

BERICHT

Umweltaspekte der Bodenpflege

Pernilla Alexandersson



Svenska Naturskyddsföreningen

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	2
Zusammenfassung.....	3
Hintergrund.....	4
Methode.....	4
Materialien und Chemikalien.....	5
Polyester.....	5
Siliciumcarbid.....	6
Synthetische Diamanten.....	7
Chemikalien.....	8
Herstellung.....	8
Twister.....	8
Konkurrenzprodukte.....	8
Verwendung.....	9
Tägliche Reinigung.....	10
Konkurrenzprodukte.....	10
Wischwachs – Glanzgrad 20–30.....	10
Schmierseife – Glanzgrad 20–30.....	10
Bodenpolitur – hoher Glanzgrad 50–60.....	10
Twister.....	11
Twister – Glanzgrad 60–70 nach täglicher Grundreinigung.....	11
Entsorgung von Rückständen.....	11
Wenn Twister immer verwendet werden würde.....	12
Quellen.....	13
Literatur.....	13
Befragungen.....	13

Umweltaspekte der Bodenpflege

© Svenska Naturskyddsföreningen 2006

Autor: Pernilla Alexandersson, Umweltbüro Ecoplan

Herausgeber: Svenska Naturskyddsföreningen (Schwedischer Naturschutzverein)

Postfach 4625, 116 91 Stockholm

Tel.: +46 (0)08 702 65 00, Fax: 08 (0)8 702 08 55

info@snf.se www.snf.se

ISBN: 91558 7891-1

Zusammenfassung

Die größten Umweltauswirkungen der Bodenpflege bestehen in der Verwendung von Chemikalien und der Unsicherheit darüber, was die verschiedenen Chemikalien eigentlich enthalten. Die Anzahl der Produkte und die Menge der für die Reinigung eingesetzten Chemikalien erhöhen sich von Jahr zu Jahr. Die Rechtsvorschriften zu chemischen Stoffen lassen es immer noch zu, dass Produkte auf den Markt gebracht werden, ohne dass besondere Erkenntnisse über deren Auswirkungen auf die Umwelt und die Menschen vorliegen. In Schweden werden 525 Allzweckreiniger, 247 Wachse und Polituren sowie 846 Polier- und Pflegemittel vermarktet. Von den eingesetzten Chemikalien enthalten Wischwachse und Polituren 12 Prozent und Schmierseife 19 Prozent gesundheitsgefährdende Chemikalien. 25 Polier- und Pflegemittel sind umweltgefährdend (2004).

Im Jahr 2004 betrug die Fußbodenfläche in Schweden 149 000 000 Quadratmeter, verteilt auf Wohnungen, Hotels und Restaurants, Büros, Läden und Lager, medizinische Versorgungseinrichtungen, Schulen, Kirchen, Theater, Kinos und sonstige Gemeinschaftszentren, Sport- und Badeeinrichtungen sowie sonstige Räumlichkeiten. Diese Fläche besteht schätzungsweise zu rund 17 Prozent aus Steinböden. Das ergibt 24 734 000 Quadratmeter Steinböden, zu deren Reinigung Twister verwendet werden könnte.

Die tägliche Reinigung von Steinböden muss unabhängig vom Reinigungssystem vorgenommen werden. Bei herkömmlichen Reinigungsmethoden fügt man dem Vorgang weitere Schritte zur Steigerung des Glanzes bzw. der glänzenden Sauberkeit des Bodens hinzu. Die häufigste Methode zur Erzielung eines glänzend sauberen Steinbodens ist das Auftragen von Chemikalien. Bei diesen Chemikalien handelt es sich um Starkreiniger, Schmierseife, Wachse und/oder Polituren, die sich wie ein Film auf den Boden legen. Dadurch werden mehrere Schichten aufgebaut. Überwiegend werden Wachse und Acrylpolituren verwendet.

Die Twister-Methode unterscheidet sich von den anderen Methoden durch die Verwendung von synthetischen Diamanten als Schleifmaterial. Dies ermöglicht eine Anwendung mit sanfteren Chemikalien in kleineren Mengen. Der entscheidende Unterschied besteht darin, dass bei der Anwendung der Twister-Methode keine regelmäßige Instandhaltung notwendig ist und somit auch kein Einsatz von Polituren, zusätzlichen Chemikalien oder Hochgeschwindigkeits-Poliermaschinen. Twister bearbeitet den Boden mechanisch, und man muss dem Wasser lediglich Schmierseife, wie z. B. Twister Cleaner, hinzufügen. Das bedeutet, dass man keine Schichten aus Chemikalien auf dem Steinboden aufbaut, sondern den Eigenglanz des Gesteins nutzt. Die Verwendung von Chemikalien wird um rund ein Zehnfaches reduziert.

Würde man auf der ganzen Fläche von 24 734 000 Quadratmetern Starkreiniger und Allzweckreiniger zusammen mit Wachs verwenden, würde sich ein Jahresverbrauch von 3 298 000 Litern Wachs und 2 473 400 Litern Starkreiniger und Allzweckreiniger ergeben. Von den in Wachsen enthaltenen Chemikalien sind 12 Prozent gesundheitsgefährdend. Dies bedeutet, dass 396 000 Liter gesundheitsgefährdende Chemikalien in Verkehr gebracht werden.

Würde man auf der ganzen Fläche von 24 734 000 Quadratmetern Starkreiniger und Allzweckreiniger zusammen mit Politur verwenden, würde sich ein Jahresverbrauch von 5 606 000 Litern Politur und 2 473 000 Litern Starkreiniger und Allzweckreiniger ergeben. Von den in Polituren enthaltenen Chemikalien sind 12 Prozent gesundheitsgefährdend. Dies bedeutet, dass 628 000 Liter gesundheitsgefährdende Chemikalien in Verkehr gebracht werden.

