelle (Hauptstrasse) Dorf	x		B
	Schulareal Schulhaus Dorf		x	B
	Grillplatz Dürhubel	x		E
	Bushaltestelle	x		C
	Bushaltestelle	x		C
	Langgraben (Sportplatz)	x		F
	Sappetenstrasse			Baseline
Glarus	Bahnhofplatz	x	x	A
	Volksgarten	x	x	D
	Volksgarten	x	x	D
	Hauptstrasse	x	x	B
	Burghügel	x		E
	Grillplatz Bergli	x		D
	Bankstrasse, Gemeindehausstrasse, Zaunstrasse und Marktgasse	x		C
	Zaunplatz	x		F
	Bärengasse	x		Baseline
Basel	Barfüsserplatz	x		A
	Theaterplatz	x		E
	Bahnhofsvorplatz (Tramhaltestelle)	x		C
	Petersplatz	x		E
	St. Alban-Tor-Anlage	x		F
	Elisabethenanlage	x		D
	Dammerkirchstrasse	x		Baseline
Langnau i. E.	Bahnhofplatz	x	x	B
	Bahnhofpark	x	x	E
	Viehmarkt		x	B
	Schulweg	x		F
	Unterführung Bahnhof	x	x	C
	Schützengraben	x		F
	Marktstrasse	x		Baseline
Näfels	Bahnhof Bach	x		E
	Schlachtdenkmal	x	x	E
	Niederberg	x		E
Meinisberg	Bushaltestelle Hauptstrasse (4)	x		C
	Parkplatz Löchli	x		B
	Parkplatz Schützenhaus	x		E

Gemeinde	Raum	Erhebung Kosten	Erhebung Fraktionen	Homogen- flächentyp
	Cheer (Feuerstelle)	x	x	D
Baar	Schulhaus Allenwinden	x		F
	Kindergarten Schutzangle	x		E
	Bahnhofplatz	x		A
	CUBE Jugend	x		B
Zug	Bahnhofplatz	x	x	A
	Rössliwiese	x	x	D
	Rigi Spielplatz	x		E
	Rehgarten(Alpenquai)	x		B
	Neugasse	x		C
Berken	Brückenecke	x	x	F
Niederönz	Grillstelle Ecken	x		E
	Biblis	x	x	E
	Zollrein	x		C
	Inkwilerweg	x		F
	Industriestrasse	x		C
Aarberg	Parkplatz Pferdemarkt	x		E
	Spielplatz Verkehrsgarten	x		F
	Kirchenmauer (Hansmüllerweg)		x	E
	Bänke kleine und grosse Holzbrücke	x	x	E
	Postauto Haltestelle (Lyssstrasse)	x		C
	Spielplatz Burgweg			Baseline
Kerns	Alter Postplatz	x		A
	Zentrumsgebäude	x		A
	Jugendlokal	x		A
	Mehrzweckhalle	x		B
	Hinterflue	x	x	E
	Spielplatz Melchtal	x		Baseline
Wiedlisbach	Husmattsportplatz	x	x	D
	Bahnhofplatz	x		B
	Kassenplatz	x		B
	Städtli	x		C
	Unterführung beim Kanalweg	x		C
	Gerzmattstrasse	x		Baseline
Ascona	Centro città	x	x	A
	Posteggio Via Albarelle	x	x	B
	Via Aerodromo	x		C
	Parco Parsival	x	x	D
	Parcogiochi Angeli	x		E
	Parco via Patrizia	x		F
	Via Saleggi	x		Baseline
	Posteggio via Arabelle		x	B
	Passeggiata lungolago		x	B

