



Wirtschaftlichkeit von Bodenreinigungsmaschinen

**Bundesinnungsverband
des Gebäudereiniger-Handwerks**
Walter-Faber-Haus
Dottendorfer Straße 86
53129 Bonn

Tel. (0228) 9 17 75-0
Fax (0228) 9 17 75-11
e-mail: biv@gebaeudereiniger.de

**Fachverband Reinigungssysteme
im VDMA**

Lyoner Straße 18
60528 Frankfurt

Tel. (069) 66 03-12 09
Fax (069) 66 03-16 99
e-mail: rs@vdma.org

Wirtschaftlichkeit von Bodenreinigungsmaschinen

Grundlagen zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit von
Kehr-, Kehrsaug- und Scheuersaugmaschinen

Gemeinsames Merkblatt
des Fachverbandes Reinigungssysteme im VDMA und des
Bundesinnungsverbandes des Gebäudereiniger-Handwerks

Inhaltsverzeichnis

	Seite	
0	Vorbemerkung	3
1	Anwendungsbereich	3
2	Objektabhängige Daten	3
2.1	Minimale Durchfahrtsbreite	3
2.2	Maximaler spezifischer Bodendruck	4
2.3	Netto-Objektfläche	4
2.4	Optimaler Parcours	4
2.5	Beschaffenheit der zu reinigenden Oberflächen	4
2.6	Bodenbeschaffenheit/Oberflächenstruktur	4
2.7	Verschmutzungsart	5
2.8	Verschmutzungsgrad	5
2.9	Manuell zu reinigende (Boden-)Flächen	5
2.10	Flächenanteile	5
2.11	Reinigungsvorschriften der Belaghersteller	5
2.12	Vorschriften des Gesundheits- und Umweltschutzes	6
2.13	Ver- und Entsorgung	6
2.14	Reinigungsflottenverbrauch	6
2.15	Reinigungsmittelverbrauch	7
3	Maschinenabhängige Daten	8
3.1	Theoretische Flächenleistung	8
3.2	Arbeitsbreite	8
3.3	Praktische Flächenleistung	8
3.4	Tatsächliche Durchschnittsgeschwindigkeit	8
3.5	Zeit für Tankstopps	8
3.6	Batterie	9
3.7	Wendigkeit	9
3.8	Maschinenrüstzeiten, Pflege, Wartung u. Instandhaltung	9
3.9	Energiekosten	10
3.10	Reparatur- und Wartungskosten, Kosten für Ersatz- und Verschleißteile	10
3.11	Kapitalverzinsung	10
4	Lohn- und Lohnzusatzkosten	11
5	Abschreibung für Abnutzung (AfA)	11

0 Vorbemerkung

Das vorliegende Merkblatt ist gemeinsam vom Bundesinnungsverband des Gebäudereiniger-Handwerks (BIV) und Fachverband Reinigungssysteme im VDMA erstellt worden. Es harmonisiert die wichtigsten objekt- und maschinenabhängigen Daten bei einer Kalkulation und soll damit zu einer einheitlichen Bewertung von Wirtschaftlichkeitsberechnungen unterschiedlicher Maschinenanbieter führen.

Auf Basis dieses Merkblattes ist ein anwenderfreundliches, fabrikatsunabhängiges PC-Programm für Wirtschaftlichkeitsberechnungen erstellt worden.

1 Anwendungsbereich

Das gemeinsame Merkblatt von VDMA und BIV dient als Leitfaden für die Berechnung der Wirtschaftlichkeit von Kehr-, Kehr- und Scheuer- saugmaschinen.

2 Objektabhängige Daten

Objektabhängige Daten werden ausschließlich vom zu reinigenden Objekt vorgegeben. Sie beeinflussen maßgeblich die Auswahl der Maschine. Die objektabhängigen Daten können geometrische Angaben sein oder Angaben zur strukturellen Beschaffenheit von zu reinigenden Oberflächen, aber auch zur Verschmutzung selbst. Auch können auf Objekte anzuwendende gesetzliche Vorschriften und Normen entscheidenden Einfluss auf die Auswahl eines Reinigungsverfahrens und damit auf die Auswahl einer Maschine und die Wirtschaftlichkeit haben.

