

MTS-NAVI Schüttlagenassistent

Bedienungsanleitung

**Gültig ab Build: 1.3.1.68
(07/2021/1.2)**



1 Inhaltsverzeichnis

1	INHALTSVERZEICHNIS	2
2	VORWORT	3
2.1	RECHTLICHE HINWEISE	4
2.2	MITGELTENDE UNTERLAGEN	4
3	EINLEITUNG	5
4	VORBEREITUNG	5
5	SCHÜTTLAGENASSISTENT VERWENDEN	5
5.1	SCHÜTTLAGENASSISTENT STARTEN	5
5.2	EINE SCHÜTTLAGE MIT UNTERSTÜTZUNG DES SCHÜTTLAGENASSISTENTEN EINBAUEN	7
5.3	WEITERE FUNKTIONEN	9
6	ANHANG	10

2 Vorwort

Diese Bedienungsanleitung ist Teil des MTS-NAVI und erleichtert Ihnen das Kennenlernen sowie den Umgang mit dem MTS-NAVI. Sie beschreibt die Bedienung und Wartung der Software.

Diese Bedienungsanleitung richtet sich an alle Personen, die mit dem MTS-NAVI arbeiten und die benötigten Geräte in Betrieb zu nehmen, zu bedienen, zu warten, zu demontieren und entsorgen.

Diese Bedienungsanleitung muss allen Personen, die mit dem MTS-NAVI arbeiten, jederzeit zugänglich sein.

Bei Montage- oder Bedienungsfehlern, mangelnder Wartung / Instandsetzung, und nicht originalen Ersatzteilen können keine Gewährleistungsansprüche gegenüber der Firma MTS Maschinentechnik Schrode AG geltend gemacht werden.

Die Firma MTS Maschinentechnik Schrode AG lehnt jede Haftung ab wenn an dem MTS-NAVI Umbauten oder Veränderungen vorgenommen werden, wenn werkseitig installierte Programme geändert werden, wenn zusätzliche Software installiert wird oder wenn der MTS-NAVI abweichend von der in dieser Bedienungsanleitung beschriebenen bestimmungsgemäßen Verwendung eingesetzt wird.

Gewährleistungs- und Haftungsbedingungen der allgemeinen Geschäftsbedingungen der Firma MTS Maschinentechnik Schrode AG werden durch vor- und nachstehende Hinweise nicht erweitert oder ersetzt.

Bei Bedarf erhalten Sie hier weitere Informationen:

MTS Maschinentechnik Schrode AG
Ehrenfelser Weg 13
72534 Hayingen

Tel.: +49 7386 9792-0

Fax.: +49 7386 9792-200

Mail: info@MTS-online.de

Web: www.MTS-online.de

2.1 Rechtliche Hinweise

Die Produkte der Firma MTS Maschinentechnik Schrode AG unterliegen einer kontinuierlichen Weiterentwicklung. Aus diesem Grund behält sich die Firma MTS Maschinentechnik Schrode AG Änderungen in Form, Ausstattung und Technik vor.

Diese Bedienungsanleitung wird ohne jegliche Gewährleistung von MTS Maschinentechnik Schrode AG veröffentlicht. Korrekturen und Änderungen dieser Bedienungsanleitung können von MTS Maschinentechnik Schrode AG jederzeit und ohne Ankündigung vorgenommen werden. Alle Abbildungen dienen ausschließlich der Illustration und zeigen nicht immer exakte Darstellungen Ihres Geräts.

