

04 Techniken und Methoden des

Die handwerklichen Techniken und Methoden bei der Verlegung von Pflaster unterscheiden sich nur gering von denen, die sich seit der Antike herausgebildet haben. Dieser über lange Zeit gewachsene Erfahrungsschatz und die konstante Umsetzung der traditionellen Verlegeregeln bilden bis heute die Grundlage für eine handwerksgerechte Herstellung dauerhafter Pflasterflächen. Natürlich gab es seither Innovationen wie beispielsweise die Verwendung von Betonsteinen. Nicht zuletzt der Einsatz von Maschinen und technischen Geräten erleichtert die Pflasterarbeit heutzutage.

Werkzeuge

Anfang des 20. Jahrhunderts



Bau einer Kleinpflaster- sowie einer Großpflasterdecke in den 1920er Jahren [Quelle: Kühn 1974]

Vergleich damals und heute

Die meisten traditionellen Werkzeuge werden auch heute noch verwendet:

1910	2016
Besen, Schaufel, Schubkarre, Kreuz- bzw. Spitzhacke	
Gliedermaßstab (Zollstock), Bandmaß, Winkel, Wasserwaage, Richtscheit/Richtlatte	
Fluchtstäbe, Schnurnägel, Schnur, Fäustel	
Spalthammer/Bossekel, Spalteisen/Prelleisen	
Pflasterhammer	
Steingabel, Brechstange zum Bewegen von Material	
Pflasterramme zum Befestigen der Pflasterfläche	
	+ Arbeitsschutz: z.B. Knie Schonener, Schutzbrille



Verdichtung mittels Handramme



Maschinen und Geräte

Vor allem für Erdbau- und Verdichtungsarbeiten gibt es zahlreiche Hilfsmittel, Maschinen und technische Geräte wie z. B. (Mini-)Bagger: Grabungsarbeiten, Transport von Erde, Splitt usw. Rüttelplatte: handgeführtes Motorgerät, Verdichtung durch Vibration Rüttelstampfer: Funktion wie Rüttelplatte, Einsatz bei kleineren Flächen

Zur Erleichterung von körperlich schwerer Verlegearbeit gibt es beispielsweise Vakuümheber: Saugplatte mit Schwammgummiprofil, das an eine Vakuumpumpe angeschlossen ist, z. B. für Borde und Platten

Für das maschinelle Verlegen von Beton- bzw. Betonverbundsteinen gibt es entweder handgeführte Verlegegeräte, selbstfahrende Verlegemaschinen oder hydraulische Verlegegeräte als Anbaugeräte am Minibagger.



Vakuümheber [Quelle: Mentlein 2014]



Verlegemaschine [Quelle: Mentlein 2014]



Elektrische Ramme



Bagger und Rüttelplatte

Pflasterhandwerks

Versetzen von Pflaster

Arbeitsschritte



- 1. Untergrund vorbereiten**
Nichttragende Bodenschichten (Mutterboden, Lehm usw.) werden abgetragen. Das Gefälle (Neigung) sollte ca. 2-3 % betragen.
- 2. Anstehendes Planum mit Rüttelplatte verdichten**
Bei Bedarf Trag- und Frostschuttschicht (bspw. Schotter, Kies) auftragen und lagenweise verdichten.
- 3. Pflasterbett aus Sand oder Brechsand-Splitt-Gemisch vorbereiten**
Das Pflasterbett hat eine Dicke von 4-5 cm und bleibt unverdichtet. Die Sand- bzw. Splittschicht ist gleichmäßig mit einer Richtlatte abzuziehen.
- 4. Steine setzen**
Die Steine werden mit 3-5 Schlägen auf die richtige Höhe gebracht.