Würde die Twister-Methode auf der ganzen Fläche von 24 734 000 Quadratmetern verwendet werden, würde sich ein Jahresverbrauch von 890 424 Litern Twister Cleaner ergeben. Ein Übergang zur Anwendung der Twister-Methode auf allen Steinböden in Schweden würde wahrscheinlich eine Verringerung der Reinigungschemikalien um 4 881 000 bis 7 189 000 Liter pro Jahr mit sich bringen.

Hintergrund

Die Verwendung von chemischen Stoffen in Schweden und in der Welt hat explosionsartig zugenommen, und diese Stoffe gelangen in die Natur und zu uns. Die Erkenntnisse über die Auswirkungen der Chemikalien auf uns sind beunruhigend gering. Allergien und bestimmte Formen von Krebserkrankungen treten immer häufiger auf, und Chemikalien sind einer der Gründe dafür. Auch neurologische Schäden und Störungen der Reproduktionsfähigkeit sind auf die Verwendung von allgemein gebräuchlichen Chemikalien zurückzuführen. Die unkontrollierte Verbreitung von Chemikalien ist eines unserer schlimmsten Umweltprobleme und einer der Gründe dafür, dass der schwedische Naturschutzverein sich auf verschiedene Weise dafür einsetzt, diese zu begrenzen.

Unsere Verbrauchsgewohnheiten spiegeln sich in unserem häuslichen Umfeld in einer Weise wider, die den meisten von uns nicht bekannt ist. Es ist zum Beispiel möglich, mehr als 150 verschiedene Chemikalien in Staubfusseln in ganz gewöhnlichen Haushalten zu identifizieren. Viele von diesen gehören zu den Chemikalien, die in der EU als besonders gefährlich eingestuft sind, das heißt, sie gehören zu der Gruppe der langlebigen und giftigen Stoffe, die sich im Körper anreichern können. Einige kaufen wir, um sauber zu halten.

Auch bei der gewerblichen Reinigung werden Tausende von Chemikalien verwendet. Von einigen ist bekannt, dass sie Umwelt- oder Gesundheitsprobleme verursachen.

Der schwedische Naturschutzverein hat daher das Umweltbüro Ecoplan AB beauftragt, eine Erfassung der Umweltauswirkungen der Bodenpflege durchzuführen und dabei das Reinigungssystem Twister der Firma HTC Sweden AB mit den Konkurrenzsystemen zu vergleichen. Der Zweck des Auftrags besteht darin, die Umweltauswirkungen gewerblicher Bodenpflege zu untersuchen und eine genauere Bewertung der ökologischen Vorteile der Twister-Methode gegenüber anderen Methoden vorzunehmen.

HTC Sweden AB produziert und verkauft Schleif- und Reinigungssysteme für den gewerblichen Gebrauch. Diese umfassen sowohl Werkzeuge als auch Maschinen für die Sanierung und Bearbeitung von Beton, Granit, Natursteinen und Holz. HTC führt heute eine Schmierseife mit dem Namen Twister Cleaner. Das Produkt ist mit dem Umweltzeichen „Bra Miljöval“ (gute Umweltwahl) ausgezeichnet und wird in Verbindung mit Twister verwendet.

Methode

Die Erfassung der Fakten erfolgte durch Telefonbefragungen von Schlüsselpersonen und unter Verwendung von Literatur und Datenbanken. Mündlicher Kontakt wurde mit dem Vertreiber sowie mit Lieferanten und Kunden (Reinigungsfirmen) der Firma HTC aufgenommen.

Der Energieverbrauch für verschiedene Materialien und andere Umweltdaten für die Materialien des Schleifpads, der Bestandteil der Twister-Methode ist, werden für die Materialien allgemein dargelegt. Ecoplan hat die Aspekte Funktion, Lebensdauer der Produkte, Arbeitsumfeld und Vertrieb nicht berücksichtigt, und garantiert weder die Funktion noch die Qualität der vorgeschlagenen alternativen Materialien, da die Materialien Bestandteile eines größeren Produktsystems sind. Um einen ganzheitlichen Überblick über die Umweltauswirkungen des Twister-Systems zu erhalten, wurden die Ergebnisse der Erfassung in folgende Bereiche aufgeteilt:

1. Materialien und Chemikalien
2. Produktion
3. Verwendung
4. Entsorgung von Rückständen

Materialien und Chemikalien

Ein Produkt beeinflusst die Umwelt durch seinen gesamten Lebenszyklus hindurch, angefangen bei der Gewinnung und Herstellung von Rohstoffen über die Herstellung und Verwendung des Produktes bis hin zur Entsorgung von Rückständen. In manchen Fällen kann es gut sein, Materialien zu wählen, deren Umweltauswirkungen bei der Herstellung groß sind und dann in einem späteren Abschnitt des Lebenszyklus, zum Beispiel bei der Verwendung, abnehmen. Reinigungspads (sogenannte Pads) bestehen aus Polyester, der einer speziellen Behandlung mit einem Schleifmittel unterzogen wurde. Bei diesem kann es sich um Siliciumcarbid, Diamant oder einem anderen Bergkristall handeln. Diese werden mit einer Lösung aus Chemikalien als Härter und Bindemittel gebunden. Unten folgt eine Beschreibung der Umwelteigenschaften der Materialien.