2.2 Mitgeltende Unterlagen

Neben dem Inhalt dieser Bedienungsanleitung sind folgende Dokumente für das Arbeiten mit dem MTS-NAVI zu beachten:

- Betriebsanleitung für das Trägergerät
- Betriebsanleitung für das hydraulische Schnellwechselsystem (falls verwendet)
- Betriebsanleitung für das Anbauwerkzeug
- Betriebsanleitungen für die Hardware (Herstellieranleitung)

3 Einleitung

Der Schüttlagenassistent (SLA) ist eine Funktion des MTS-NAVI und unterstützt Sie beim Einbau einer Schüttlage, z.B. in einer Rohrleitungszone. Mithilfe des Schüttlagenassistenten kontrollieren Sie die Schüttlagenhöhe. Dadurch sind Schütthöhen keine „Gefühlssache“ mehr, sondern stehen immer unter Ihrer vollen Kontrolle. Wenn Sie MTS-Anbauverdichter einsetzen, dann wählen Sie einfach den Anbauverdichter-Typ und die Größe der Bodenplatte. Sie erhalten dazu die ideale Schütthöhe für das genutzte Gerät. Die idealen Schütthöhen resultieren auf Basis der statischen Auflast und u.a. in Abhängigkeit der Zentrifugalkraft.

Zukünftig kann der MTS-Schüttlagenassistent für die Protokollierung der eingebauten Schütthöhen herangezogen werden. In Zusammenarbeit mit dem MTS-Verdichtungsassistenten und Auflastassistenten, die am Anbaugerät verbaut sind (spätere Funktion), lassen sich der Verdichtungszustand und Höhen der eingebauten Schüttlage dokumentieren. Das Protokoll kann dem Auftraggeber als Nachweis für ein sorgfältiges Arbeiten vorgelegt werden.

4 Vorbereitung

Um den Schüttlagenassistenten verwenden zu können, müssen Sie die folgenden Vorbereitungen treffen. In der Regel werden Sie die vorbereitenden Maßnahmen bereits durchgeführt haben.

- Definieren Sie im MTS-NAVI die Baustelle, das Gewerk und die Maschine, sprich den Bagger, mit dem Sie arbeiten.
- Messen Sie den Baggerlöffel ein, den Sie gerade am Bagger montiert haben und prüfen Sie, dass dieser Löffel im MTS-NAVI als Löffel definiert ist. Sie benötigen ihn für die korrekte Höhenmessung der Schüttlagen.
- Zum fachgerechten Einbau von Verfüllmaterial benötigen Sie natürlich einen einbaubaren und verdichtbaren Boden. Da die Verdichtbarkeit vom Wassergehalt abhängig ist, prüfen Sie den Wassergehalt des Einbaumaterials

5 Schüttlagenassistent verwenden

Der Schüttlagenassistent hilft Ihnen beim korrekten Einbau der Schüttlagen z.B. beim Verfüllen eines Rohrleitungsgrabens. Falls Sie einen MTS-Anbauverdichter verwenden, können Sie im Dialog pro Gerät die Liste mit den vom Hersteller empfohlenen Schütthöhen anzeigen lassen.

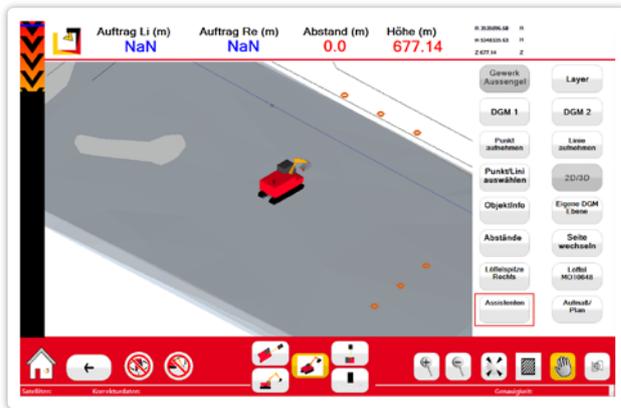
5.1 Schüttlagenassistent starten

Und so starten Sie den Schüttlagenassistenten:

1. Starten Sie das MTS-NAVI.
2. Sie sehen das Konfigurationsfenster.
3. Prüfen Sie, ob die Baustelle, das Gewerk, passende Maschine sowie Löffel definiert sind.
4. Bestätigen Sie mit Ok.

Das System wechselt in das Navigationsfenster. Sie sehen nun den Bagger auf der Baustelle.