- 5. Einfügen oder Einschlämmen (Verfugen)**
In die Fugen des verlegten Pflasters wird trockener Sand oder Splitt eingefügt. Das Einfügen des Fugensandes kann auch mit Hilfe von Wasser (als Einschlämmen) erfolgen.
- 6. Rammen/Rütteln**
Die gesäuberte und trockene Pflasterfläche wird mit einer Hand- bzw. Motorramme oder einem Flächenrüttler bearbeitet. Da das Abrütteln eine Verdichtung des Fugensandes bewirkt, erfolgt der Fugenschluss durch erneutes Einschlämmen von Fugenmaterial.

Verlegen von Naturpflastersteinen

Der Pflasterer arbeitet rückwärts, sodass sich die verlegte Fläche vor ihm befindet. Anschließend greift er hinter sich nach einem Stein. Mit der flachen, breiten Seite des Hammers formt er im Sandbett eine Mulde und setzt dort den Stein. Dann wird Sand eingefügt und mit Wasser eingeschwemmt. Der Sand füllt die Hohlräume zwischen den Steinen. Sie sitzen dadurch fester.

Wenn die ganze Fläche verlegt, eingesandet und bespritzt ist, wird sie – möglichst bei trockenem

Wetter – mit Hilfe eines Handrammers oder einer Verdichtungsmaschine verdichtet. Nach dem Rammen wird das Pflaster nochmal eingesandet und mit Wasser eingeschwemmt. Der Sand muss dabei auf der Oberfläche liegen. Das ist ein Zeichen dafür, dass die Fugen gesättigt sind. Erst nach einer Woche können die Sandreste gefegt werden. Die maschinelle Säuberung entfernt allerdings in der Regel zu viel Sand vom Pflaster, deshalb wird bei dieser Reinigungsmethode häufiger nachgesandet.



Setzen des Pflasters im Segmentbogen



Einfügen und Einschlämmen des Fugensandes

Aufbau einer Flächenbefestigung mit Pflaster bzw. Platten



04 Innovationen

Verdichtungstechnik

Das Verdichten des Untergrundes ist wichtig, damit später die neue Flächenbefestigung wie Garagenzufahrt, Terrasse, Straße oder auch gebaute Gebäude unter Belastung nicht absacken. Verdichteter Untergrund bzw. verdichtetes Unterbaumaterial, hält deutlich höhere Belastungen aus. Hohe Verkehrsbelastungen oder auch zu erwartende Objekt-Gesamtgewichte erfordern unterschiedlich stark verdichtetes Einbaumaterial.

Vibrationsstampfer

Der Vibrationsstampfer (auch Rüttelstampfer genannt) ist ein maschinelles Bodenverdichtungsgerät. Der Stampffuß mit Fußplatte wird durch angetriebenen Kurbeltrieb mit hoher Geschwindigkeit auf- und abbewegt und verdichtet so stempelnd den Boden bzw. den Untergrund. Mit der Einführung des ersten Vibrationsstampfers 1930 revolutionierte die Firma Wacker die Boden- und Asphaltverdichtung. Zu den Meilensteinen der Firma gehören seitdem u. a. der erste Stampfer mit Verbrennungsmotor (1952), der Stampfer mit Hubhöhenverstellung (1980) oder der 2-Takter mit getrennter Ölschmierung (2002), 2015 stellte Wacker Neuson dann seinen ersten Akustampfer vor, der sich durch die emissionsfreie Arbeitsweise auszeichnet.



1. Generation der Vibrationsstampfer in den 1930ern (Wacker)

Rüttelplatten



„Die Evolution der Verdichtung“ (Quelle: Wacker Neuson)

Rüttel- bzw. Vibrationsplatten gehören zu den Flächen-Verdichtungsgeräten. Mitte der 30er Jahre wurden erste Plattenrüttler bereits auf Autobahn-Baustellen eingesetzt. Die durch den Krieg unterbrochene Entwicklung auf dem Gebiet der Rüttelverdichter wurde erst wieder zu Beginn der 50er Jahre aufgenommen und intensiv vorangetrieben.

