

# Die städtische Strassenreinigung - eine Standortbestimmung

Autor(en): **Knobel, Ulrich**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **100 (1982)**

Heft 37

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-74857>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Die städtische Strassenreinigung - eine Standortbestimmung

Von Ulrich Knobel, Benglen

Auch die Strassenreinigung ist nicht stehengeblieben. Anstelle von Besen, Stoskarren und Manneskraft sind leistungsfähige Maschinen getreten. Doch Technik und Betriebsorganisation haben nicht immer Schritt gehalten. So kann man beobachten, wie langjährig gewachsene Organisationsformen die starke Mechanisierung der letzten Jahre praktisch unverändert überstanden haben und einer effizienten Arbeitsabwicklung im Wege stehen. Es kann sich lohnen, Organisation, Technik und Betriebsmittel einer kritischen Prüfung zu unterziehen: Lassen sich durch konzeptionelle Massnahmen und (oder) geeigneterer Maschinen wirtschaftliche Verbesserungen erzielen? Die nachfolgenden Ausführungen möchten darauf eine Antwort geben und zu weiteren Überlegungen anregen.

## Sauberkeitsanforderungen

Wie sauber müssen die Strassen sein? Bei der Beantwortung dieser Frage stösst man auf *unterschiedliche Meinungen*. «Saubere» und «schmutzig» sind eben keine exakt definierten Begriffe; sie lassen verschiedene Interpretationen zu. Eine kostenbewusste Reinigung ist davon abhängig, wie genau man die Sauberkeitsanforderungen kennt; nur so lassen sich Art und Häufigkeit der Reinigungseinsätze optimal bestimmen.

## Schmutzarten

Die Sauberkeitsanforderungen an öffentliche Strassen können unter *drei verschiedenen Kriterien* betrachtet werden:

- Unfallsicherheit: unfallgefährlicher Strassenschmutz
- Hygiene: gesundheitsgefährdender Strassenschmutz
- Ästhetisches Empfinden: «unschöner» Strassenschmutz

Eine Zuordnung und Beurteilung der Schmutzarten zeigt Tabelle 1. Das *Gewähren der Unfallsicherheit und Hygiene ist zwingend* und hat erste Priorität; solche Verschmutzungen bilden aber die Ausnahme. Das *ästhetische Empfinden* dagegen ist zwar *reine Ermessenssache*, setzt aber die tatsächlichen Massstäbe für Art und Häufigkeit der Reinigungseinsätze. Die Schmutzbeseitigung erfolgt im Rahmen vorgeplanter Reinigungstouren.

## Sauberkeitsstufen

Von den Sauberkeitskriterien (Unfallsicherheit, Hygiene und ästhetisches Empfinden) kann nicht direkt auf die Reinigungshäufigkeit einer Strasse geschlossen werden. Dazu ist ein *Zwischenschritt* nötig: die Sauberkeitsstufe. Sie hat die Aufgabe, einen ganz bestimmten Sauberkeitsgrad (Verschmut-

zungsgrad) möglichst genau zu umschreiben (Tabelle 2). Die *Anzahl Sauberkeitsstufen* ist beliebig wählbar. Neben den Sauberkeitsstufen spielt aber auch der Strassentyp eine Rolle: Je nach Lage (City, Wohn- oder Industriezone) und Funktion (Hauptstrasse mit Durchgangsverkehr, Einkaufs- oder Erschliessungsstrasse usw.) können Verschmutzungen mehr oder weniger toleriert werden.

Tabelle 1. Schmutzarten. Zuordnung und Beurteilung

	Unfallsicherheit	Hygiene	Ästhetisches Empfinden
<i>Schmutzart</i>	Aushubmaterial von Baustellen (Humus, Lehm, grosse Steine usw.) feuchter Staub, nasses Laub	Staub (Abrieb von Pneus, Fahrbahnbelägen, Feststoffe der Abgase)  Nahrungsmittelabfälle	Abfälle aller Art (Verpackungsmaterialien, Esswaren, Drucksachen usw.)  Blüten, Staub, Hundekot
<i>Beurteilung</i>	Unfallgefahr für Fahrzeuge und Fussgänger: Schleudern, Steinwurf, Ausrutschen, Stolpern usw.	Staub kann gesundheitsgefährdend sein (Blei, Asbest), gelangt aber kaum in die Lungen (wird vom Fahrtwind aufgewirbelt und setzt sich aufgrund der Korngrösse schnell wieder)  Bakterielle Gefährdung durch Nahrungsmittelabfälle ist äusserst gering	Lediglich «unschöner» Strassenschmutz; beeinträchtigt Wohnkomfort, Image der Stadt und eventuell den wirtschaftlichen Erfolg von Einkaufsläden

Tabelle 2. Sauberkeitsstufen (Beispiel)

	Sauberkeitsstufe 1	Sauberkeitsstufe 2	Sauberkeitsstufe 3
<i>Reinigungsintensität</i>	gross (Intensivreinigung)	mittel (Normalreinigung)	klein (reduzierte Reinigung)
<i>Schmutzarten</i>	Staub	es wird keine sichtbare Staubbildung toleriert	partielle Staubbildung entlang der Strassenschale toleriert
	Abfälle (Papier)	vereinzelte Papierresten werden für kurze Zeit toleriert	vereinzelte Papierresten werden toleriert
	Laub, Blütenstaub	darf nicht länger als 1-2 Tage liegenbleiben	darf in geringen Mengen liegenbleiben (beeinträchtigt aber die Unfallsicherheit)
	Hundekot	wird auf Gehwegen nicht toleriert	vereinzelte Verschmutzungen werden für kurze Zeit toleriert

## Reinigungshäufigkeit

Die Reinigungshäufigkeit lässt sich nicht rechnerisch exakt bestimmen; sie wird aufgrund von Sauberkeitsstufen und Strassentyp *geschätzt* (Bild 1). Selbstverständlich können diese Angaben nicht verallgemeinert werden und dienen lediglich als Beispiel. Der Nutzwert besteht darin, einerseits unnötige Reinigungstouren zu vermeiden und andererseits einen gezielten Arbeitseinsatz zu praktizieren, indem nur derjenige Schmutz entfernt wird, der gegen die Sauberkeitsanforderungen verstösst. Die Strassenreinigung hat sich nicht nach Gefühl und Neigung des Unterhaltspersonals, sondern nach den gestellten Anforderungen zu richten.