Gemeinde	Raum	Erhebung Kosten	Erhebung Fraktionen	Homogen- flächentyp
Bad Ragaz	Parkplatz bei Giessenpark	x		A
	Parkhütte/Spielplatz Giessenpark	x		D
	Treppenaufgang zum Bahnhof	x	x	B
	Ruine Freudenberg (Grillplatz und Turm)	x		E
	Rheindammweg	x		F
	Rathaus/Dorfplatz	x	x	C
	Calandastrasse	x		Baseline
Bergün	Laida Palpuogna	x		E
	Funtanistas (Grillplatz)	x	x	F
	Parkplatz beim Schwimmbad	x		D
	Dorfstrasse	x	x	B
	Spazierweg Orta	x		Baseline
Savognin	Aussichtspunkt	x		D
	Dorfplatz	x		C
	Bibliothek	x		A
	Spielplatz	x	x	E
	Postplatz	x	x	B
	Weg an Schletg (Vela Caltgera)	x	x	F
	Via Canetel	x		Baseline
Carouge	Place du Marché	x	x	A
	Disco bypass	x		A
	Avenue du Cardinal-Mermillod	x	x	B
	Place Sardaigne	x	x	C
	Boulodrome	x	x	D
	Parc Cottier	x	x	E
	Rue Louis-De-Montfalcon	x	x	C
Illnau-Effretikon	Bahnhofareal Illnau	x		F
	Illnauerstrasse und Rosenweg	x		C
	Vogelsangstrasse	x		B
	Märtplatz	x		A
	Areal reformierte Kirche	x	x	D
	Burgruine Moosburg	x	x	E
	Steinacherstrasse (Ober-Illnau)	x		Baseline
Pailly	Ecole	x		B
	Parc de Jeu	x		F
	Refuge	x		C
	Rue de Bourgeaud	x		Baseline
Gebenstorf	Unterführung	x	x	A
	Buskehrplatz	x	x	F
	Kirchweg	x		B
	Badeplatz an der Reuss	x		D
	Hölibachsteg	x		E
Lausanne	St. François	x	x	A

Gemeinde	Raum	Erhebung Kosten	Erhebung Fraktionen	Homogen- flächentyp
	Rue Pierre-Viret	x		B
	Rue St.-Laurent	x	x	A
	Rue de l'Ale	x		A
	Avenue des Bains	x		C
	Chemin des Croix-Rouges	x		C
	Montbenon	x	x	D
	Parc Bourget	x	x	D
	Derrière Bourg	x	x	D
	Vallée de la Jeunesse	x		E
	Parc Valency	x		F
	Avenue de Jaman	x		Baseline
	Haltestelle Bahnhof		x	A
	Place Fnac		x	A
Fribourg	Rue de Romont	x	x	A
	Place Python	x	x	A
	Boulevard de Pérolles	x		B
	Place de l'Hôtel de Ville	x		C
	Parc Grand-Places	x		D
	Promenade	x		E
	Etang du Jura	x		F
	Rue des Arsenaux	x		Baseline
	Parc Promenade de Guintzet	x		Baseline
Bellinzona	Centro Storico	x		A
	Piazza del Sole	x	x	B
	Scuole elementari Nord	x		C
	Golena	x		D
	Gerretta	x		D
	Grottino	x		E
	Parco Galbisio	x		F
	Scuole elementari Semine	x		C
	Via Ravecchia	x		Baseline
	Piazza Colleggiata		x	A
Luzern	Bahnhofplatz	x		A
	Kapellplatz	x		B
	Franziskanerplatz	x		C
	Schiffanlegestelle Trottoir	x		B
	Seebrücke Trottoir	x		C
	Rathausquai	x		B
	Park Helvetiaplatz	x		E
	Park Sempacherstrasse	x		E
	Park Inseli	x		D
	Vorplatz Monopol	x		A
	Franziskanergarten	x		F