Polyester

Polyester ist ein Duroplast, der seine Eigenschaften durch eine irreversible chemische Reaktion bei der Zugabe von Härter erhält (im Unterschied zu Thermoplasten, die geschmolzen werden können). Twister enthält Polyethylenterephthalat mit dem Kurzzeichen PET.

Wie alle Kunststoffe wird PET aus Rohöl und Erdgas hergestellt. Bei PET stellt der Energieverbrauch bei der Herstellung den größten Umweltaspekt dar. In bestimmten Fällen können Monomere freigesetzt werden. Diese sind für den Menschen schädlich. Zur Herstellung von einem Kilogramm PET sind ungefähr 40 MJ Energie erforderlich [21]. Die Gestaltung der Produkte ist effektiv, da PET nicht so hohe Temperaturen erfordert wie Metalle, und es gibt nur wenig Schwund.

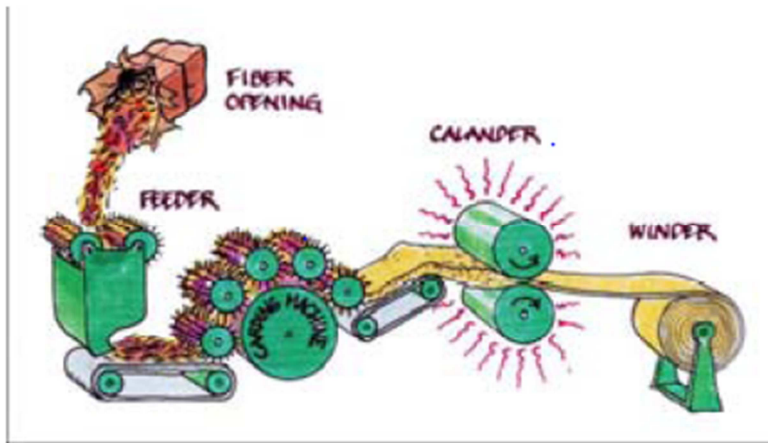
Sonstige Umweltauswirkungen sind:

- •Emissionen von Schwefeldioxyden bei der Herstellung von Kunststoffrohstoffen, was zur Versauerung führt.
- •Bei der Herstellung können flüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe freigesetzt werden. Dies kann die Bildung von bodennahem Ozon verursachen, was zu Störungen der Lungenfunktion und zu Schäden an landwirtschaftlichen Kulturen führen kann.
- •Stickoxidemissionen bei der Herstellung und Verbrennung, was zur Versauerung, Eutrophierung und Bildung von bodennahem Ozon beiträgt.
- •Freisetzung von nitrosen Gasen bei der Verbrennung, was zur Versauerung und Eutrophierung beiträgt.
- •Bei unvollständiger Verbrennung kann sich die sehr giftige Blausäure bilden.
- •Die Emissionen von Kohlendioxid bei der Herstellung betragen rund 5,5 Kilogramm CO₂ pro Kilogramm PET [21]. Bei der Verbrennung des Kunststoffs wird der Kohlenstoff freigesetzt und trägt zum Treibhauseffekt bei.

PET ist recycelbar und kann unter Nutzung der Energie verbrannt werden. Um den PET-Kunststoff recyceln zu können, darf er nicht vermischt sein, sondern muss aus so reinen Fraktionen wie möglich bestehen, da Polymere der Schmelze nicht beigemischt werden können.

Der im Twister enthaltene PET-Kunststoff enthält ein Pigment. Keines der häufigsten umweltschädlichen Pigmente ist darin enthalten. (Nach Möglichkeit zu vermeidende Zusatzstoffe sind u. a. Kupfer, Cadmium, Kobalt, Chrom, Blei, Quecksilber und Azofarbstoffe.)

Nahezu alle Reinigungspads auf dem Markt sind aus PET in einer Vliesstoff-Struktur hergestellt. Sie werden aus den einfachsten PET-Fasern angefertigt. Das Verfahren ist in der Abbildung unten dargestellt.



Die Abbildung wurde von SCA als Leihgabe bereitgestellt.

Die Padscheiben sind in verschiedenen Farben erhältlich und werden in verschiedenen Größen ausgestanzt. Bevor sie an den Kunden geliefert werden, können sie nach Kundenwunsch und je nach Anwendungsbereich mit Harzen, Bergkristallen, Bindemitteln und Härtern behandelt worden sein.

Siliciumcarbid

Siliciumcarbid (SiC) ist eine chemische Verbindung, die aufgrund ihrer Härte als Schleifmittel verwendet wird. Sie ist auch unter dem Namen Karborund oder Karborundum bekannt. Ebenso wie Oxide und Nitride ist Siliciumcarbid ein sehr strapazierfähiges Material. Um es nach dem Brennen bearbeiten zu können, sind Diamantschleifmethoden erforderlich.

Siliciumcarbid ist das zweithärteste Material der Welt, nur Diamant ist härter. Dies macht Siliciumcarbid als Schleifmaterial verwendbar. Siliciumcarbid ist ein beständiges Material, und in bestimmten Formen ist es das Hauptmaterial in Keramiken. In Bezug auf wünschenswerte Eigenschaften von Edelsteinen weisen Diamant und Siliciumcarbid Spitzenwerte auf. In der Natur hat man Siliciumcarbid nur in einem Meteor in Arizona vorgefunden. Der Mensch stellt seit mehr als hundert Jahren Siliciumcarbid her. Anfangs fand es Verwendung als Schleifmaterial und als Material für hohe Temperaturen, zum Beispiel als keramischer Belag in Öfen.