2.1 Minimale Durchfahrtsbreite

Die minimale Durchfahrtsbreite gibt die maximal mögliche Maschinenbreite für das Objekt vor. Diese muss kleiner als die minimale Durchfahrtsbreite sein. Die minimale Durchfahrtsbreite wird gegeben durch Tür- und Tor- sowie Gangbreiten. Für Transportfahrten sind zudem noch Einschränkungen durch Aufzüge zu berücksichtigen.

2.2 Maximaler spezifischer Bodendruck

Der maximale spezifische Bodendruck gibt die vom Architekten vorgegebene zulässige Punkt-Belastung des Bodens/Bodenbelags in N/qmm an. Die Maschine darf betriebsbereit, d.h. mit Fahrer und vollem Tank, diesen spezifischen Bodendruck nicht überschreiten. Berechnet wird die Punktbelastung durch Division der jeweiligen Radlast durch die tatsächliche Aufstandsfläche des Rades. Der zulässige Wert darf dabei von keinem Rad überschritten werden.

2.3 Netto-Objektfläche

Die Netto-Objektfläche ist die zu reinigende Fläche. Im Gegensatz hierzu ist die Brutto-Objektfläche die Gesamtfläche eines Objektes.

2.4 Optimaler Parcours

Für einen optimalen Parcours sollten die Überschneidungen beim Befahren der zu reinigenden Fläche möglichst gering sein. An- und Abfahrtswege zu den Ver- und Entsorgungsstellen für Wasser und Reinigungsmittel sowie zur Ladestation für die Batterie sollten in Bezug auf die Kapazitäten von Reinigungsmittel-tank und Batterie optimiert werden.

2.5 Beschaffenheit der zu reinigenden Oberflächen

Die Beschaffenheit der zu reinigenden Oberflächen sowie deren Verschmutzung hat einen maßgeblichen Einfluss auf die Auswahl einzusetzender Reinigungsverfahren, Reinigungswerkzeuge und Reinigungsmittel.

2.6 Bodenbeschaffenheit/Oberflächenstruktur

Die Oberflächenstruktur hat einen entscheidenden Einfluss auf die Wahl des Reinigungsverfahrens und der Reinigungswerkzeuge. In der Wirtschaftlichkeitsberechnung wird durch die Bodenbeschaffenheit der Reinigungsflotten-Verbrauch beeinflusst.

Unterschieden wird zwischen glatten (z. B. polierten), normalen und porösen oder strukturierten Oberflächen.

2.7 Verschmutzungsart

Hauptunterscheidungsmerkmal bei der Verschmutzungsart ist das Anhaften der Verschmutzung am Bodenbelag. Es wird unterschieden zwischen Verschmutzungen, die lose auf dem Bodenbelag liegen, an ihm haften oder stark an ihm haften (z. B. kleben). Diese Unterscheidung bestimmt die Auswahl zwischen Kehr- und Scheuersaugmaschine.

2.8 Verschmutzungsgrad

Es wird unterschieden zwischen leichter, mittlerer und schwerer Verschmutzung.

Der Verschmutzungsgrad gibt Auskunft über die Menge des zu entfernenden Schmutzes. Vom Verschmutzungsgrad ist die erreichbare Flächenleistung abhängig. Bei mittlerer Verschmutzung werden Abzüge von 10 % bei Unterhaltsreinigung und 30 % bei Grundreinigung von der sonst realisierbaren Flächenleistung vorgenommen. Bei starker Verschmutzung liegen die entsprechenden Abzüge bei 20 % bzw. 40 %.

2.9 Manuell zu reinigende (Boden-)Flächen

Überstellte Flächen und schwer zu erreichende Ecken müssen manuell gereinigt werden und entsprechend berücksichtigt werden.

2.10 Flächenanteile

Die gesamte zu reinigende Fläche ist in Teilflächen zu unterteilen, in denen gleiche Reinigungsverfahren unter gleichen Rahmenbedingungen zum Einsatz kommen.

2.11 Reinigungsvorschriften der Belaghersteller

Die Reinigungsvorschriften der Belaghersteller sind unbedingt zu beachten. Die Nichtbeachtung dieser Vorschriften kann zur Beschädigungen oder Zerstörungen des Belages führen.