1. Wechseln sie auf die 3D-ANSICHT .
2. Wählen Sie die Ansicht so, dass der Bagger im Zentrum des Arbeitsfensters zu sehen ist und um den Bagger ungefähr eine 10 mal 10 Meter große Fläche des Planes zu sehen ist.



3. Wählen Sie in der Befehleiste den Befehl `ASSISTENTEN`. Das System startet den Dialog Assistenten.



4. Wählen Sie aus der Assistentenauswahl den Reiter `SCHÜTTLAGE`. Das System startet den Dialog des Schüttlagenassistenten.



Wenn Sie ein MTS-Anbaugerät verwenden, dann können Sie nun das verwendete Gerät, die Plattengröße sowie die passende Schüttlage einstellen. Andernfalls tragen sie die Schüttlagenhöhe manuell ein!

Und so definieren Sie die Schüttlagenhöhe für ihr Anbaugerät:

5. Wählen Sie im Abschnitt Verdichter den Befehl `VERDICHTER WÄHLEN`.
6. Das System bietet eine Auswahlliste aller derzeit verfügbaren MTS-Anbauverdichter.



7. Markieren Sie das Gerät mit dem Sie gerade verdichten (in unserem Beispiel der MTS_V8_WA).
8. Bestätigen Sie die Auswahl mit Ok.
9. Das System zeigt die Standardplattenbreite.

Die vom System vorgeschlagene und daher maximale Schüttlage wird Ihnen automatisch angezeigt. Sie können für diesen Anbauverdichter aus einer Liste verschiedene Plattengrößen auswählen. Falls nur die Standardplatte zur Verfügung steht (z.B. MTS-V6) ist die Vorgabe als Standarteinstellung gesetzt.

10. Falls Sie eine andere Plattengröße verwenden, klicken Sie Im Abschnitt Plattenbreite auf den Schalter STANDARD: 0,82 und wählen im Auswahldialog die Plattenbreite, die Sie am Verdichter gerade verwenden.



11. Bestätigen Sie mit Ok.

Das System zeigt Ihnen auf Basis der hinterlegten Schüttlagentabelle die maximale Schütthöhe für das gewählte Gerät und Plattenbreite.

Dem MTS-NAVI ist eine Schüttlagentabelle hinterlegt, aus der die maximalen Werte hervorgehen. Diese Werte sollten Sie einhalten!

Klicken Sie im grünen Bereich auf Info. Sie erhalten dadurch nützliche Hintergrundinformationen über Schüttlagen und den Einbau von Böden in der Rohrleitungszone.

12. Falls Sie eine andere Schüttlage einbauen wollen, wählen Sie im Abschnitt Schüttlage den Schalter 0,80 m.
13. Geben Sie einen Wert für die Schüttlage ein.
14. Bestätigen Sie mit OK.

Sie können jederzeit die Schütthöhe manuell ändern. Die stilisierte Zeichnung eines Rohrgrabens soll den Baggerfahrer beim Einbau des Materials unterstützen.

5.2 Eine Schüttlage mit Unterstützung des Schüttlagenassistenten einbauen

Nachdem Sie den Verdichter, die Plattenbreite und die benötigte Schüttlagenhöhe eingegeben haben, stellen Sie die Löffelspitze - die Sie vorher natürlich eingemessen haben – auf die unterste Lage

oder Boden ab, von dem aus Sie nun das Material Schüttlage für Schüttlage einbauen wollen. Jedes Mal, wenn Sie nun eine Schüttlage fertiggestellt haben, messen Sie die Höhe der gerade eingebauten Schüttlage. Der Schüttlagenassistent wird Ihnen dann die zukünftige Oberkante der nächsten Schütthöhe anzeigen.