Verdichten der Pflasterdecke (Abrütteln)

Das Schließen der Fugen muss kontinuierlich mit dem Fortschreiten des Vorsezens bzw. Verlegens erfolgen. Das Abrütteln kann entweder vor oder nach dem Einschlämmen des Fugenmaterials erfolgen. In jedem Fall ist die Fläche vor dem Abrütteln sauber abzukehren und sollte möglichst trocken sein, um Rüttelflecken zu vermeiden. Das Abrütteln erfolgt von den Rändern beginnend zur Mitte hin in mehreren nebeneinander liegenden, sich überlappenden Bahnen bis zum Erreichen der Standfestigkeit. Flächenrüttler müssen für die jeweilige, zu verdichtende Pflasterdecke geeignet sein.

Speziell für den Pflasterbau wurde die erste reversible Rüttelplatte „Stoneguard“ von Bomag entwickelt. Schnell und tiefenwirksam vibriert die Spezialplatte auch schwierige Steinarten ins Pflasterbett, ohne Kantenabrisse und Abplatzungen zu verursachen. Somit wird ein optimales Fugenbild erzeugt bei gleichzeitiger Erhöhung der Arbeitsgeschwindigkeit um bis zu 30 %.



Die Singbeil Bau GmbH verleiht Öko-Pflaster und anderen hochwertigen Pflasterflächen mit der Bomag Stoneguard-Pflasterplatte ein makelloses Finish.

Verlegemaschinen

Erste selbstfahrende Pflasterverlegemaschine

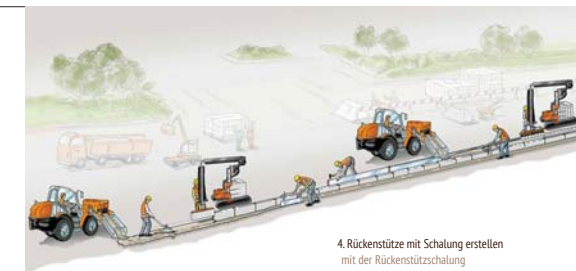
Die erste Pflasterverlegemaschine mit der Bezeichnung T33 wurde 1978 in der PKW-Garage von Harald Kleinemas mit viel Pioniergeist und Durchhaltevermögen entworfen und konstruiert. Er gründete das Unternehmen Optimas, das nun diverse Geräte herstellt – von der Großmaschine mit Greifarm über Vakuümgeräte bis zu Einschlämmensystemen für Fugen.



Die erste Pflasterverlegemaschine „T33“ (1979)

Randeinfassung – Schwerstarbeit war gestern

Die Zeiten des Schleppens von schweren Bordsteinen sind vorbei, denn die Entwickler und Hersteller von Greif- und Verlegetechniken haben perfekte Komplettsystem für Randeinfassungen entwickelt. Die Maschinenteknik erleichtert nicht nur die Arbeit, sondern erhöht in vielerlei Hinsicht auch die Qualität der Arbeit. So können Straßenbaufirmen viel Zeit und bis zu 25 % Beton sparen.



- Beton verteilen für das Bordstein-Fundament und die Rückenstütze mit einer Materialverteilschaufel z. B. dem Finliner
- Beton-Fundament für Bordstein auf Höhe abziehen mit einem Betonabziehsystem
- Bordstein setzen mit maschineller Versetzzeuge oder Vakuümhebegerät
- Rückenstütze mit Schalung erstellen mit der Rückenstützschalung
- Schalung für Rinnein-Fundament erstellen mit dem Schalungssystem
- Beton verteilen für das Rinnein-Fundament z. B. mit der Materialverteilschaufel Finliner
- Rinnein-Fundament auf Höhe abziehen mit einem Betonabziehsystem
- Rinnein setzen mit einem Vakuümhebegerät

Anbaugeräte für Radlader und Minibagger



Planierhobel – seit 1985 im Einsatz



Material-Verteil-Schaufel „FinLiner“ – seit 2015