In der Herstellung von Siliciumcarbid in kristalliner Form ist man erst 1978 einen großen Schritt vorangekommen. Damals begann man ein Ausgangsmaterial in Form eines kleinen, aber hochqualitativen Kristalls zu verwenden, der dann zu einem größeren Kristall ausgedehnt wurde. Dieser wird als Rohling bezeichnet. Er wird in Scheiben geschnitten, deren Oberflächen glatt geschliffen werden. Die Scheiben werden mit einer dünnen Beschichtung versehen, die kontrollierte elektrische Eigenschaften hat. Diese Schicht bildet die eigentliche Basis der Komponentenstruktur. Weitere Verfahrensschritte werden durchgeführt, um die gewünschte Komponente zu erhalten.

Umweltauswirkungen treten in mehreren Schritten der Herstellung von Siliciumcarbid auf, und es war schwierig, verwertbare Informationen zu erhalten. Siliciumcarbid ist sowohl in unbearbeiteter als auch wiederverwerteter Form verwendbar bzw. erhältlich.

Je nachdem, in welcher Form es geliefert wird, war Folgendes erforderlich:

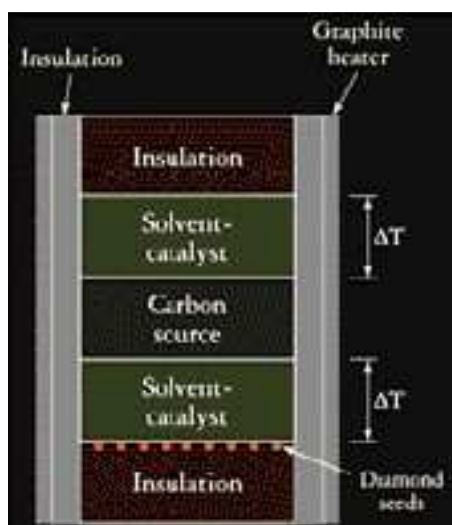
- ••Mehr oder weniger Energie
- ••Rohstoffgewinnung und Veredelung von Metallen, besonders bei seltenen Metallen, da größere Mengen Erz abgebaut werden müssen
- ••Gewinnung und Veredelung von Silicium
- ••Herstellung von Siliciumcarbidpulver
- ••Entsorgung von Rückständen

Synthetische Diamanten



Es besteht kein physikalischer Unterschied zwischen synthetischen und natürlichen Diamanten. Beide Formen verfügen über die Eigenschaften, die sie in vielen technischen Zusammenhängen überlegen macht. Ein reiner Diamant ist vollkommen durchsichtig und elektrisch isolierend. Zugleich leitet Diamant Wärme und Schall besser als irgendein anderes Material, und hat außerdem eine gute Widerstandsfähigkeit gegen jede Art von Chemikalien. Synthetische Diamanten werden unter hohem Druck aus Graphit hergestellt. Sie werden heute in großen Mengen angefertigt, in erster Linie für industrielle Anwendungen. Es gibt Techniken zur Herstellung von recht großen Steinen, die von sehr guter Qualität sind, sowohl was die Reinheit als auch die Farbe betrifft. Für gewöhnlich haben die künstlich hergestellten Steine jedoch eine tief gelbe Farbe, die auf den Stickstoff zurückzuführen ist, der in dem Verfahren zugesetzt wird, um ein ideales Kristallwachstum zu fördern. Synthetische Diamanten besitzen eine Vielzahl kennzeichnender Merkmale, die sie von den natürlichen Diamanten unterscheiden. Es ist jedoch sehr schwer oder erfordert ausgeklügelte Instrumente, diese zu entdecken, was es im täglichen Leben auch schwierig macht, künstlich hergestellte Diamanten von natürlichen zu unterscheiden.

Seit fünfzig Jahren hat man synthetische Diamanten im Hochdruck-Hochtemperatur-Verfahren herstellen können, und sie werden für viele industrielle Anwendungen eingesetzt. Es war bislang nicht möglich, synthetische Diamanten von ausreichend hoher Qualität und Reinheit anzufertigen. Zur Erhöhung der Qualität und Reinheit sind bessere Herstellungsverfahren entwickelt worden, die darauf beruhen, dass die Diamanten in einer Wasserstoff- und Methanatmosphäre wachsen. Diese Entwicklung wurde vor rund zwanzig Jahren eingeleitet.



Synthetische Diamanten lassen sich mithilfe einer Technik herstellen, bei der das natürliche geologische Wachstum des Diamanten emuliert (= nachgeahmt) wird. Dies beinhaltet die Verwendung hoher Drücke und Temperaturen (HPHT – High Pressure High Temperature) in einem Verfahren, bei dem der weiche

Graphitkohlenstoff umgewandelt wird zu der viel härteren kristallinen Form des Kohlenstoffs, nämlich Diamant (Kristallisation). Eine direkte Umwandlung lässt sich mithilfe von Sprengstoffen zur Erzeugung von kurzzeitigen Druck- und Temperaturschockwellen erzielen. Eine alternative Methode sind die CVD-Verfahren (Chemical Vapour Deposition – chemische Gasphasenabscheidung).

Heutzutage gibt es auch andere Verfahrensweisen zur Herstellung von Diamanten. Dabei geht man von einem sehr heißen kohlenstoffhaltigen Gas bei niedrigem Druck aus.

