

SANDSTRAHLEN VON BETON OBERFLÄCHEN

Sichtbetonoberflächen werden immer beliebter und das Bedürfnis nach Individualität steigt. Egal ob der Beton eingefärbt, strukturiert oder naturbelassen bleibt, immer mehr Betonoberflächen werden durch verschiedene mechanische Bearbeitungen verändert. Eine zunehmende Art der Betonstrukturierung ist das Sandstrahlen.

  Miro Gräfe, MENZ AG, Luterbach

Beim Sandstrahlen wird die oberste Schicht, die Zementhaut, abgetragen und das darunter liegende Korn kommt zum Vorschein. Je nach Abtrag entsteht so eine leicht aufgeraute oder stark strukturierte Oberfläche. Das «Stocken» von Beton ist eine vergleichbare Technik, jedoch ist die Bearbeitung mittels Sandstrahltechnik deutlich effizienter.

PLANUNG

Bereits bei der Planung sandgestrahlter Betonoberflächen gilt es einiges zu beachten. Ein gleichmässiges und homogenes Erscheinungsbild ist erwünscht. Bei grossen, zusammenhängenden Flächen gibt es oftmals Unterschiede in der Betonqualität. Anderer Farbton, mehr Bruchsandanteil oder Kiesnester sind nur einige Faktoren, die das Gesamtbild beeinflussen. Eine vorgängige Bemusterung

in der gleichen Betonqualität schafft einen ersten Eindruck, ist jedoch mit Vorsicht zu betrachten, da sich die Qualität durch die oben genannten Faktoren während der Bauphase verändern kann. Grundsätzlich sollten Kiesnester und Betonlunkern vermieden werden. Bei leichten Strahlarbeiten bleiben die Schalungsüberzähne weiterhin sichtbar. Ebenso verhält es sich mit Feinmörtelaustritt (Bojake). Je nach Beschaffenheit können diese mittels Schleifen ausgeglichen werden.

FUNKTIONSWEISE SANDSTRAHLEN

Beim Druckluftstrahlen dient verdichtete Luft als Trägermedium für das zu beschleunigende Strahlmittel. Die wesentliche Endbeschleunigung erhalten die Strahlmittelkörner in Folge der Geschwindigkeitszunahme der durch die Strahldüse ausströmenden Druckluft. Das für

die Strahlleistung wesentliche Geschwindigkeitsmaximum des Strahls wird in Abhängigkeit von Luftdruck und Luftmenge vor allem durch die Düsenform und den Düsenquerschnitt beeinflusst. Der zur Variation der Strahlleistung genutzte Druck

Abbildung 1: Sandgestrahlter Beton, links vorher / rechts nachher.



Illustration 1: Béton sablé, à gauche avant / à droite après.

SABLAGE DES SURFACES EN BÉTON

Les surfaces en béton apparent sont de plus en plus appréciées et le besoin d'individualité augmente. Que le béton soit coloré, structuré ou laissé à l'état naturel, de plus en plus de surfaces en béton sont modifiées par différents traitements mécaniques. Le sablage est un type de structuration du béton de plus en plus répandu.

Miro Gräfe, MENZ AG, Luterbach

Lors du sablage, la couche supérieure, la laitance du ciment, est enlevée et le grain sous-jacent est mis en évidence. Selon le type d'enlèvement, on obtient ainsi une surface légèrement rugueuse ou fortement structurée. Le «bouchardage» du béton est une technique comparable, mais le traitement par sablage est nettement plus efficace.

PLANIFICATION

Dès la planification des surfaces en béton sablé, il faut tenir compte de certains éléments. Un aspect régulier et homogène est souhaitable. Pour les grandes surfaces contiguës, il y a souvent des différences dans la qualité du béton. Une teinte différente, une proportion plus importante de sable ou des nids de gravier ne sont que quelques-uns des facteurs qui influencent

l'aspect général. Un échantillonnage préalable dans la même qualité de béton donne une première impression, mais doit être considéré avec prudence, car les facteurs susmentionnés peuvent modifier la qualité pendant la phase de construction. En principe, il convient d'éviter les nids de gravier et les cavités dans le béton. Lors de travaux de sablage légers, les aspérités du coffrage restent visibles. Il en va de même pour les coulures de mortier fin (laitance). Selon leur nature, ils peuvent être égalisés par ponçage.