Gemeinde	Raum	Erhebung Kosten	Erhebung Fraktionen	Homogen- flächentyp
Rapperswil-Jona	Seepromenade	x		B
	HSR Seeplatz	x	x	D
	Schlosshügel	x		E
	Fischmarktplatz	x	x	C
	Jona-Flussufer	x	x	F
	Neuhofplatz	x		A
	Meienhaldenstrasse	x		Baseline
Yverdon	Centre-Ville	x		A
	Rue de l'Ancien Stand	x		B
	Rue Roger de Guimps	x		C
	Rue de la Jonction	x		D
	Promenade du Lac	x		E
	Strand	x		F
	Rue de la Villette	x		Baseline
	Bahnhofplatz		x	A
	Passage Ecole		x	A
	Jardin japonais		x	A
Parpan	Spielplatz/Parkplatz	x	x	D
	Postautohaltestelle Parpan Post	x	x	B
	Postautohaltestelle Obertor	x		C
	Öffentlicher Spielplatz	x		D
	Schul-/Fussweg	x		F
	Wohnquartier Churwalden	x	x	Baseline
	Areal vor Coop		x	B
Zollikon	Seeplatz Wässerig	x		F
	Dorfplatz	x	x	B
	Busstation Gemeindehaus	x	x	A
	Parkplatz Allmend	x		C
	Schiffstation Zollikon	x		D
	Falacher	x		E
	Eckplatz Goldhaldenstrasse/Sägegasse	x		Baseline
Develier	Haltestelle Post	x	x	B
	Parc	x	x	E
Maggia	Maggia	x		C
Fillisur	Areal vor Coop	x	x	C
	Gemeindeplatz	x	x	F
	Spielplatz	x		F
Orzens	Orzens	x		C

**A3 Beteiligte öffentliche Verkehrsbetrieb**

Kategorie	Verkehrsbetrieb	Beförderte Personen pro Jahr (in Mio.)	Personenkilometer (in Mio.)
Nahverkehr	BernMobil	89,4	181,4
	Stadtbus Rapperswil	1,1	2,3
	Stadtbus Winterthur	24,5	58,5
Regionalverkehr	PostAuto Nordschweiz	24,6	139,1
	PostAuto Graubünden	11,3	124,3
	Regionalbahn Bern-Solothurn (RBS)	25,8	k. A.
	S-Bahn Zürich	120,5	3494,4
	STI AG Thun	13,9	63,8
Fernverkehr	SBB	320,0	13 915,9

## A4 Detailaufteilung der erhobenen Littering-Fractionen in Gemeinden

Gemeinde- kategorie	Take-away-Verpackungen						Getränkebehältnisse					Zeitungen & Flyer			Zigaretten			Div. Detailhandel relevant
	Verpackung	Schachtel	Serviette	Besteck	Kioskartikel	Bruchstücke	Glas	Alu	Tetrapack	PET	Bruchstücke	Flyer	Gratis-Zeitung	Tageszeitung	Stummel	Verpackung	Bruchstücke	
<b>Gemeindekategorie I</b>																		
Litterstücke [N]	725	511	703	491	1121	385	403	523	354	540	1053	233	338	72	15247	335	266	578
Total [N]	3936						2873					643			15848			578
%	16						12					3			66			2
Littergewicht [g]	9509	16194	3446	1105	15750		116870	7765	7965	29025		3464	24422	4464	2592	2096		9572
Total [g]	46003						161625					32350			4688			9572
%	18						64					13			2			4
<b>Gemeindekategorie II</b>																		
Litterstücke [N]	176	39	56	9	335	174	214	179	75	169	279	62	9	27	3364	68	76	165
Total [N]	789						916					98			3508			165
%	14						17					2			64			3
Littergewicht [g]	2308	1236	274	20	4707		62060	2657	1688	9084		922	650	1674	572	426		2732
Total [g]	8546						75489					3246			997			2732
%	9						83					4			1			3
<b>Gemeindekategorie III</b>																		
Litterstücke [N]	28	3	17	4	102	25	10	19	12	37	84	8	2	0	609	17	45	34
Total [N]	179						162					10			671			34
%	17						15					1			64			3
Littergewicht [g]	367	95	83	9	1433		2900	282	270	1989		119	145	0	104	106		563
Total [g]	1988						5441					263			210			563
%	23						64					3			2			7