Umweltauswirkungen bei der Herstellung von synthetischen Diamanten:

- Mehr oder weniger Energie
- Rohstoffgewinnung und Veredelung von Metallen, besonders bei seltenen Metallen, da größere Mengen Erz abgebaut werden müssen
- Gewinnung und Veredelung von Graphit
- Herstellung von Diamantpulver
- Entsorgung von Rückständen

Chemikalien

Die für die Herstellung der Endprodukte verwendeten Chemikalien sind Härter und Bindemittel. Der Härter wird zur Verfestigung eventueller Zusatzstoffe verwendet. Für Twister wird eine relativ milde Säure verwendet, die u. a. Schwefelsäure in geringer Konzentration enthält. Wenn Säuren wie Schwefelsäure in größeren Mengen freigesetzt werden, sind sie sowohl für die Gesundheit als auch für die Umwelt gefährlich. Außerdem tragen sie zur Versauerung bei, verursachen schwere Verätzungen und sind sehr schädlich beim Einatmen.

Bei dem Bindemittel handelt es sich um einen Klebstoff, der Phenol und Formaldehyd enthält. Diese werden polymerisiert. In ihren monomeren Formen sind beide gesundheits- und umweltgefährdend. Bei der Herstellung können größere Mengen in der Luft freigesetzt werden [4].

Herstellung

Zur Herstellung der Padscheiben wird das Schleifmittel (Siliciumcarbid- oder Diamantpulver) auf die PET-Padscheiben aufgetragen. Damit das Schleifmittel auf der PET-Padscheibe haftet, sind Härter und Bindemittel erforderlich. Energie wird bei der abschließenden thermischen Härtung in Form von Wärme hinzugefügt.

Twister

Die Firma HTC stellt selbst keine Materialien her, sondern kauft diese von ihren Lieferanten. Sie kauft fertig gestanzte Padscheiben, die bereits mit dem HTC-Logo bedruckt und in verschiedenen Farben erhältlich sind. Die Twister-Padscheibe unterscheidet sich von anderen durch die Verwendung von Diamanten als Schleifmaterial. HTC verwendet keine natürlichen Diamanten, sondern ausschließlich synthetisch hergestellte. Das Diamantpulver wird unter Verwendung einer Flüssigkeit aufgetragen, die aus Härter und Bindemittel besteht. Anschließend werden die Padscheiben in einen Ofen gegeben, wo die abschließende thermische Härtung erfolgt.

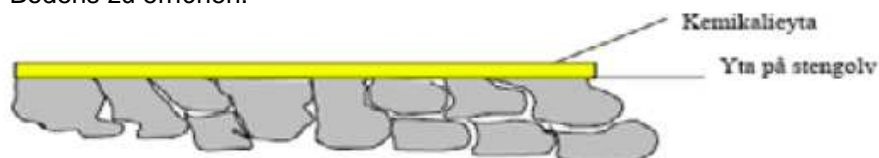
Konkurrenzprodukte

Auf dem Markt dominieren die Produkte von 3M und Janex. Die Hersteller verwenden ähnliche Reinigungspads, die aus Polyesterfasern hergestellt sind. Im Unterschied zu HTC behandeln die

Konkurrenten die Padscheiben mit dem Schleifmaterial Siliciumcarbid. Das Siliciumcarbid wird mit Hilfe von Bindemittel und Härter an die PET-Padscheibe gebunden. Die Art der eingesetzten Chemikalien lässt sich schwer in Erfahrung bringen, aber vermutlich sind es ähnliche wie die, die HTC verwendet. Der Unterschied kann möglicherweise in den Anteilen der verschiedenen Chemikalien und in der Art liegen. Es gibt andere Bergkristalle und Harze, die als Schleifmittel verwendet werden.

Verwendung

Gegenwärtig gibt es nicht so viele Reinigungsmethoden, die für Steinböden geeignet sind. Steinböden werden dort eingesetzt, wo eine Fläche mit hoher Verschleißbeständigkeit benötigt wird, zum Beispiel in Läden und Lagerräumen. In diesen beiden Arten von Räumen möchte man harte und glänzend saubere Böden haben. Um einen glänzend sauberen Boden zu erhalten, kann man ihn entweder mit chemischen Produkten oder ganz mechanisch ohne chemische Produkte behandeln. Für gewöhnlich trägt man Chemikalien auf den Steinboden auf. Bei diesen Chemikalien handelt es sich um Starkreiniger, Schmierseife, Wachse und/oder Polituren, die sich wie ein Film auf den Boden legen. Dadurch werden mehrere Schichten aufgebaut. Diese mehrfachen Schichten führen wiederum dazu, dass Schmutz an der Oberfläche haften bleibt. Da die Steinfläche eine Verschleißfläche ist, wird keine chemische Oberflächenschicht benötigt. Die Chemikalien werden eingesetzt, um die glänzende Sauberkeit des Bodens zu erhöhen.



Kemikalieyta	Oberfläche aus Chemikalien
Yta på stengolv	Oberfläche des Steinbodens

Die größten Umweltauswirkungen bei der Pflege von Böden bestehen gerade in dem Einsatz von Chemikalien und der Unsicherheit darüber, was die verschiedenen Chemikalien eigentlich enthalten. Es zeigt sich auch, dass die Anzahl der Produkte und die Menge der Chemikalien, die zu Reinigungszwecken verwendet werden, von Jahr zu Jahr zunehmen. Neue Produkte erscheinen auf dem Markt.

Die Kenntnisse über die Auswirkungen dieser neuen Produkte auf Mensch und Umwelt sind im Allgemeinen geringer. Die Rechtsvorschriften zu chemischen Stoffen lassen es immer noch zu, dass Produkte auf den Markt gebracht werden, ohne dass besondere Erkenntnisse über deren Auswirkungen auf die Umwelt und die Menschen vorliegen.