## Beseitigung des Strassenschmutzes

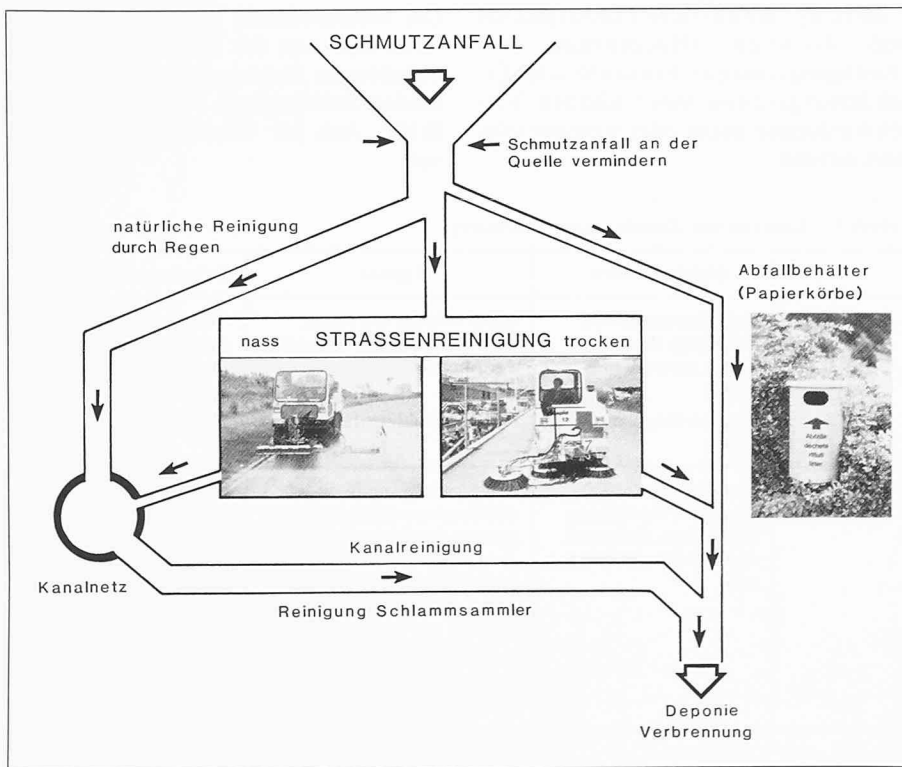
Die verschiedenen Wege des Strassenschmutzes von der Entstehung bis zur endgültigen Beseitigung und die anfallenden Arbeitsgänge zeigt schematisch Bild 2. Aus der Darstellung geht hervor:

Bild 1. Reinigungsintervalle in Abhängigkeit von Sauberkeitsstufe und Strassentyp (Beispiel)

	SAUBERKEITSSTUFE 1			SAUBERKEITSSTUFE 2			SAUBERKEITSSTUFE 3		
	City	übrige Stadt		City	übrige Stadt		ganze Stadt	ganze Stadt	
Vergnügungsviertel "Touristenstrassen"	7 x	6 x	5 x	4 x	3 x	2 x	1 x	2 x	1 x
"Einkaufsstrassen" Geschäftsviertel									
Fussgängerzonen									
Erschliessungsstrassen									
Sammelstrassen									
Hauptstrassen mit Durchgangsverkehr									
Industriestrasen									
Parkplätze									
Reinigungsintervall	pro Woche						pro Monat		

Normalintervall    
  Ermessensspielraum

Bild 2. Elemente der Schmutzbeseitigung (schematisch dargestellt)



- Der Schmutzanfall ist primär an der Quelle zu unterdrücken, damit er erst gar nicht auf die Strasse gelangt (Verhalten des Menschen beeinflussen).
- Schmutz, der direkt in Abfallbehälter (Papierkörbe) gelenkt werden kann, belastet die Strassenreinigung nur indirekt.
- Mit dem Abschwemmen der Strassen ist die Reinigungsarbeit erst teilweise getan; weitere Arbeitsgänge zum Reinigen von Schlammsammlern und Kontrollschächten sind nötig.
- Die Strassenreinigung umfasst nur einen Teilbereich der gesamten Schmutzbeseitigung.

Der Strassenreinigung stehen arbeitstechnisch folgende Methoden zur Verfügung:

- Trockenreinigung (Handreinigung oder mechanische Reinigung)
- Nassreinigung (mechanisch)
- Abfallbehälter (Papierkörbe)

Die anfallenden Kosten (je Kubikmeter abgeführter Schmutz) unterscheiden sich beträchtlich:

Handreinigung	100%
Nassreinigung	80%
Trockenreinigung	24%
Schmutzbeseitigung durch Abfallbehälter	19%

Die Wahl der Reinigungsart ist kostennässig von entscheidender Bedeutung. Reinigungskonzepte sind diesbezüglich genau zu durchleuchten.