2.12 Vorschriften des Gesundheits- und Umweltschutzes

Vorschriften des Gesundheits- und Umweltschutzes beziehen sich einerseits auf die Gesundheit des Reinigungspersonals und der in dem zu reinigenden Gebäude arbeitenden Menschen sowie andererseits auf den Umweltschutz. Vorschriften des Umweltschutzes greifen insbesondere bei der Lagerung, der Handhabung, dem Einsatz und der Entsorgung von Reinigungschemikalien sowie der Reinigungsflotte. Insbesondere Vorschriften der Entsorgung können regional unterschiedlich sein.

2.13 Ver- und Entsorgung

Vor dem Einsatz von Reinigungsverfahren ist zu klären, ob eine Versorgung der Reinigungsmaschine mit Energie (z. B. Laden der Batterie) und Reinigungsmittel möglich ist. Gleiches gilt für die Entsorgung des Kehrgutes bzw. der Schmutzflotte.

Bei Scheuersaugmaschinen hängt die Dauer eines Tankstopps von der Tankgröße der Maschine und den objektbezogenen Gegebenheiten (Wegezeiten, Wartezeiten an Aufzügen, etc.) ab. In der Wirtschaftlichkeitsberechnung sollte von einem einheitlichen mittleren Wert von 20 l je Minute ausgegangen werden.

Bei Kehrsaugmaschinen hängt die Zeit für Entsorgungsvorgänge von den An- und Abfahrtszeiten zur Entsorgungsstation, dem effektiv nutzbaren Schmutzbehältervolumen und der je Arbeitseinsatz erwarteten Schmutzmenge ab.

2.14 Reinigungsflottenverbrauch

Bei der Angabe des Reinigungsmittelverbrauchs wird zwischen Unterhaltsreinigung und Grundreinigung unterschieden. Unter Unterhaltsreinigung ist die regelmäßig wiederkehrende Reinigung zu verstehen. Bei der Grundreinigung müssen Schmutzschichten abgetragen werden, die sich über längere Zeit aufgebaut haben. Die Grundreinigung geht u. U. mit der Reparatur oder Erneuerung von Schutzschichten oder Versiegelungen einher. Die praktische Flächenleistung bei Grundreinigung ist geringer (vgl. Angaben unter 2.8).

2.14.1 Reinigungsflottenverbrauch bei Unterhaltsreinigung

Für die Unterhaltsreinigung gelten als Richtwerte:

- leichte Verschmutzung 5 l/100 m²
- mittlere Verschmutzung 10 l/100 m²
- starke Verschmutzung 15 l/100 m²

In Abhängigkeit von den Maschineneigenschaften können diese Werte variieren.

2.14.2 Reinigungsflottenverbrauch bei Grundreinigung

Die Grundreinigung ist vom Verschmutzungsgrad unabhängig. Der Richtwert für den Reinigungsflottenverbrauch liegt bei 25 l/100 m².

2.14.3 Reinigungsflottenverbrauch bei Wasseraufbereitung

Bei Reinigungsmaschinen mit On-Board-Wasseraufbereitung reduziert sich der Reinigungsflottenverbrauch erfahrungsgemäß um folgende Faktoren:

- leichte Verschmutzung Faktor 0,33
- mittlere Verschmutzung Faktor 0,50
- starke Verschmutzung Faktor 1,00

2.15 Reinigungsmittelverbrauch

Der Reinigungsmittelverbrauch (Reinigungschemikalien) ergibt sich aus der Dosierung in % vom Reinigungsflottenverbrauch in Litern und ist definiert als Reinigungsflottenverbrauch in Litern \cdot Dosierung in %/100.

Über den Preis des Reinigungsmittels (Reinigungschemikalie) pro Liter lassen sich dann die Reinigungsmittelkosten (Reinigungschemikalienkosten) wie folgt ermitteln:

Reinigungsmittelkosten =

Preisangabe je Liter \cdot Reinigungsflottenverbrauch in l \cdot Dosierung in %/100

3 Maschinenabhängige Daten

Maschinenabhängige Daten hängen im Wesentlichen von der ausgewählten Maschine ab. Dies sind in der Regel geometrische Angaben, Gewichte und Geschwindigkeiten. Ein Teil dieser Daten wird jedoch vom Objekt beeinflusst.