Das Produktregister der schwedischen Chemikalieninspektion enthält Statistiken über Produkte zur Bodenpflege. Aus diesen geht hervor, wie viele Produkte auf dem Markt sind und in welchen Mengen sie verwendet werden. Die Angaben unten beziehen sich auf das Jahr 2004.

Reinigungschemikalien	Anzahl Produkte	Menge (t)	Anzahl umweltschädlicher Produkte	Anzahl gesundheits-schädlicher Produkte	Menge umweltschädlicher Produkte (t)	Menge gesundheits-schädlicher Produkte (t)
Allzweckreiniger wird zur einfacheren Reinigung von Fußböden verwendet.	525	13 359	2	237 (45 %)	0	2 560 (19 %)
Wachse und Polituren werden zur Erhöhung des Glanzes bzw. der glänzenden Sauberkeit der Bodenoberfläche verwendet.	247	3 250	5 (2 %)	29 (12 %)	2	39 (1,2 %)
Polier- und Pflegemittel werden verwendet, um einer Oberfläche Härte zu verleihen. Dabei kann es sich um ein Präparat zur Oberflächenbehandlung handeln.	846	8 071	25 (3 %)	204 (24 %)	31,5 (0,4 %)	760 (9,4 %)

Tägliche Reinigung

Die tägliche Reinigung muss unabhängig vom Reinigungssystem durchgeführt werden. Sie beinhaltet folgende wiederkehrende Arbeitsschritte:

- Trockenmoppen (manuell)
- Fleckenentfernung (manuell)
- Scheuern mit Reinigungsmaschine (mit verschiedenen Chemikalien)

Konkurrenzprodukte

Bei herkömmlichen Reinigungsmethoden fügt man dem Vorgang weitere Schritte zur Steigerung des Glanzes bzw. der glänzenden Sauberkeit des Bodens hinzu. Es gibt mehrere verwendbare Methoden und alle sind chemisch. Die unten aufgeführten Schätzungen der Mengen an verbrauchten Chemikalien erhielten wir von Aquatech.

Wischwachs - Glanzgrad 20-30

Wischwachs wird als Chemikalie bei der Grundreinigung verwendet zur Erzeugung eines dünnen Films bzw. einer dünnen Oberfläche, die dann den Glanzgrad erhöht. Um dieses Ergebnis zu erzielen, wird Wischwachs in 1-1,5-prozentiger Konzentration verwendet. Dies entspricht rund 0,08 Litern pro 100 Quadratmeter. Zusätzlich bearbeitet man die Oberfläche ein- bis zweimal im Monat mit einer Hochgeschwindigkeits-Poliermaschine, um einen erhöhten Glanz zu erzielen. Die Häufigkeit variiert in Abhängigkeit des Verwendungszwecks der verschiedenen Räume, und kann sich zwischen zwei- bis dreimal im Jahr und einmal alle zwei Wochen bewegen.

Schmierseife - Glanzgrad 20-30

Schmierseife wird bei der Grundreinigung auch zur Erhöhung des Glanzgrades verwendet. Dazu ist nicht ganz so viel Schmierseife wie Wachs erforderlich, vielmehr genügt eine Konzentration von 0,5 Prozent. Dies entspricht 0,04 Litern pro 100 Quadratmeter. Um einen erhöhten Glanz zu erzeugen, wird die Oberfläche zusätzlich ein- bis zweimal im Monat mit einer Hochgeschwindigkeits-Poliermaschine bearbeitet. Im Zusammenhang damit erhöht man auch die Konzentration von Schmierseife bei der Grundreinigung auf 1-1,5 Prozent, was 0,08 Liter pro 100 Quadratmeter entspricht. Auch bei dieser Reinigungsmethode variiert die Häufigkeit.

Bodenpolitur - hoher Glanzgrad 50-60

Die Behandlung des Bodens mit Politur ist nicht Bestandteil der täglichen Grundreinigung. Die Politur wird dabei als eine Oberflächenschicht aufgetragen, um einen hohen Glanzgrad zu erzielen. Dadurch wird der Verbrauch an Chemikalien viel höher, und bei der Reinigung sind zusätzliche Arbeitsschritte erforderlich.

1. Die tägliche Grundreinigung mit einer 0,5-prozentigen Konzentration an Chemikalien. Dies entspricht 0,04 Liter pro 100 Quadratmeter, es werden rund 8 Zentiliter pro Quadratmeter verwendet.
2. Ein- bis zweimal im Monat wird der Boden mit einer Hochgeschwindigkeits-Poliermaschine bearbeitet, um den Glanzgrad zu erhöhen.
3. Ein- bis zweimal im Jahr erfolgt eine periodische Behandlung, die eine Grobreinigung und das Auftragen von zwei neuen Schichten Politur umfasst.
4. Ein- bis zweimal im Jahr erfolgt eine zusätzliche Behandlung, wobei zuerst die alte Oberfläche entfernt wird und anschließend vier neue Schichten Politur aufgetragen werden.

Diese Methoden zur Erzielung eines hohen Glanzgrades erfordern große Mengen Chemikalien und einen erhöhten Arbeitsaufwand. Der normale Verbrauch an Chemikalien beträgt 1 Liter Politur pro 35 Quadratmeter und Schicht, plus 1 Liter Entfernungskemikalien pro 100-150 Quadratmeter. Außerdem

sind weitere Chemikalien für die Grobreinigung erforderlich. Zusätzlich dazu werden Chemikalien für die tägliche Reinigung eingesetzt.

