

# Die städtische Strassenreinigung - eine Standortbestimmung

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

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

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

Heft 37

PDF erstellt am: **27.04.2024**

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, Stosskarren 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) geeignetere 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.)<br>feuchter Staub, nasses Laub | Staub (Abrieb von Pneus, Fahrbahnbelägen, Feststoffe der Abgase)<br><br>Nahrungsmittelabfälle                                                                                                                                                               | Abfälle aller Art (Verpackungsmaterialien, Esswaren, Drucksachen usw.)<br><br>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)<br><br>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<br>(Intensivreinigung)                             | mittel<br>(Normalreinigung)                                                      | klein<br>(reduzierte Reinigung)                                            |
| <i>Schmutzarten</i> | Staub                       | es wird keine sichtbare Staubbildung toleriert           | partielle Staubbildung entlang der Strassenschale toleriert                      | Staubbildung entlang der Strassenschale wird toleriert                     |
|                     | Abfälle (Papier)            | vereinzelte Papierresten werden für kurze Zeit toleriert | vereinzelte Papierresten werden toleriert                                        | Papierresten, sofern nicht übermässig, werden toleriert                    |
|                     | Laub, Blütenstaub           | darf nicht länger als 1–2 Tage liegenbleiben             | darf in geringen Mengen liegenbleiben (beeinträchtigt aber die Unfallsicherheit) | darf längere Zeit liegenbleiben, sofern Unfallsicherheit gewährleistet ist |
|                     | Hundekot                    | wird auf Gehwegen nicht toleriert                        | vereinzelte Verschmutzungen werden für kurze Zeit toleriert                      | vereinzelte Verschmutzungen werden 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:



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?

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

### Elektrogehwagen als Alternative zum Stosskarren

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



Bild 3a. Elektrogehwagen. Kippermodell



Bild 3b. Elektrogehwagen. Containermodell

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 × Breite | 1000-1500 mm               |
|                                | Inhalt         | 0,6- 0,8 m <sup>3</sup>    |
| Container                      | Länge × 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:<br>(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-

pazität (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/U/min        | 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<br>(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<br>BP 404 A  | Bucher<br>GT 1200 | Hako<br>4800 D | Bonetti<br>F 80 4×4 | Ladoc<br>G 129 A 11 | Unimoq<br>Sattelschl. | Grossschwemmfahrzeug<br>(Basis Mercedes) |                     |
|------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------|----------------|---------------------|---------------------|-----------------------|------------------------------------------|---------------------|
|                                    |                 |                   |                   |                |                     |                     |                       | thermisch                                | elektrisch          |
| <b>Abmessungen</b>                 |                 |                   |                   |                |                     |                     |                       |                                          |                     |
| Fahrzeugbreite                     | mm              | 1180              | 1290              | 1320           | 1630                | 1350                | 2300                  | 2300                                     | 2300                |
| Fahrzeuflänge                      | 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              | 1330×1160         | 1850×1200         | 1400×1260      | 2700×1600           | 1750×1250           | -                     | -                                        | -                   |
| <b>Motor/Antrieb</b>               |                 |                   |                   |                |                     |                     |                       |                                          |                     |
| Inhalt                             | cm <sup>3</sup> | 1583              | 1795              | 1588           | 2112                | 1600                | 5675                  | 9570                                     | -                   |
| Treibstoff                         |                 | Benzin/<br>Diesel | Benzin            | Diesel         | Diesel              | Benzin/<br>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<br>322 000 |
| Zusatzrüstung für<br>Arbeitsgeräte | Fr.             | 4 280             | 10 230            | 3 100          | 1 800               | 8 750               | -                     | -                                        | -                   |
| Schwemmausrüstung                  | 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-

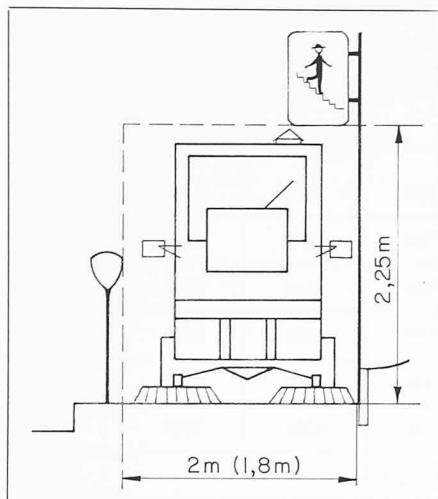


Bild 5. Minimales Lichtraumprofil für Reinigungsfahrzeuge

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 Signalstände und -tafeln, Billettautoma-

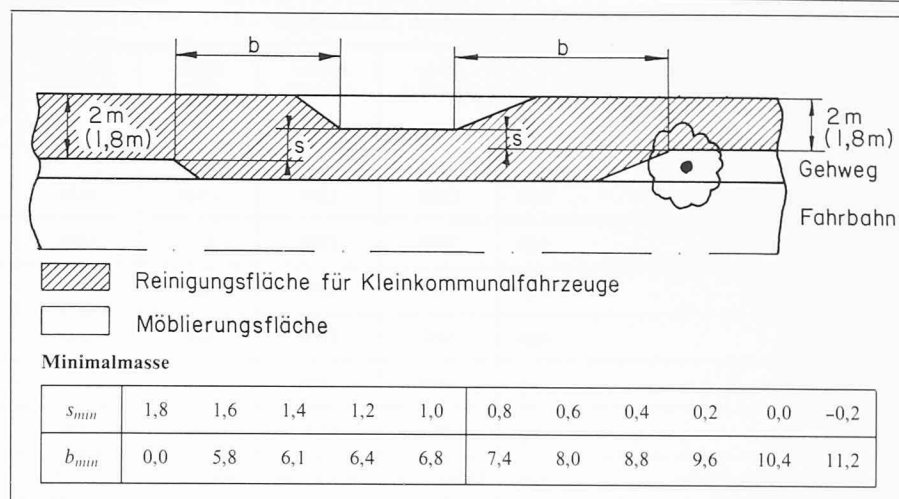


Bild 6. Minimale Abstände zwischen Möblierungen

ten, 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 platziert 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 Unterhaltungsdienst 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 Normen 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 Gewerbezone, Geschäftsviertel)
- Nassreinigen (Abspritzen) im Rahmen der üblichen Reinigungstouren

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:

- Ausscheiden von Örtlichkeiten und Strecken mit Handreinigung; dabei ist zu unterscheiden zwischen
  - Nur-Handreinigung (mechanische Reinigungsarten nicht einsetzbar)
  - Handreinigung als Ergänzung zur mechanischen Reinigung
- Provisorisches Festlegen der Maschinengrösse(n)
- Bestimmen der Reinigungsintervalle (Häufigkeit) für Trocken- und Nassreinigung
- 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