### A5 Detailaufteilung der erhobenen Littering-Fraktionen im ÖV

ÖV-Kategorie	Take-away-Verpackungen						Getränkebehältnisse					Zeitungen & Flyer			Zigaretten			Div. Detailhandel relevant
	Verpackung	Schachtel	Serviette	Besleck	Kioskartikel	Bruchstücke	Glas	Alu	Tetrapack	PET	Bruchstücke	Flyer	Gratis-Zeitung	Tageszeitung	Stummel	Verpackung	Bruchstücke	
<b>Nahverkehr</b>																		
Litterstücke [N]	4	13	47	4	18	13	1	37	5	22	7	1	104	16	17	7	24	24
Total [N]	99						72					121			48			24
%	27						20					33			13			7
Littergewicht [g]	52	412	230	9	253		290	549	113	1183		15	7515	992	3	44		397
Total [g]	957						2134					8521			47			397
%	8						18					71			0			3
<b>Regionalverkehr</b>																		
Litterstücke [N]	57	7	20	6	126	9	11	90	13	49	30	41	168	114	27	13	10	49
Total [N]	225						193					323			50			49
%	27						23					38			6			6
Littergewicht [g]	748	222	98	14	1770		3190	1336	293	2634		610	12139	7068	5	81		811
Total [g]	2851						7452					19816			86			811
%	9						24					64			0			3
<b>Fernverkehr</b>																		
Litterstücke [N]	16	21	17	8	3	6	3	16	2	18	18	7	38	28	0	2	0	19
Total [N]	71						57					73			2			19
%	32						26					33			1			9
Littergewicht [g]	210	665	83	18	42		870	238	45	968		104	2746	1736	0	13		315
Total [g]	1019						2120					4586			13			315
%	13						26					57			0			4
<b>Bahnhofareale</b>																		
Litterstücke [N]	122	8	104	12	410	111	48	94	13	58	297	89	29	9	5305	70	141	240
Total [N]	767						510					127			5516			240
%	11						7					2			77			3
Littergewicht [g]	1600	254	510	27	5760		13920	1396	293	3118		1323	2095	558	902	438		3974
Total [g]	8151						18726					3977			1340			3974
%	23						52					11			4			11

## > Verzeichnisse

### Abbildungen

<b>Abb. A</b> Littering-bedingte Reinigungskosten in Gemeinden (blaue Flächen) und im öffentlichen Verkehr (rote Flächen)	10	<b>Abb. 11</b> Aufteilung der littering-bedingten Reinigungskosten der Littering-Fraktion Take-away-Verpackungen auf die Gemeindekategorien I, II und III	34
<b>Abb. B</b> Littering-bedingte Reinigungskosten in den Gemeinden (links) und im öffentlichen Verkehr (rechts), aufgeteilt nach Littering-Fraktionen	10	<b>Abb. 12</b> Aufteilung der littering-bedingten Reinigungskosten der Littering-Fraktion Getränkebehältnisse auf die Gemeindekategorien I, II und III	35
<b>Abb. 1</b> Standorte der gewählten repräsentativen Stichproben für die Erhebung der Littering-Kosten im Siedlungsgebiet und im öffentlichen Verkehr der Schweiz	15	<b>Abb. 13</b> Aufteilung der littering-bedingten Reinigungskosten der Littering-Fraktion Zeitungen & Flyer auf die Gemeindekategorien I, II und III	36
<b>Abb. 2</b> Abgrenzung zur Berechnung der direkten Littering-Kosten (roter Rahmen)	16	<b>Abb. 14</b> Aufteilung der littering-bedingten Reinigungskosten der Littering-Fraktion Zigaretten auf die Gemeindekategorien I, II und III	37
<b>Abb. 3</b> Fokus auf Littering im öffentlichen Raum in Siedlungsgebieten	17	<b>Abb. 15</b> Aufteilung der littering-bedingten Reinigungskosten des öffentlichen Verkehrs nach ÖV-Kategorien (Fern-, Regional- und Nahverkehr) und Bahnhofarealen	38
<b>Abb. 4</b> Methodikelemente zur Berechnung der Littering-Kosten	17	<b>Abb. 16</b> Aufteilung der littering-bedingten Reinigungskosten im öffentlichen Verkehr nach Littering-Fraktionen	39
<b>Abb. 5</b> Gemeindekategorien nach Belastungsgrad durch Littering	20	<b>Abb. 17</b> Aufteilung der durch Take-away-Verpackungen verursachten littering-bedingten Reinigungskosten im öffentlichen Verkehr	40
<b>Abb. 6</b> Littering-Standorte der Stadt Luzern	22	<b>Abb. 18</b> Aufteilung der durch Getränkebehältnisse verursachten littering-bedingten Reinigungskosten im öffentlichen Verkehr	41
<b>Abb. 7</b> Prinzip der Bildung von Littering-Homogenflächen in Gemeindekategorien	24	<b>Abb. 19</b> Aufteilung der durch Zeitungen und Flugblätter verursachten littering-bedingten Reinigungskosten im öffentlichen Verkehr	42
<b>Abb. 8</b> Reinigungsbedingte Littering-Kosten zusammengefasst nach Gemeinden (blaue Flächen) und öffentlichem Verkehr (rote Flächen)	30	<b>Abb. 20</b> Aufteilung der durch Zigaretten verursachten littering-bedingten Reinigungskosten im öffentlichen Verkehr	42
<b>Abb. 9</b> Aufteilung der Littering-Kosten der Schweizer Gemeinden nach Gemeindekategorien	31		
<b>Abb. 10</b> Aufteilung der Littering-Kosten der Schweizer Gemeinden nach Littering-Fraktionen	33		