Der Gebrauch der Konkurrenzprodukte impliziert die Verwendung von Chemikalien zur Erzielung eines guten Ergebnisses bzw. eines hohen Glanzgrades. Überwiegend werden Wachse und Acrylpolituren verwendet. Die Chemikalien werden in Kanistern zu 5 Litern geliefert, was ein hohes Verpackungsaufkommen mit sich bringt. Die Lebensdauer der Padscheiben variiert je nach Jahreszeit und ist im Prinzip die gleiche bei allen Padscheiben.

Twister

Twister ist in drei verschiedenen Varianten erhältlich. Die Verwendungszwecke reichen von der Grobreinigung über das abschließende Feinpolieren bis hin zur fortlaufenden Instandhaltung. Das System wird normalerweise bei der täglichen Reinigung verwendet, ist jedoch auch für den intensiven Einsatz geeignet. Man kann auch trocken polieren. Ein wichtiger Vorteil des Systems ist, dass der Bedarf an Chemikalien minimiert wird. Im Unterschied zu herkömmlichen Reinigungsmethoden bearbeitet Twister den Boden mechanisch. Es muss lediglich dem Wasser Schmierseife oder Twister Cleaner hinzugefügt werden.

Die Reinigung mit Twister beinhaltet die gleichen grundlegenden Arbeitsschritte wie die allgemeinen Reinigungsmethoden:

- Trockenmoppen (manuell)
- Fleckenentfernung (manuell)
- Scheuern mit Reinigungsmaschine (mit verschiedenen Chemikalien)

Twister - Glanzgrad 60-70 nach täglicher Grundreinigung

Twister wird im letzten Arbeitsgang zur Erhöhung des Glanzgrades verwendet. Dank der spezialbehandelten Pads/Padscheiben wird, wenn überhaupt, nur eine sehr kleine Menge an Chemikalien benötigt. Laut der Reinigungsfirma Ekonomistäd ist dies von den Jahreszeiten abhängig. Laut Angaben der von uns befragten Reinigungsfirmen verwenden diese Twister Cleaner in einer Konzentration von nur 25 Prozent, was 0,02 Liter pro 100 Quadratmeter entspricht. Da keine regelmäßige Instandhaltung erforderlich ist, werden auch keine Polituren oder zusätzliche Chemikalien benötigt. Auch der Einsatz von Hochgeschwindigkeits-Poliermaschinen entfällt. Das bedeutet, dass man keine Schichten aus Chemikalien auf dem Steinboden aufbaut, sondern den Eigenglanz des Gesteins nutzt. Die Verwendung von Chemikalien wird um rund ein Zehnfaches reduziert.



Die Lebensdauer der Padscheiben variiert zwischen drei und zehn Tagen je nach Jahreszeit. Im Winter werden die Böden schmutziger, und Kies wird in Läden und Räume hineingetragen. Der Kies führt zur Abnutzung der Padscheiben und Diamanten. Daher entfernt man den Kies in der Regel vorher. Unabhängig von den Jahreszeiten wird das gleiche Ergebnis erzielt. Dies war nicht der Fall, als man die chemischen Methoden verwendete.

Entsorgung von Rückständen

Die Padscheiben werden zusammen mit sonstigen Grobabfällen entsorgt. Twister Cleaner wird in Kanistern zu 200 Liter geliefert. Die Kanister können recycelt oder der thermischen Abfallbehandlung zugeführt werden. Ein Kunde hat ein eigenes System zur getrennten Abfallerfassung aufgebaut, und verwendet die Kanister selbst wieder.

Laut Angaben der von uns befragten Reinigungsfirmen wurden die Chemikalien, die sie früher verwendeten, in Kanistern zu 5 Liter geliefert. Da eine größere Menge unterschiedlicher Chemikalien verwendet wurden, können die Methoden zur Entsorgung der Verpackungen variieren. Der Abfall wurde sowohl als normaler als auch als gefährlicher Abfall entsorgt.

Wenn Twister immer verwendet werden würde

Im Jahr 2004 betrug die Fußbodenfläche in Schweden 149 000 000 Quadratmeter¹, verteilt auf Wohnungen, Hotels und Restaurants, Büros, Läden und Lager, medizinische Versorgungseinrichtungen, Schulen, Kirchen, Theater, Kinos und sonstige Gemeinschaftszentren, Sport- und Badeeinrichtungen sowie sonstige Räumlichkeiten. Diese Fläche besteht schätzungsweise zu rund 17 Prozent aus Steinböden. Das ergibt 24 734 000 Quadratmeter Steinböden, zu deren Reinigung Twister verwendet werden könnte. Nach unserer Beurteilung sind es vorwiegend Läden und Lager sowie sonstige Räumlichkeiten, die den größten Anteil an Steinböden aufweisen.

Von den eingesetzten Chemikalien enthalten Wischwachse und Polituren 12 Prozent und Schmierseife 19 Prozent gesundheitsgefährdende Chemikalien.

Eine Überschlagsrechnung zeigt, dass in einem Jahr 270 Liter Twister Cleaner für eine Fläche von 7 500 Quadratmetern verbraucht werden. Das ergibt einen Verbrauch von 0,036 Litern pro Quadratmeter und Jahr. Für die Fläche von 24 734 000 Quadratmetern verbraucht man demnach 890 424 Liter Twister Cleaner in einem Jahr.