## Handreinigung

Zu Grossvaters Zeiten wurde die gesamte Strassenreinigung von Hand, mittels Besen und Stosskarren, bewältigt. Zu diesem Zweck wurde das zu reinigende Gebiet in sogenannte Wärterabteilungen (Reviere) unterteilt. Jedes Teilgebiet entsprach dem Leistungsvermögen eines Strassenwärters. Doch im Laufe der Zeit wurde die Strassenreinigung zusehends mechanisiert. Ein Umstand, der es nötig macht(e), die alte Organisationsform (Wärterabteilungen) gründlich zu revidieren.

## Handreinigung und Mechanisierung

Aus Kostengründen muss die Handreinigung auf ein absolutes Minimum beschränkt werden. Dabei stellt sich die Frage, inwieweit die Mechanisierung das Reinigen von Hand zu ersetzen vermag. Bauliche Engpässe, aber auch der Entwicklungsstand der heutigen Kehrmaschinen lassen es leider (noch) nicht zu, dass in jedem Fall auf die Handreinigung verzichtet werden kann. War früher der Strassenwärter mit seiner Wärterabteilung das tragende Element der Strassenreinigung, so ist diese Rolle heute eindeutig der Kehrmaschine zugefallen. Ein konzeptionelles Umdenken ist notwendig: Nicht die Maschine wird dem Wärter zur Arbeitsunterstützung beigegeben, sondern der Wärter muss den Maschineneinsatz unterstützen! Dies aber nur dort, wo ein solcher Einsatz auch wirklich nötig ist: zum Beispiel Citybereich, Fussgängerzonen usw., das heisst, die Handreinigung tritt nur örtlich und zeitlich begrenzt in Erscheinung. Die übrige Zeit arbeitet die Kehrmaschine allein (Routenplan), und der Strassenwärter geht anderen Aufgaben nach. Ein von der Maschine unabhängiges Reinigen mit Besen und Stosskarren kann nur dort verantwortlich werden, wo die örtlichen Verhältnisse ein mechanisches Reinigen verunmöglichen. Hand- und Maschinenreinigung sind in jedem Fall genau aufeinander abzustimmen; Routen- und Einsatzpläne sind unerlässlich.

## Gruppenreinigung

Bei der Gruppenarbeit geht es um das Zusammenwirken von zwei bis vier Strassenwärtern und einer Kleinkehrmaschine als Einheit. Diese Arbeitsform muss als Dauerlösung entschieden abgelehnt werden. Die Gründe sind:

- Unterschiedliche Arbeitsgeschwin-

- digkeiten der Hand- und Maschinenreinigung verunmöglichen einen wirkungsvollen Einsatz
- Begrenzte Marschleistung der Strassenwärter (besonders bei älteren Personen)
- Keine Flexibilität: Die Maschine muss auch bei geringer Verschmutzung auf die Marschgeschwindigkeit der Wärter Rücksicht nehmen
- Wie wird die Zeit ohne Maschine (Parkdienst, Leeren, Tanken usw.) überbrückt?



Bild 3a. Elektrohewagen. Kippermodell



Bild 3b. Elektrohewagen. Containermodell

Für spezielle Aufgaben, zum Beispiel Reinigung einer Fussgängerzone usw., kann aber die Gruppenarbeit als Zeitlösung durchaus ihre Berechtigung haben. Handreinigung als vollzeitliche Daueraufgabe ist aber in jedem Fall abzulehnen.

**Elektrohewagen als Alternative zum Stosskarren**

In Fällen, wo die Handreinigung als selbständige Arbeitsform ausgewiesen ist, bringt der Elektrohewagen anstelle des Stosskarrens eine wesentliche Arbeitserleichterung für den Strassenwärter. Der Elektrohewagen ist wahlweise als Kipper- oder Containermodell erhältlich (Bild 3); die wichtigsten technischen Daten sind in Tabelle 3 zusammengestellt.

Tabelle 3. Elektrowagen. Technische Daten (Richtwerte)

Fahrzeugbreite		900-1000 mm
Fahrzeuglänge		2000-2300 mm
Fahrzeughöhe	Kipper	900-1000 mm
	Container	1100-1200 mm
Ladebrücke	Länge x Breite	1000-1500 mm
	Inhalt	0,6- 0,8 m <sup>3</sup>
Container	Länge x Breite	1140- 735 mm
	Inhalt	0,6 m <sup>3</sup>
Eigengewicht inkl. Batterien		550- 600 kg
Nutzlast		800- 950 kg
Antrieb		Vorderrad oder Hinterachse
Fahrgeschwindigkeit		0- 5 km/h
Steigung (Zeitlimite: 15 Min.)		12% bei 2 km/h
Richtpreise: (in Fr.)	Fahrzeug	17 000.- bis 22 000.-
	Batterien	2 000.- bis 2 500.-
	Ladegerät	2 250.-

**Strassenwärter kontra Strassenwischer**

Zurzeit sind Bestrebungen im Gang, den Beruf des Strassenwärters aufzuwerten. Dies soll entweder durch interne Schulung, eine Anlehre oder durch eine richtige Lehrzeit erreicht werden. Welcher Weg auch immer eingeschlagen wird, eine Randbedingung bleibt bestehen: Die Aufwertung des Strassenwärterberufs ist davon abhängig, dass der Strassenwärter nicht ausschliesslich im Reinigungsdienst, sondern auch für andere Aufgaben eingesetzt wird! Ein Strassenwärter, der aufgrund seiner Hauptbeschäftigung eigentlich «Strassenwischer» ist und das auch weiterhin bleiben soll, erfüllt die Voraussetzungen für die Aufwertung kaum. Der künftige Strassenwärter soll möglichst vielseitig im gesamten Unterhaltsbereich eingesetzt werden können. Seine Aufgaben sind zahlreich und wichtig:

- Reparieren von Belagsschäden, Pflasterungen und Baumeinfassungen; eventuell Reparieren von Randabschlüssen, Schlamm-sammlern und Kontrollschächten
- Versetzen von Signal- und Polizeiständern, Hausnummern, Strassentafeln und Abfallbehältern
- Handreinigung als Ergänzung zur mechanischen Reinigung, Unkrautbeseitigung, Abfallbehälter leeren und reinigen, Mithilfe bei der Tunnelreinigung

- Kontrollaufgaben des öffentlichen Grundes (Gefahrenstellen, Baustellensignalisierung usw.)
- Mithilfe beim Winterdienst

**Mechanische Trockenreinigung**

Als kostengünstigste Reinigungsart ist die mechanische Trockenreinigung das Hauptelement der Strassenreinigung. Hand- und Nassreinigungseinsätze haben sich nach dem Fahrplan der Trockenreinigung zu richten. Je nach Einsatzgebiet und Verwendungszweck offeriert die Maschinenindustrie eine ganze Reihe verschiedener Kehrmaschinentypen. Die Gegenüberstellung der technischen Daten einiger Fabrikate zeigt Tabelle 4. Aufgrund der Maschinenbreiten können Kleinst-, Klein-, Mittel- und Grosskehrmaschinen unterschieden werden (Tabelle 5).

**Anschaffungskriterien**

- Folgende Kriterien beeinflussen die Grösse einer Kehrmaschine im Fahrbahnbereich (Haupt- und Sammelstrassen):
- Erforderliche Wischbreite (Fahrbahnbreite oder nur Randstreifen?)
  - Erforderliche Schmutzaufnahmekapa-

- zität (abhängig von Deponien und Muldenstandorten)
- Maschinenbreite (schmale Maschinen behindern den Verkehrsfluss weniger)
- Ausreichende Dislokationsgeschwindigkeit (minimale Höchstgeschwindigkeit 40 km/h)

Geht man davon aus, dass nur der Randstreifen entlang der Schale gereinigt werden muss (Verschmutzung durch Fahrtwind), so wird eine Mittelkehrmaschine den Anforderungen voll auf genügen. Es ist sogar denkbar, eine Kleinkehrmaschine einzusetzen, sofern das geringere Schmutzaufnahmevermögen und die kleinere Dislokationsgeschwindigkeit keine allzugrossen Hindernisse sind.

Welche hauptsächlichsten Kriterien beeinflussen die Wahl einer Kehrmaschine im Gehwegbereich (Erschliessungsstrassen)? Bedenkt man der vielen Hindernisse wie erlaubte und unerlaubte Parkierung, Signale, Pfosten, Sitzbänke, Bäume und andere Möblierungen, so müssen diese Kehrmaschinen in erster Linie möglichst schmal und äusserst wendig sein. Ein wesentlicher Faktor ist auch der Lärm: Früheinsätze in Wohnquartieren sollen ohne Belästigung der Anwohner durchgeführt werden können. Weitere Anforderungen sind: Ausgezeichnete Sichtverhältnisse,

Tabelle 4. Kehrmaschinen. Technischer Quervergleich (Werksangabe)

Spezifikationen	Wayne	Pony	Rapid 12	Verro 3	MFH	Kibo 3000	Geesink
<b>Abmessungen</b>							
Fahrzeugbreite (Durchfahrt) mm	1100	1300	1500	1750	1350	2000	2300
Fahrzeuglänge mm	1830	3400	2950	3900	3750	4300	7100
Fahrzeughöhe mm	1980	2020	2040	2030	2000	2160	3100
Wenderadius mm	2300	3000	3250	4150	3300	5100	6400
Leergewicht kg	700	2600	2070	1900	2800	3800	8200
<b>Motor/Antrieb</b>							
Inhalt cm <sup>3</sup>	694	1500	1800	2403	2400	3000	5675
Treibstoff	Benzin	Diesel	Diesel	Diesel	Diesel	Diesel	Diesel
Leistung PS/Umin	18	35,2/3000	40/4000	56/2600	42/2500	80/3200	130/2800
Kraftübertragung	Hydrostat	Schaltgetr.	Hydrostat	Hydrostat	Hydrostat	Hydrostat	Schaltgetr.
Fahrgeschwindigkeit km/h	0-12	bis 25	0-20	0-25	0-25	0-62	bis 73
Lärmmessung innen dB(A)	76,5	82	85	89	81,5	84	78,5
aussen dB(A)	75	77	83	86	79	82	86
<b>Arbeitsdaten</b>							
Wischbreite mm	1100	1600	1650	1950	1900	1900	2500
Inhalt Kehrgutbehälter Liter	170	1000	750	1200	1600	3000	5500
Wasserbehälter Liter	-	300	180	275	500	700	2000
Schwemmanlage	Nein	Ja	Nein	Nein	Ja	Ja	Ja
Auskipphöhe mm	1470	1350	1330	1100	1200	1000	5170
Saugleistung m <sup>3</sup> Luft/s	1	1,3	1	1,3	1,3	1,2	
<b>Richtpreise</b>							
Fahrzeug Fr.	24 750	105 000	79 950	92 027	109 600	141 955	190 000
Zubehör (Dritter Besen) Fr.	1 900		9 850	7 500			

Tabelle 5. Kehrmaschinenklassierung

Maschinengröße	Fahrzeugbreite (Durchfahrtsbreite)
Kleinstkehrmaschine	bis 1,1 m
Kleinkehrmaschine	bis 1,6 m
Mittelkehrmaschine	bis 2 m
Grosskehrmaschine	> 2 m

Bild 4. Vorteile dritter Besen



zweckmässig angeordnete Bedienungselemente, vorzügliches Handling, ausreichender Komfort (Federung, Heizung/Lüftung, Lärmdämpfung) und allgemeine Wirtschaftlichkeit.