Und so messen Sie eine Schüttlage:

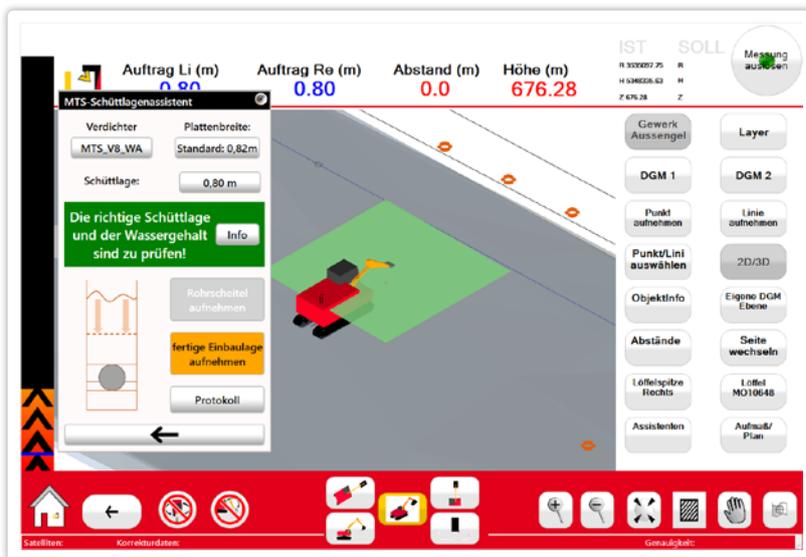
1. Stellen Sie die Löffelspitze auf die gerade fertiggestellte Schüttlage.
2. Wählen Sie den Befehl **FERTIGE EINBAULAGE AUFNEHMEN**.
3. Drücken sie rechts oben den grünen **Messung auslösen** Schalters.



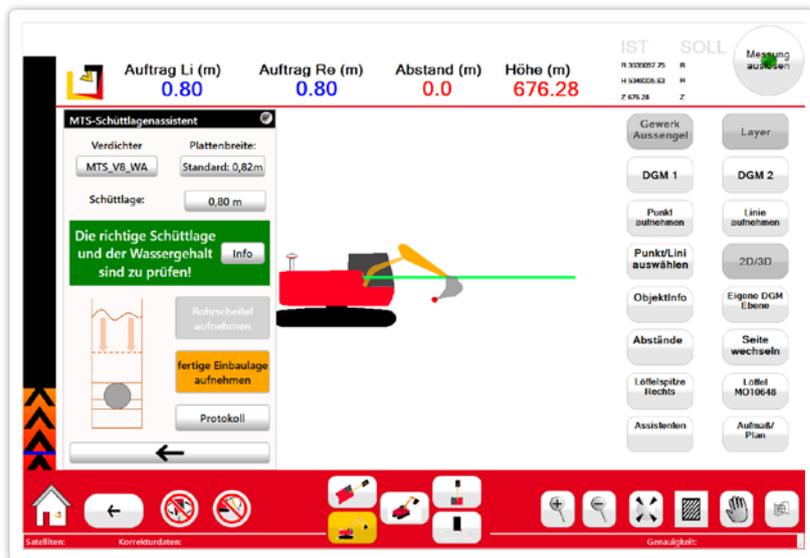
Sie können beliebig viele Messpunkte aufnehmen.

Anzahl Messpunkte	Berechnete Fläche
1 Punkt	Das System spannt auf Basis eines Messpunktes eine horizontale Ebene auf. Die Ebene ist ca. 10 auf 10 Meter groß.
2 Punkte	Das System spannt auf Basis zweier Messpunkte eine horizontale Ebene auf, wenn beide Messpunkte in gleicher Höhe befinden, oder eine schräge Ebene, wenn die Messpunkte in unterschiedlicher Höhe sind.
3 und mehr Punkte	Das System spannt auf Basis dreier Messpunkte ein digitales Geländemodell auf (dgm).

4. Kontrollieren Sie, ob Sie noch in der 3D-Ansicht arbeiten
5. Das System spannt nun eine horizontale Fläche von ca. 10 auf 10 Meter auf, die bereits um den Betrag der Schüttlagenhöhe gegenüber der Löffelspitze nach oben versetzt ist (in unserem Beispiel 0,80 Meter oberhalb der Löffelspitze).