---

## Tabellen

---

<b>Tab. A</b> Stichprobengröße und geschätzte Genauigkeit der Kostenermittlung	9
<b>Tab. B</b> Jährliche littering-bedingte Reinigungskosten in Franken pro Quadratmeter der 3 Gemeindekategorien für die Littering- Homogenflächen A bis F (Mediane)	11
<b>Tab. 1</b> Stichprobengröße und geschätzte Genauigkeit der Kostenermittlung	15
<b>Tab. 2</b> Kategorien von Littering-Homogenflächen	21
<b>Tab. 3</b> Charakterisierung der Stichprobe im öffentlichen Verkehr	26
<b>Tab. 4</b> Jährliche littering-bedingte Reinigungskosten in Franken pro Quadratmeter der 3 Gemeindekategorien für die Littering- Homogenflächen A bis F (Mediane)	32
<b>Tab. 5</b> Littering-Kosten an Events: Ergebnisse aus 5 untersuchten Gemeinden	37

## > Glossar

### Baseline

Reinigungskosten von Räumen, welche nicht durch Littering belastet sind (verursacht durch natürliche Verschmutzungen). Diese Kosten werden von den Littering-Kosten abgegrenzt (Reinigungskosten abzügl. Baseline ergibt Littering-Kosten).

### Belastungsgrad durch Littering (*stark, mittel, schwach*)

Die 22 Gemeindetypen gemäss der BFS-Studie «Die Raumgliederungen der Schweiz» (Schuler et al. 2005) wurden in 3 Gemeindekategorien eingeteilt. Diese unterscheiden sich durch ihre Belastungsgrade durch Littering. Es wird zwischen stark, mittel und schwach durch Littering belasteten Gemeinden unterschieden.

### Gemeindekategorie

Gemeindetypen mit vergleichbarem Belastungsgrad durch Littering wurden in Gemeindekategorien eingeteilt. Die Zuordnung erfolgte unter Berücksichtigung der Nutzung der öffentlichen Plätze in der Freizeit einerseits und während der Arbeits- und Schulzeit andererseits (Nutzungsintensität). Die Kategorien umfassen die Belastungsgrade stark, mittel und schwach (Kategorien I, II und III). Die Zuordnung erfolgte erfahrungsbasiert und wurde im Rahmen der Erhebungen angepasst.

### Gemeindetyp

Die «Typologie der Gemeinden der Schweiz» gemäss der BFS-Studie «Die Raumgliederungen der Schweiz» (Schuler et al. 2005) hat die Schweizer Gemeinden in 22 Gemeindetypen klassiert. Die Gemeindetypologie schaffte eine aussagekräftige Klassifizierung der kommunalen Stufe für demografische und sozioökonomische Untersuchungen, wobei auch raumplanerische Belange abgedeckt werden.