**Beurteilung der Kehrmaschinentypen**

Die Kleinstkehrmaschinen haben den Schritt von der Gebäudereinigung zum weitaus härteren Strasseneinsatz nicht geschafft, wie ein praktischer Versuch des Strasseninspektorates Bern ergeben hat. Dies ist bedauerlich, denn gerade *Kleinstreinigungsmaschinen* wären in der Lage, die teure Handreinigung noch weiter einzuschränken. Hier stellt sich der Maschinenindustrie ein noch reiches Betätigungsfeld.

*Klein- und Mittelkehrmaschinen* weisen zwar einen ordentlichen Reifegrad auf, entsprechen aber noch nicht in allen Punkten den Vorstellungen der Unterhaltssachverständigen. Als Wünsche und Anregungen sind zu nennen:

1. Eine Kleinkehrmaschine für den speziellen Gehwegeinsatz
  - Fahrzeugbreite (Durchfahrtsbreite) max. 1200 mm

- Fahrzeuglänge etwa 3600 mm
- Fahrzeughöhe max. 2000 mm
- Wenderadius max. 3,0 m
- Fahrgeschwindigkeit 0-25 km/h
- Wischbreite min. 1350 mm
- Inhalt Kehrgutbehälter min. 650 l
- Saugleistung min. 1 m<sup>3</sup> Luft/s

2. Bessere Ausgestaltung des Fahrerhauses (= Arbeitsplatz des Chauffeurs)

- wirksamere Heizung/Lüftung (evtl. Klimaanlage)
- ergonomisch angeordnete Bedienelemente (insbesondere Pedalerie)
- gut gefederte und anatomisch richtig geformte Sitze
- direkte Sicht auf rechten Besen (Randstein), ohne «Verrenkungen» des Fahrers; ausreichende Sichtverhältnisse nach hinten (evtl. Glaskuppel)
- präzise Servolenkung
- Fahrbedienung mit Fusspedal und Handhebel (wahlweise)

3. Weitere wichtige Verbesserungen

- Lärm, aussen und innen < 70 dB (A)!
- Motorleistung so bemessen, dass mit Drehzahlen < 2500 U/min gefahren

Tabelle 6. Schwemmfahrzeuge. Technischer Quervergleich (Werksangabe)

Spezifikationen		Pony BP 404 A	Bucher GT 1200	Hako 4800 D	Bonetti F 80 4x4	Ladoc G 129 A 11	Unimoq Sattelschl.	Grossschwemmfahrzeug (Basis Mercedes)	
								thermisch	elektrisch
<b>Abmessungen</b>									
Fahrzeugbreite	mm	1180	1290	1320	1630	1350	2300	2300	2300
Fahrzeuginnenlänge	mm	2970	3500	3270	4200	3700	10180	7100	7100
Fahrzeughöhe	mm	1990	2070	2000	2020	2050	2560	3100	3100
Wenderadius	mm	3400	3500	3600	6500	4150	8500	8000	8000
Leergewicht	kg	1550	1800	1400	1700	1800	5000	9000	9000
Nutzlast	kg	1950	1700	1040	1800	1700	6200	7000	7000
Ladebrücke Länge/Breite	mm	1330x1160	1850x1200	1400x1260	2700x1600	1750x1250	-	-	-
<b>Motor/Antrieb</b>									
Inhalt	cm <sup>3</sup>	1583	1795	1588	2112	1600	5675	9570	-
Treibstoff		Benzin/ Diesel	Benzin	Diesel	Diesel	Benzin/ Diesel	Diesel	Diesel	Batterie
Leistung	PS/Umin	40/3000	70/4000	41/3100	59/4200	61/4000	168/2800	192/2500	-
Kraftübertragung		Schaltgetr.	Hydrostat	Hydrostat	Schaltgetr.	Schaltgetr.	Schaltgetr.	Schaltgetr.	Elektrisch
Fahrgeschwindigkeit	km/h	bis 40	0-40	0-30	5,9-68	2-50	bis 85	bis 81	0-50
Lärmmessung dB(A) innen		83	85	86	79,5	78	83	86	-
dB(A) aussen		78,5	80	82	80,5	79,75	84	82	-
<b>Arbeitsdaten</b>									
Inhalt Wasserbehälter	l	1500	1450	1000	1500	1500	9000	7000	7000
maximaler Wasserdruck	atü	12	15	10	60	20	15	30	12
<b>Richtpreise</b>									
Fahrzeuggrundpreis	Fr.	42 300	53 500	53 000	57 700	57 500	130 000	130 000	Komplett 322 000
Zusatzausrüstung für Arbeitsgeräte	Fr.	4 280	10 230	3 100	1 800	8 750	-	-	-
Schwemmasrüstung	Fr.	18 460	16 340	4 000	17 325	14 945	150 000	81 500	-

- werden kann (Lebensdauer Motor, Lärmentwicklung)
- bessere Zugänglichkeit der Aggregate für Service, Reparaturen
- einwandfrei funktionierende Handbremse (Feststellbremse)
- automatisches Anheben des Saugmundes bei Hindernissen
- wirksamer Schutz gegen die Verschmutzung des Kühlers
- Kehrgutbehälter so beschaffen, dass beim Entleeren möglichst kein Schmutz hängen bleibt (Reibung vermindern)
- dritter Besen, links und rechts einsetzbar