6. Schalten Sie nun auf die Baggeransicht **SEITENANSICHT** . Sie sehen im Profil die nächste Schüttlagenhöhe als grüne Linie, die 0,80 m gegenüber der Löffelspitze versetzt ist.
7. Der notwendige Auftrag wird dem Baggerfahrer in der Menüleiste am oberen Dialogrand angezeigt.



8. Nun können Sie die Schüttlage in den Rohrgraben einbringen und verdichten.
9. Als Unterstützung beim Einbau und Verdichten kann sich der Baggerführer an der Höhenkontrolle  am linken Dialogrand orientieren.

Führen sie den Vorgang für jede Schüttlage durch. Nachdem Sie alle Schüttlagen eingebaut und verdichtet haben, können Sie den Dialog mit dem PFEIL ZURÜCK  verlassen.

5.3 Weitere Funktionen

ROHRSCHEITEL AUFNEHMEN: Derzeit nicht implementiert. Sobald verbindliche Angaben bis zuverlässige Daten zum Mindestabstand/Auflast/Schlagkraft über dem Rohr für unsere Verdichter zur Verfügung stehen, wird diese Funktion implementiert.

PROTOKOLL: Derzeit nicht implementiert. Die Protokollierung wird in Verbindung mit dem MTS-Tool Verdichtungsassistent verknüpft.

Boden verstehen

Einbaustärken und Schüttlagen

MTS-Geschäftsführer Rainer Schrode erklärt in diesem Artikel den kleinen, aber gewichtigen Unterschied zwischen „Einbaustärke“ und „Schüttlage“.

Verdichtungswilligkeit von Böden

Es ist immer spannend, wenn ich bei unseren Winterschulungen die Teilnehmer frage, wer in ihrem Baustellenalltag die Lagenhöhe von Boden für die anschließende Verdichtung vorgibt. Überrascherweise wird hier so gut wie nie der zuständige Bauleiter und nur in wenigen Fällen der Polier genannt. Fast immer bestimmt der Baugerätekführer die einzubauende Höhe des zu verdichtenden Bodens. Wenn ich hinterfrage, „nach welchen Gesichtspunkten er die Lagenhöhe wählt“, wird es noch spannender: Meist kommt die Aussage „es kommt darauf an“ und wenn ich genauer nachhake, folgt die ehrliche Antwort, dass „man das nach Gefühl macht und damit in der Regel richtig liegt“.

Weil das Bauchgefühl im Streitfall aber keinen Bestandsschutz hat, lohnt es, die Entscheidungskriterien aus dem Dunkel des Bauchgefühls ins Licht des Bewusstseins zu holen. Zu diesem Zweck lohnt ein kurzer Ausflug in die Grundlagen der Bodenverdichtung – mit Blick auf die unterschiedliche Verdichtungswilligkeit von Böden.

Diese ergibt sich ebenso wie die daraus resultierende Einbauhöhe aus folgenden Faktoren:

⇒ Bodenart:

Die Verdichtungswilligkeit lässt sich in 3 Bodengruppen unterteilen: Gut verdichtbare Böden wie z. B. Kiessand werden der Gruppe V1 zugeordnet. Bindige, feinkörnige Böden (sprich lehmige Böden) lassen sich schwerer verdichten und werden darum der

Gruppe V3 zugeordnet. Grundsätzlich kann man davon ausgehen, dass V1-Böden sich nicht nur leichter verdichten lassen, sondern auch höhere Einbauhöhen erlauben als bindige V3-Böden. Die höhere Verdichtungstiefe bei rolligen Böden lässt sich einfach erklären: Im Gegensatz zu bindigen Böden besteht hier ein recht enger Korn-zu-Korn-Kontakt und die Verdichtungsenergie wird darum direkter übertragen.

Der Grund: Ein toniger Boden hat, was viele nicht wahrnehmen, einen hohen Porenanteil (Luft und Wasser), der bis zu 65 % betragen kann, während ein Kiessand einen Porenanteil von nur 20-25% hat.