Würde man Starkreiniger und Allzweckreiniger zusammen mit Wachs verwenden, würde sich für die Fläche von 7 500 Quadratmetern ein Jahresverbrauch von 1 000 Litern Wachs (d. h. 0,13 Liter pro Quadratmeter und Jahr) und 750 Litern Starkreiniger und Allzweckreiniger (d. h. 0,1 Liter pro Quadratmeter und Jahr) ergeben. Für die Fläche von 24 734 000 Quadratmetern verbraucht man demnach 3 298 000 Liter Wachs und 2 473 400 Liter Starkreiniger und Allzweckreiniger in einem Jahr. Von den in Wachsen enthaltenen Chemikalien sind 12 Prozent gesundheitsgefährdend. Dies bedeutet, dass 396 000 Liter gesundheitsgefährdende Chemikalien in Verkehr gebracht werden.

Würde man Starkreiniger und Allzweckreiniger zusammen mit Politur verwenden, würde sich für die Fläche von 7 500 Quadratmetern ein Jahresverbrauch von 1 700 Litern Wachs (d. h. 0,13 Liter pro Quadratmeter und Jahr) und 750 Litern Starkreiniger und Allzweckreiniger (d. h. 0,1 Liter pro Quadratmeter und Jahr) ergeben. Für die Fläche von 24 734 000 Quadratmetern verbraucht man demnach 5 606 000 Liter Politur und 2 473 000 Liter Starkreiniger und Allzweckreiniger in einem Jahr. Von den in Polituren enthaltenen Chemikalien sind 12 Prozent gesundheitsgefährdend. Dies bedeutet, dass 628 000 Liter gesundheitsgefährdende Chemikalien in Verkehr gebracht werden.

Wenn man ausschließlich die Twister-Methode zusammen mit Twister Cleaner verwenden würde, würde sich dadurch der Einsatz von Reinigungschemikalien um 4 881 000 bis 7 189 000 Liter verringern.

¹ Gemäß der Energiestatistik für Räume 2004 des schwedischen statistischen Zentralamts, Link: http://www.scb.se/templates/publodb/publikation____2725.asp&plopnr=2093

Quellen

Literatur

1. Handbok i miljöanpassat materialval², IVF Mölndal 2000
2. Ekodesign –praktisk vägledning³, IVF Mölndal 2000
3. Materiallära⁴, Liber 1997
4. Kemisk miljövetenskap⁵, Göran Peterson, Chalmers, 1993
Internet
5. Umweltverträgliche Produktentwicklung, Projekt NUTEK, www.nutek.se
6. Die schwedische Chemikalieninspektion, www.kemi.se
7. Die europäische Kunststofforganisation APME, www.apme.org
8. Artikel der Zeitschrift "Ny Teknik" (Neue Technologien), www.nyteknik.se
9. Material Connexion, www.materialconnexion.com
10. Das nordische Umweltzeichen „Svanen“ (der Schwan), www.svanen.nu
11. Das Umweltzeichen „Bra miljöval“ (gute Umweltwahl) des schwedischen Naturschutzvereins, <http://www.snf.se>
12. Die schwedische Naturschutzbehörde, www.environ.se

Befragungen

13. Pads AB 0322-18105
14. PA Resins AB, Ulf Andersson, 0435-376 49
15. Aquatech AB, Magnus Freland
16. Rent Hus, Glenny, 0709-595000
17. Tristar Clean, Thomas Helgesson, 0521-173 62
18. Ekonomistäd, Sofia, 011-182535
19. Bergsskolan⁶ in Filipstad, Torsten Ericsson, ter@du.se
20. Tricorona AB, 08-545 426 30 (Abbau von Graphit und Handel mit anderen Mineralien)
21. IFP Research, 031-706 6300
22. Lebenszyklusanalyse, Natursteine für eine nachhaltige Entwicklung, der schwedische Verband der Steinindustrie. Oulu, 4 November 2004

² Handbuch der umweltverträglichen Materialwahl

³ Ökodesign – praktische Anleitung

⁴ Materiallehre

⁵ Umweltchemie

⁶ Technische Hochschule im Bereich Gestein und Metall

Umweltauswirkungen der gewerblichen Bodenpflege

Die Verwendung von chemischen Stoffen in Schweden und in der Welt hat explosionsartig zugenommen, und diese Stoffe gelangen in die Natur und zu uns. Die unkontrollierte Verbreitung von Chemikalien ist eines unserer schlimmsten Umweltprobleme und einer der Gründe dafür, dass der schwedische Naturschutzverein sich auf verschiedene Weise dafür einsetzt, diese zu begrenzen.

Die Rechtsvorschriften zu chemischen Stoffen lassen es immer noch zu, dass Produkte auf den Markt gebracht werden, ohne dass besondere Kenntnisse über deren Auswirkungen auf die Umwelt und die Menschen vorliegen. In Schweden werden 525 Allzweckreiniger, 247 Wachse und Polituren sowie 846 Polier- und Pflegemittel vermarktet. Von den eingesetzten Chemikalien enthalten Wischwachse und Polituren 12 Prozent und Schmierseife 19 Prozent gesundheitsgefährdende Chemikalien. 25 Polier- und Pflegemittel sind umweltgefährdend.

Der schwedische Naturschutzverein hat daher das Umweltbüro Ecoplan AB beauftragt, eine Erfassung der Umweltauswirkungen der Bodenpflege vorzunehmen und dabei das Reinigungssystem Twister der Firma HTC Sweden AB mit den Konkurrenzsystemen zu vergleichen.

Schwedischer Naturschutzverein
Postfach 4625, 116 91 Stockholm
Tel.: +46 (0)8 702 65 00, Fax: +46 (0)8 702 08 55
E-Mail: info@snf.se, URL: www.snf.se
ISBN: 91558 7891-1



Svenska Naturskyddsföreningen