3.1 Theoretische Flächenleistung

Die theoretische Flächenleistung ergibt sich aus

$$\text{Arbeitsbreite} \cdot \text{Fahrgeschwindigkeit}$$

3.2 Arbeitsbreite

Die Arbeitsbreite wird vom Maschinenhersteller angegeben und ergibt sich aus der Breite oder dem Durchmesser des Hauptwerkzeugs zzgl. der Breite oder des Durchmessers von eventuellen Zusatzwerkzeugen.

3.3 Praktische Flächenleistung

Die praktische Flächenleistung ergibt sich aus der theoretischen Flächenleistung abzüglich eines Abschlags von mindestens 20 % für Überlappungen und Wenden. Hinzu kommen je nach Objektgegebenheiten weitere Abschläge für verwinkelte oder stark überstellte Flächen, die zu einer insgesamt langsameren Durchschnitts-Arbeitsgeschwindigkeit führen. Weitere Einflussfaktoren sind die bereits im Zusammenhang mit den Objektdaten aufgeführte Reinigungsart und der Verschmutzungsgrad.

3.4 Tatsächliche Durchschnittsgeschwindigkeit

Die tatsächliche Durchschnittsgeschwindigkeit berechnet sich aus

$$\text{praktischer Flächenleistung} \div \text{Arbeitsbreite}$$

3.5 Zeit für Tankstopps

Die benötigte Zeit für die Tankstopps ergibt sich aus deren Anzahl, der Zeit für das Entleeren und das Befüllen der Maschine sowie den Wegezeiten.

Die benötigte Anzahl der Tankstopps hängt ab vom Tankvolumen und dem Reinigungsflottenverbrauch.

3.6 Batterie

Die Batterie der Reinigungsmaschine sollte nach dem VDMA-Einheitsblatt 24443 "Traktionsbatterien für batteriebetriebene Reinigungsmaschinen – Dimensionierung", das gemeinsam von VDMA und Batterieherstellern erarbeitet wurde und über den Beuth-Verlag in Berlin zu beziehen ist, ausgelegt sein. Die Auslegung nach dieser Richtlinie gewährleistet auftragsgerechte Verfügbarkeit und eine optimale Lebensdauer.

Die Batteriekapazität sollte so bemessen sein, dass der Reinigungsauftrag möglichst ohne Zwischenladung abgearbeitet werden kann.

In der Wirtschaftlichkeitsberechnung ist die Lebensdauer der Batterie unter den gegebenen Einsatzbedingungen zu berücksichtigen. Gegebenenfalls anfallende Ersatzbeschaffungen während des angestrebten Nutzungszeitraums sind in das Investitionsvolumen und die Abschreibungen einzubeziehen.

3.7 Wendigkeit

Die Maschine sollte bezüglich ihres Platzbedarfes so dimensioniert sein, dass sie für Transportfahrten schmaler ist als die engste zu passierende Tür (inklusive Aufzugtüren) oder Toreinfahrt.

Empfehlung: Für Reinigungsfahrten sollte bei Frontlenkern die Maschine mindestens 40 cm schmaler sein als die engste zu passierende Tür, Toreinfahrt oder der engste zu passierende Gang. Für Hecklenker und Kombinationsmaschinen sollte die Maschinenlänge die Gangbreite nicht überschreiten.

3.8 Maschinenrüstzeiten, Pflege, Wartung und Instandhaltung

3.8.1 Maschinenrüstzeiten

Rüstzeiten hängen im Wesentlichen von der Maschine ab. Sie beinhalten neben dem Befüllen und Entleeren der Maschine auch die ordnungsgemäße Inbetriebnahme sowie das ordnungsgemäße Außerbetriebsetzen und die Maschinenpflege.

3.8.2 Inbetriebnahme

Die Maschine ist gemäß der Bedienungsanleitung des Herstellers in Betrieb zu nehmen und einsatzbereit zu machen. Die hierfür benötigte Zeit ist bei der Kalkulation mit zu berücksichtigen.