Kleinkehrmaschinen können wahlweise mit einem *dritten Besen* ausgerüstet werden. Ob sich dieses nicht ganz billige Zubehör lohnt, hängt ausschliesslich davon ab, wie *wirkungsvoll der Besen vom Fahrer bedient wird*. Bei richtigem Einsatz sind die Vorteile unbestritten (Bild 4):

- Vergrösserung der Wischbreite um etwa 60 cm

- Entlastung des Fahrers, indem mit dem vorderen rechten Besen nicht exakt am Randstein entlang gefahren werden muss
- Auskehren von Nischen durch Betätigung des Besens

Grosskehrmaschinen sind, abgesehen vom Lärmpegel, weitgehend ausgereift; spezielle Bemerkungen erübrigen sich in diesem Rahmen.

### Mechanische Nassreinigung

Die mechanische Nassreinigung wird lediglich *als Ergänzung zur mechanischen Trockenreinigung* eingesetzt. Das Waschen der Strassen ist zwar wirkungsvoll; aber eine Notwendigkeit – zum Beispiel aus Gründen der Hygiene – kann nicht nachgewiesen werden. Damit verbunden ist eher ein psychologischer Effekt: Nassreinigen gehört zum *Image der sauberen Stadt*. Folgende Gründe sprechen *gegen* die Nassreinigung:

- Die Kosten sind fast viermal höher als bei der mechanischen Trockenreinigung
- Der bleihaltige Strassenstaub belastet die Gewässer
- Die Beläge leiden unter dem hohen Druck der Wasserstrahlen und werden mit der Zeit ausgewaschen

Die Nassreinigung ist deshalb auf ein unumgängliches Mass zu *beschränken*. Als Faustregel gilt: Strassen mit täglicher Trockenreinigung werden höchstens einmal pro Woche, Strassen mit wöchentlicher Reinigung werden höchstens einmal pro Monat abgespritzt. Nicht zu vergessen sind die Regenfälle, welche einen guten Teil der Nassreinigungsarbeit übernehmen.

Für die Nassreinigung bietet die Maschinenindustrie, mit Ausnahme der Grossschwemmfahrzeuge, eine ganze Reihe interessanter Geräteträger (Kommunalfahrzeuge) an, die auch für andere Aufgaben (insbesondere Winterdienst) eingesetzt werden können (Tabelle 6). Die Preise der Schwemm-

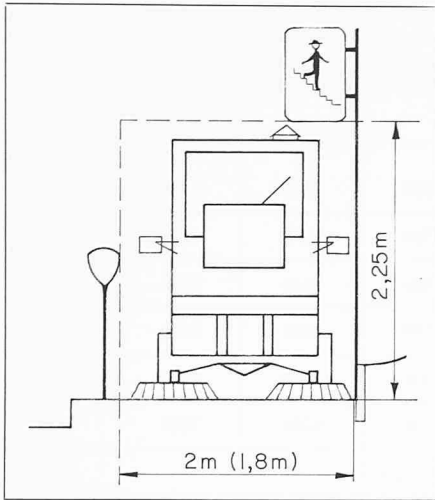


Bild 5. Minimales Lichtraumprofil für Reinigungsfahrzeuge

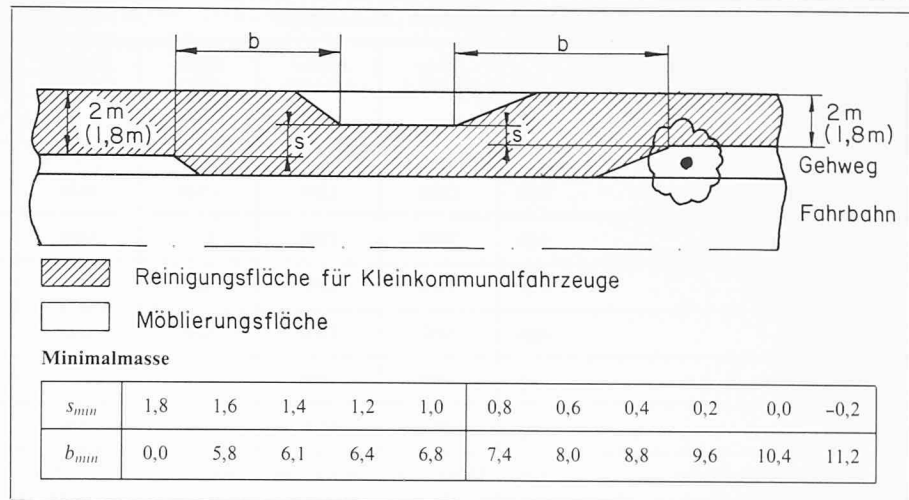


Bild 6. Minimale Abstände zwischen Möblierungen

ausrüstungen variieren beträchtlich, je nach Komfort und Technologie (ausfahrbare Schwemmbalken).

Für die Wahl der Fahrzeuggröße gelten ähnliche Überlegungen wie bei den Kehrmaschinen. Auf eine möglichst universelle Verwendung der Fahrzeuge im Sommer- und Winterbetrieb ist aus Gründen der Wirtschaftlichkeit besonders zu achten.