FONCTIONNEMENT DU SABLAGE

Lors du sablage à l'air comprimé, l'air comprimé sert de support à l'abrasif à accélérer. L'accélération finale essentielle des grains d'abrasif est obtenue par l'augmentation de la vitesse de l'air comprimé

sortant de la buse de sablage. La vitesse maximale du jet, essentielle pour la puissance de sablage, est influencée par la forme et la section de la buse, en fonction de la pression et de la quantité d'air. La pression utilisée pour faire varier la puissance du jet se situe généralement entre 5 et 12 bars. Les diamètres habituels des buses de sablage se situent entre moins de 1mm à environ 20mm. En fonction de la pression de l'air, de la quantité d'air et de la section de la buse de projection, on atteint ainsi des vitesses de sortie d'environ 100 à 250m/s. L'énergie des grains d'abrasif accélérés par le flux d'air dépend de leur vitesse et de leur masse. Les grains spécifiquement lourds nécessitent une pression d'air plus élevée, mais atteignent également des surfaces plus éloignées avec une énergie élevée. En raison de

bereich liegt in der Regel zwischen 5 und 12 bar. Übliche Strahldüsendurchmesser liegen im Bereich von unter 1 mm bis etwa 20 mm. Je nach Luftdruck, Luftmenge und Strahldüsenquerschnitt werden damit Austrittsgeschwindigkeiten von üblicherweise etwa 100–250 m/s erreicht. Die Energie der mit dem Luftstrom beschleunigten Strahlmittelkörner hängt von ihrer Geschwindigkeit und ihrer Masse ab. Spezifisch schwere Körner erfordern einen höheren Luftdruck, erreichen aber auch weiter entfernte Strahlgutoberflächen noch mit hoher Energie. Auf Grund der sich mit zunehmendem Abstand von der Düse abschwächenden Luftströmung werden spezifisch leichtere

Strahlmittelkörner nach dem Austritt schneller abgebremst und können darüber hinaus durch einen Luftstau am Strahlgut weiter verlangsamt oder bedingt durch die Strahlgutform mit dem Luftstrom abgelenkt werden. Diese Besonderheiten müssen bei der Wahl von Druck, Luftmenge, Strahlmittel, Düsenquerschnitt und Düsenanordnung in jedem Anwendungsfall spezifisch berücksichtigt werden.

Die Ausführungsformen von Druckluftstrahlensystemen sind sehr vielfältig und reichen von Feinstrahlgeräten mit handgeführten Strahlgriffel bis hin zu Grossanlagen zum Freistrahlen mit Druckkesseln zur gleichzeitigen Versorgung mehrerer

Strahler. Es lassen sich stationäre und mobile Anlagen unterscheiden, wobei stationäre Anlagen heute fast ausschliesslich mit kontinuierlich umlaufendem oder zumindest aufgefangenem und zyklisch umlaufendem Strahlmittel betrieben werden.

AUSFÜHRUNG

Während der Ausführung braucht es Fachpersonal mit dem nötigen Finger-spitzengefühl. Sobald der Strahlkegel des Sand-Luftgemischs auf der Oberfläche auftrifft, findet ein Betonabtrag statt. Ein gleichmässiges Strahlen ist erwünscht. Eine besondere Herausforderung stellen hier die Kiesnester und Betonlunkern dar. Hierzu sind der Arbeitsdruck der Strahl-

Abbildung 2:

Ausgeführte Strahlarbeit mittlerer Abtrag 4 mm oben vorher / unten nachher.



Illustration 2:

Travaux de grenailage effectués enlèvement moyen 4 mm en haut avant/en bas après.

l'affaiblissement du flux d'air à mesure que l'on s'éloigne de la buse, les grains d'abrasifs spécifiquement plus légers sont freinés plus rapidement après leur sortie et peuvent en outre être ralentis par une accumulation d'air sur la matière à sabler ou déviés avec le flux d'air en raison de la forme de la matière à sabler. Ces particularités doivent être prises en compte lors du choix de la pression, du débit d'air, de l'abrasif, de la section de la buse et de la disposition de la buse dans chaque cas d'application.

Abbildung 3:

Sandstrahl-Fachmann während dem Strahlen.



Illustration 3:

Sableur pendant le sablage.

Les formes d'exécution des systèmes de sablage à air comprimé sont très variées et vont des appareils de sablage fin avec manche de sablage manuel aux grandes installations pour le sablage libre avec des récipient à pression pour l'alimentation simultanée de plusieurs sableuses. On peut distinguer les installations fixes et mobiles, les installations fixes fonctionnant aujourd'hui presque exclusivement avec de l'agent de sablage à circulation continue ou au moins avec de l'agent de sablage récupéré et circulant de manière cyclique.