⇒ Kornform:

Ebenfalls ausschlaggebend: Ein rundes gedrunenes Korn lässt sich leichter verdichten als ein gebrochenes Korn, da es sich leichter ineinander verschieben lässt.

⇒ Korngrößenverteilung:

Entsprechend lässt sich entgegen der gängigen Meinung ein enggestuftes Korngemisch wie z. B. Splitt 16-22 auch verdichten. Nur eben nicht so leicht wie beispielsweise ein Korngemisch mit einer Sieblinie 0-32.

⇒ Wassergehalt:

Den größten Einfluss auf die Verdichtungswilligkeit des Bodens hat Wasser. Es wird als Schmiermittel benötigt, um die Reibung zwischen den Körnern zu verkleinern. Ist zu wenig Wasser im Boden, ist die Reibung zu groß und insbesondere bei bindigen Bodenarten wird es dann gefährlich: Der trockene Boden suggeriert eine

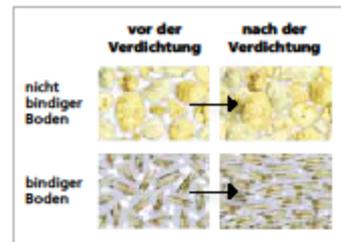


Tabelle 1: Unterschied rollige und bindige Böden

hohe Bodensteifigkeit, obwohl die Verdichtung unzureichend ist. Die Folge sind Setzungen durch anschließenden Wasserzutritt.

Wer daraus schließt, ein hoher Wasseranteil würde automatisch zu einer optimalen Verdichtbarkeit des Bodens führen, irrt: Auch ein zu nasser Boden kann nicht richtig verdichtet werden, da Wasser sich nicht verdichten lässt. Der einzige Vorteil: Der Geräteführer spürt i. d. R. sofort, dass etwas nicht stimmt: Beispielsweise weicht der Boden aus, klebt an der Platte fest, gibt sehr starke Spurenbildung etc.

Fazit:

Wer auch immer im Baustellenalltag über Einbauhöhe entscheidet, muss die oben beschriebenen Zusammenhänge verstehen und umsetzen können und sich seiner Verantwortung bewusst sein.

Einbaustärke oder Schüttlage (Schütthöhe)?

Damit wäre nur die erste Hürde in puncto Schadensvermeidung genommen. Aber die nächste folgt sogleich.

Bei der Abstimmung der Bauausführung von Schüttlagen und Einbaustärken führen Missverständnisse über die Bedeutung der beiden Begriffe oft zu Unstimmigkeiten mit fatalen Auswirkungen: Beispielhaft vor Augen führte mir das eine Diskussion, die auf einem unserer Seminare zwischen einem Polier und einem Geräteführer entbrannte, als ich sie fragte, welcher Begriff ihrer Meinung nach im Zusammenhang mit der Bauausführung richtig ist. Der Polier war überzeugt, dass „Einbaustärke“ die korrekte Bezeichnung sei, während es für den Geräteführer außer Zweifel stand, dass man hier von „Schüttlagen“ sprechen müsse. Und er hat recht.



MTS-Wissen

Tragfähigkeit und Verdichtungsgrad

Im Tiefbau sind in der Qualitätskontrolle zwei Parameter wichtig: Der Verdichtungsgrad und die Tragfähigkeit eingebauter Bodenmaterialien. Die Anforderung an den Verdichtungsgrad bezieht sich auf das ganze Bauwerk, die Anforderung an die Tragfähigkeit auf das Erdplanum und auf die Tragschicht (ZTV E-Stb 09).

Der Verdichtungsgrad wird aus dem Vergleich der direkt gemessenen Trockendichte mit der im Labor ermittelten Proctordichte ermittelt.

Die Tragfähigkeit wird aus dem Last-Setzungsverhalten des Bodens im Plattendruckversuch ermittelt. Die Messung ist vor allem bei bindigen

Böden stark wassergehaltsabhängig. Dem Bauunternehmer fehlt bei beiden Messungen eine Aussage über die Tiefenwirkung des eingesetzten Verdichtungsgerätes. Dazu dient die Ramm- oder Drucksondierung.