Noch ein Wort zur Antriebsart. Grossschwemmfahrzeuge werden von Spezialfirmen auch mit Elektroantrieb angeboten. Dieser Antrieb ist sehr leise, muss aber mit einem gehörigen Aufpreis und den bekannten Nachteilen der Elektrofahrzeuge (geringer Aktionsradius, bescheidene Fahrleistungen) erkaufte werden. Eine Anschaffung kommt deshalb nur dann in Frage, wenn die Forderung nach Lärmarmut zum Hauptkriterium wird. Im übrigen sei darauf hingewiesen, dass einzelne Lastwagenhersteller Fahrzeuge anbieten, deren Lärmpegel bereits unter 70 dB(A) liegen.

Soll zum Nassreinigen Trinkwasser aus dem Netz oder - sofern vorhanden - aufbereitetes Fluss- oder Seewasser verwendet werden? Diese Frage hängt von verschiedenen Randbedingungen wie Wassermengenbedarf, Trinkwassertarif, örtliche Verhältnisse usw. ab und ist nur durch einen Kostenvergleich schlüssig zu beantworten.

### Strassenreinigung und Hindernisse

Die Strassenreinigung wird durch verschiedenste Hindernisse erschwert und dadurch verteuert. Als Hindernisse sind besonders verpönt: Bauliche Engpässe, rechtmässige und unrechtmässige Parkierung; ungeschickt angeordnete Signalständer und -tafeln, Billettautomaten,

Wartehäuschen, Sitzbänke und Bäume. Was ist zu tun? Selbstverständlich darf die Strassenreinigung nicht zum Selbstzweck werden und die Wohnlichkeit einer Stadt in Frage stellen. Aber mit etwas Vorausblick und gegenseitigem Verständnis können in den meisten Fällen Möblierungen so gewählt und plazierte werden, dass die mechanische Strassenreinigung nicht verunmöglicht wird. Dies setzt aber ein Zusammenarbeiten aller beteiligten Stellen (Polizei, Tiefbauamt, Werke, öffentliche Verkehrsmittel, Strasseninspektorat usw.) voraus. Bei der Ausgestaltung des öffentlichen Grundes ist dem Unterhaltsdienst unbedingt ein Mitspracherecht einzuräumen. Es ist empfehlenswert, die wichtigsten Auflagen schriftlich zu formulieren und als Merkblätter (Richtlinien) herauszugeben. So hat das Strasseninspektorat der Stadt Zürich das minimale Lichtraumprofil für Reinigungsfahrzeuge (Bild 5) und den minimalen Abstand zwischen zwei Möblierungen (Bild 6) in die Normalien des Tiefbauamtes aufnehmen lassen.

Besonders problematische Hindernisse sind parkierte Fahrzeuge entlang der Strassen, weil sie das mechanische Reinigen der Strassenschale verunmöglichen. Als Lösungen bieten sich an:

- Temporäres Parkverbot für die Dauer der Strassenreinigung (vorgängig signalisieren) oder alternierendes Parkverbot je Strassenseite
- Reinigungseinsätze in die frühen Morgenstunden verlegen, wenn Parkplätze noch leer sind (Industrie- und Gewerbebezonen, Geschäftsviertel)
- Nassreinigen (Abspritzen) im Rahmen der üblichen Reinigungsstouren

Handreinigung ist in diesem Zusammenhang unnötig; es soll kein Perfektionismus betrieben werden.

### Mehr Abfallbehälter (Papierkörbe)

Am einfachsten und billigsten ist derjenige Schmutz zu beseitigen, der gar nicht erst auf die Strasse gelangt, sondern vom Verursacher direkt in einen Abfallkübel (Papierkorb) geworfen wird. Voraussetzung: Eine genügende Anzahl gut sichtbarer und richtig platzierter Abfallbehälter! Diese sind überall dort nötig, wo sich Fussgänger aufhalten, als da sind Tram- und Bushaltestellen, Fussgängerzonen und Einkaufsstrassen, öffentliche Plätze, Sitzgelegenheiten, Imbissstellen, Kioske, Parkplätze usw.

### Einsatzplanung

Die Strassenreinigung kann nur dann optimal funktionieren, wenn die Arbeitselemente (Trocken-, Nass- und Handreinigung) so aufeinander abgestimmt sind, dass Leerläufe, Doppelspurigkeiten und Koordinationsmängel nach Möglichkeit ausgeschaltet sind. Dies setzt eine umfassende Planung voraus, die im wesentlichen aus folgenden Schritten besteht:

- a) Ausscheiden von Örtlichkeiten und Strecken mit Handreinigung; dabei ist zu unterscheiden zwischen
  - Nur-Handreinigung (mechanische Reinigungsarten nicht einsetzbar)
  - Handreinigung als Ergänzung zur mechanischen Reinigung
- b) Provisorisches Festlegen der Maschinengröße(n)
- c) Bestimmen der Reinigungsintervalle (Häufigkeit) für Trocken- und Nassreinigung
- d) Ausarbeiten von Routen- und Einsatzplänen (pro Wochentag) für

Tabelle 7. Mittlere Arbeitsgeschwindigkeit der Betriebsmittel (Richtwerte)

Betriebsmittel	Mittlere Arbeitsgeschwindigkeit km/h
Gross- und Mittelkehrmaschine	5-8
Kleinkehrmaschine	3-5
Kleinkommunalfahrzeug für Nassreinigung	2-4
Handreinigung	etwa 0,5

- Gross- und Mittelkehrmaschinen mit Einsatz auf Haupt- und Sammelstrassen

sen (Routen bezirksübergreifend und für zwei Arbeitsschichten anlegen)

- Kleinkehrmaschinen mit Einsatz auf Erschliessungsstrassen und Gehwegen (Handreinigung örtlich und zeitlich genau in den Reinigungsablauf einpassen)

- das Leeren der Abfallbehälter

Richtwerte über die mittlere Arbeitsgeschwindigkeit einiger Betriebsmittel, als Grundlage der Routenpläne, sind in Tabelle 7 zusammengestellt.

e) Definitives Festlegen der Anzahl Maschinen nach Grösse und Typ

Allfällige Nassreinigungseinsätze orientieren sich an den Routenplänen der Trockenreinigung.