EXÉCUTION

Pendant l'exécution, il faut du personnel spécialisé avec le doigté nécessaire. Dès que le cône de projection du mélange sable-air touche la surface, il y a un enlèvement du béton. Un sablage régulier est souhaitable. Les nids de gravier et les cavités de béton représentent un défi particulier. Pour cela, il faut adapter la pression de travail de l'installation de sablage, la distance entre la buse et la surface et la vitesse du sablage. Un contrôle visuel ultérieur révèle les zones irrégulières qui doivent éventuellement être sablées à nouveau.

anlage, der Abstand von der Düse zur Oberfläche und die Geschwindigkeit des Sandstrahlens anzupassen. Eine anschließende Sichtkontrolle zeigt ungleichmässige Stellen die eventuell nachgestrahlt werden müssen.

DEKORATIVE SANDSTRAHLARBEITEN AUF SICHTBETON OBERFLÄCHEN

Mit der Technik des Sandstrahlens sind ebenfalls dekorative Arbeiten möglich. Hierzu kann mittels CNC-angefertigten Schablonen ein beliebiges Motiv auf eine Oberfläche projiziert werden. Ähnlich zur Signaletik können so Stockwerke in Gebäuden, Parkplätze und andere Objekte beschriftet und angezeigt werden.

Abbildung 4:
Beschriftung auf Betonwand.



Illustration 4:
Inscription sur mur en béton.

Abbildung 5:
Projizierung Muster auf Betonwand.



Illustration 5:
Projection de l'échantillon sur le béton.

SABLAGE DÉCORATIF SUR DES SURFACES EN BÉTON APPARENT

La technique du sablage permet également de réaliser des travaux décoratifs. Pour ce faire, un motif quelconque peut être projeté sur une surface à l'aide de gabarits fabriqués par CNC. Comme pour la signalisation, il est ainsi possible de marquer et d'indiquer les étages des bâtiments, les places de parking et d'autres objets.

Strahlarbeiten im Vergleich <i>Comparaison des travaux de sablage</i>	Vorteile <i>Avantages</i>	Nachteile <i>Inconvénients</i>
<p>Strahlarbeiten fein, Abtrag bis 2 mm. <i>Sablage fin, enlèvement jusqu'à 2 mm de matière.</i></p> 	<p>Grosse tägliche Flächenleistung, weniger Strahlmittelverbrauch pro m², weniger Lunkern werden geöffnet. <i>Grand rendement de surface quotidien, moins de consommation d'agent de sablage par m², moins de cavités sont ouvertes.</i></p>	<p>Überzähne der Schalungen bleiben sichtbar, wolkiges und fleckenartiges Erscheinungsbild. <i>Les aspérités du coffrage restent visibles, aspect nuageux et tacheté.</i></p>
<p>Strahlarbeiten mittel, Abtrag 2-5 mm. <i>Sablage moyen, enlèvement de 2-5 mm de matière.</i></p> 	<p>Überzähne Schalungen und Bojake weniger sichtbar, homogeneres und gleichmässigeres Erscheinungsbild. <i>Aspérités du coffrage et laitance de ciment moins visibles, aspect plus homogène et régulier.</i></p>	<p>Höherer Strahlmittelverbrauch, weniger Flächenleistung, Staubemissionen, durch offene Kapillaren wird im Aussenbereich eine Hydrophobierung benötigt. <i>Consommation d'abrasif plus élevée, rendement moindre, émissions de poussières, en raison des capillaires ouverts, un traitement hydrophobe est nécessaire à l'extérieur.</i></p>
<p>Strahlarbeiten grob, Abtrag ab 5 mm. <i>Sablage grossier, à partir d'un enlèvement de matière de 5 mm.</i></p> 	<p>Überzähne Schalungen und Bojake kaum sichtbar, bestes optisches Ergebnis durch groben Abtrag, Zementhaut vollständig entfernt und Kies / Korn freigelegt. <i>Aspérités du coffrage et laitance de ciment à peine visibles, meilleur résultat optique grâce à un sablage grossier, laitance de ciment entièrement éliminée et gravier / grain mis à nu.</i></p>	<p>Geringe Flächenleistung, aufwändige Abdekarbeiten für angrenzende Bauteile wegen der erhöhten Abrasivität. Sehr hoher Strahlmittelverbrauch. <i>Faible rendement, travaux de masquage fastidieux pour les éléments de construction adjacents en raison de l'abrasivité accrue. Consommation très élevée d'abrasif.</i></p>