### Nutzungsintensität

Öffentliche Räume werden im Verlauf des Tages unterschiedlich stark genutzt. Insbesondere während der Mittagszeit und abends beziehungsweise nachts ist Littering besonders stark ausgeprägt. Es wird zwischen zwei Nutzungsintensitäten unterschieden: Arbeitszeit- und Schulzeit-Littering sowie Freizeit- und Feierabend-Littering.

### Nutzungskategorie

Nutzungskategorien zeichnen sich durch bestimmte, typische Nutzungen aus, welche wiederum eine charakteristische Zusammensetzung des Litters zur Folge haben. Die Typisierung der Nutzungskategorien folgt den Typen der Basler Studie (Heeb 2004a): Durchgangszonen, Partyzonen und Picknickzonen.

### Littering

Litter entstammt dem Englischen und bezeichnet (fallen und liegen gelassenen) Abfall. Daraus ergibt sich der Begriff Littering für das Fallen- und Liegenlassen von Abfällen.

### Littering-Fraktion

Littering-Fraktionen sind eine Einteilung gelitterter Abfälle nach Produktnutzungsart bzw. nach Branchen. Es wird unterschieden zwischen Take-away-Verpackungen, Getränkebehältnissen, Zeitungen & Flyer, Zigaretten und Diverses (Essensreste, Bruchstücke). Nicht berücksichtigt in den Littering-Fraktionen sind Kaugummi.

### Littering-Homogenfläche

In den untersuchten Gemeinden wurde nur ein Teil der Littering-Standorte erhoben. Für die Berechnung der Reinigungskosten der nicht erhobenen Standorte wurden Littering-Homogenflächen gebildet, welche sich durch bestimmte Reinigungskosten pro Quadratmeter auszeichnen.

Die Littering-Homogenflächen wurden anhand der Oberfläche (versiegelt, natürlich) und des Verschmutzungsgrads (hoch, mittel, gering) definiert (insgesamt 6 Kategorien). Die Reinigungskosten pro Quadratmeter der 6 Littering-Homogenflächen wurden für jede Gemeindekategorie einzeln ermittelt.

### Verschmutzungsgrad durch Littering (*hoch, mittel, gering*)

Der Verschmutzungsgrad dient zur Einstufung eines Littering-Standorts. Er ist neben anderen Eigenschaften (z. B. Oberflächenbeschaffenheit, Reinigungsart) ein kostenrelevanter Faktor. Es wird unterschieden zwischen natürlicher Belastung (Laub, Staub etc.) und Littering. Der Verschmutzungsgrad durch Littering wird in hohe, mittlere und geringe Belastung eingeteilt. Die natürliche Belastung wird in der Kostenberechnung abgezogen, d. h. sie erscheint nicht in den Littering-Kosten.

---

## > Literatur

Fischer B. 2010: Abfallgebühren im Griff. Zürcher Umweltpraxis Nr. 63, Zürich, S. 35–38.

Girmscheid G., Dreyer J., Lindenmann H.P., Schiffmann F. 2008: Kommunale Strassennetze in der Schweiz: Formen neuer Public Private Partnerships (PPP) – Kooperationen für den Unterhalt. Bundesamt für Strassen (ASTRA), Bern, S. 137–138.

Heeb J., Hoffelner W. 2004a: MGU Littering-Studie – Zwischenbericht. Programm für Mensch, Gesellschaft und Umwelt (MGU) der Universität Basel.

Heeb J., Hoffelner W. 2004b: MGU Littering-Studie – unveröffentlichte Ergebnisse. Programm für Mensch, Gesellschaft und Umwelt (MGU) der Universität Basel.

Hotz M.C., Weibel F. 2005: Arealstatistik Schweiz, Zahlen – Fakten – Analysen. Bundesamt für Statistik, Neuchâtel, 104 Seiten.

Schuler M., Dessemontet P., Joye D. 2005: Die Raumgliederungen der Schweiz. Bundesamt für Statistik, Neuenburg, 232 Seiten.

Sommerhalder M., Berger T. 2010: Littering-Kosten in der Schweiz, Vorstudie zur Methodikentwicklung, Bundesamt für Umwelt, Bern, 38 Seiten.