## Schlussbemerkung

Zugegeben, die Strassenreinigung in allen Bereichen auf ein Höchstmass an Wirtschaftlichkeit zu trimmen, hat seinen Preis. Doch Rationalisieren ist nicht oder nicht nur eine einmalige grossangelegte Aktion, auch keine Alibiübung am Rande des wirklichen Geschehens, sondern ein fortwährendes Abwägen von Nutzen und Aufwand, für jeden Entscheid, für jede Massnahme. Erfolg oder Misserfolg wird das betriebliche Rechnungswesen ausweisen.

Adresse des Verfassers: U. Knobel, Bau-Ing. HTL, Strasseninspektor-Stellvertreter der Stadt Zürich, Bodenacherstr. 61, 8121 Benglen.

## Die Studien- und Berufswahl der Zürcher Maturanden 1981

(ki). Seit 1975 führt die *Studien- und Berufsberatung des Kantons Zürich* jährlich eine schriftliche Befragung der Maturanden der öffentlichen Mittelschulen zur Studien- und Berufswahl durch. Die Befragung wird kurz vor den Sommerferien, also wenige Wochen vor der Matur, durchgeführt. 1981 konnten von 1665 Maturanden 1583 oder 95 Prozent befragt werden, womit die Ergebnisse wiederum als repräsentativ für die öffentlichen Mittelschulen des Kantons Zürich gelten können. 56 Prozent der befragten Maturanden sind männlichen, 44 Prozent weiblichen Geschlechts.

### Lehrerberuf zurzeit wenig gefragt

Der Anteil der Maturanden, die sich für eine Ausbildung am *Seminar für Pädagogische Grundausbildung* (früher *Oberseminar*) entschlossen, war seit 1975 von Jahr zu Jahr grossen Schwankungen unterworfen, wobei allerdings gesamthaft ein *deutlich rückläufiger Trend* zu beobachten war. Immerhin wäre nun aufgrund der Vorjahreszahlen wieder ein Ausschlag nach oben zu erwarten gewesen. Dies um so mehr, als der im Vorjahr erreichte Tiefstwert von zehn Prozent teilweise durch den Umstand bedingt zu sein schien, dass infolge der Verlängerung der Ausbildung

der Eintritt ins Seminar für Pädagogische Grundausbildung erst auf das folgende Frühjahr erfolgen konnte. Nun ist aber trotz des Wegfalls dieser unfreiwilligen Wartefrist das Interesse der Maturanden an einer Lehrerausbildung nicht wieder angestiegen, sondern scheint sich mit zehn Prozent auf einem Niveau einzupendeln, das nur noch knapp die Hälfte des Anteils von 1975 erreicht.

Auch der Anteil der Maturanden, die sich definitiv für ein Hochschulstudium entschieden haben, war in früheren Jahren starken Schwankungen unterworfen. Nach dem 1978 erreichten Höchststand von 69 Prozent scheint sich der Anteil der studienwilligen Maturanden jetzt seit drei Jahren im Bereich von etwas über sechzig Prozent zu stabilisieren: 61 Prozent beabsichtigen, sich an einer Hochschule zu immatrikulieren (Vorjahr 62 Prozent).

Praktisch konstant geblieben ist das *Interesse der Maturanden für eine nichtakademische Ausbildung*, die von neun Prozent ins Auge gefasst wird. Dabei stehen die *medizinischen Hilfsberufe* mit Abstand an der Spitze, gefolgt von den *musischen Berufen*, den *Verkehrsberufen* und den *kaufmännischen Berufen*.

Nochmals leicht angestiegen von 19 Prozent auf 20 Prozent ist der Anteil derer, die ihren Entscheid zwischen den

drei Ausbildungsalternativen (Hochschule, Seminar für Pädagogische Grundausbildung, nichtakademische Ausbildung) noch nicht getroffen haben.

Bemerkenswerte Unterschiede im Studien- und Berufswahlverfahren lassen sich nach den drei Merkmalen Geschlecht, Maturitätstypus und soziale Schicht feststellen. Nur fünf von zehn Maturandinnen gegenüber sieben von zehn ihrer männlichen Kollegen wollen die lange Ausbildung an einer Hochschule auf sich nehmen. Statt dessen wählen sie fast viermal häufiger als die Maturanden die Ausbildung am Seminar für Pädagogische Grundausbildung und gut dreimal häufiger eine nichtakademische Ausbildung.

Auch wenn wir von den L-Maturanden (L gleich Lehramt) absehen, bei denen naturgemäss der weitaus grösste Anteil der Studienwahlen auf das Seminar für Pädagogische Grundausbildung fällt - allerdings ist der entsprechende Anteil nun mit 48 Prozent erstmals unter einen Wert von fünfzig Prozent gefallen -, sind die Unterschiede nach Maturitätstypus gross. Der grösste Anteil an Hochschulwählern findet sich wie im Vorjahr mit 73 Prozent bei den *C-Maturanden*, der kleinste (abgesehen vom Typus L) mit 57 Prozent bei den *E-Maturanden*. Diese stellen dafür mit 26 Prozent den grössten Anteil der noch Unentschiedenen. Erwartungsgemäss sind es auch die *E-Maturanden*, die mit zwölf Prozent überdurchschnittlich häufig eine nichtakademische Ausbildung wählen, wobei sie diesbezüglich