Die flächendeckende Verdichtungskontrolle ist in der ZTV E-Stb 09 als Methode M2 beschrieben. Das empfohlene Einsatzgebiet ist der großflächige Einbau von einheitlichen Böden, in der Praxis handelt es sich dabei um Schottermaterialien. Bei kleinräumig wechselnden Verhältnissen oder variablen Geräteparametern, wie z.B. wechselnder statischer Last, ist eine Kalibrierung aufwendig.

Mehr Wissen: www.MTS-wissen.de

Zur Erklärung: Ein rolliger Boden setzt sich nach dem Verdichten im Mittel um ca. 15 %, ein Lehmboden um bis zu 35 %. Folglich kann die Differenz, die sich so zwischen der Angabe der Schütthöhe und der Angabe der Einbaustärke ergibt, bis zu 20 % betragen.

Merke also:

Bei der Bauausführung sprechen wir immer von Schütthöhen, bei anschließenden Prüfungen (z. B. per Rammsonde) dagegen von Einbaustärken.

Welche Schütthöhe (Schütthöhe)?

Bei der Einweisung in die Arbeit mit unseren Anbauverdichtern werden wir immer wieder gefragt, welche Schütthöhen man damit einbauen kann. Da – wie wir nun wissen – die Verdichtungswilligkeit des Bodens von mehreren Faktoren abhängt, war es bisher schwierig, allgemeingültige Antworten festzulegen.

Im Rahmen vieler Feldversuche haben wir festgestellt, dass wie in Bild 2 und 3 dargestellt und beschrieben ein lehmiger Boden geschüttet (Proctordichte im Mittel ca. 65 %) eine wesentlich geringere Lagerungsdichte besitzt als ein rolliger Boden (Proctordichte im Mittel ca. 85 %). Folglich setzt sich der lehmige Boden beim Verdichten

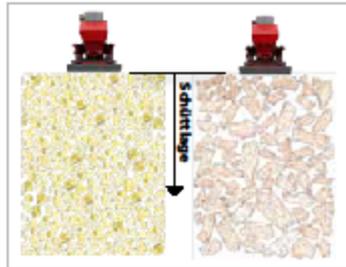


Bild 2: Geschütteter Boden (Kies/Lehm) Zustand vor dem Verdichten

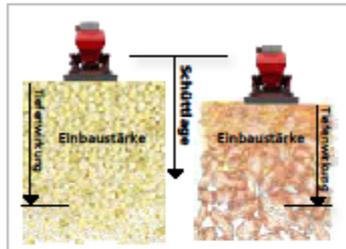


Bild 3: Geschütteter Boden (Kies/Lehm) Zustand nach dem Verdichten

mehr als ein rolliger Boden (siehe Tabelle 3), während die daraus resultierende Einbaustärke beim bindigen Boden aber geringer ausfällt.

Dieser recht komplexe Zusammenhang kann (wenn wir von Schütthöhen sprechen!) recht einfach heruntergebrochen werden.

Wie in der Tabelle 4 ersichtlich ist, kann eine bodenartunabhängige Schütthöhe beim Einsatz von MTS-Anbauverdichtern gewählt werden, da die resultierende Einbaustärke bei einem V1-Boden größer ist und zu einem V3-Boden abnimmt.

Ergebnis: Da wir bei der Bauausführung nur von Schütthöhen sprechen, bei der Prüfung im Nachhinein von Einbaustärke, können wir wie in der Tabelle 5 die Angabe unabhängig vom Boden festlegen. Voraussetzung ist jedoch, dass der Boden einbaufähig ist. Erfahrungsgemäß können unter optimalen Voraussetzungen aller Kriterien noch höhere Schütthöhen verwendet werden, dies ist jedoch vor Ort zu prüfen.

MTS-TIPP

⇒ Seminare zum Thema:

www.MTS-akademie.de

⇒ Kostenfreies Merkblatt

zum Thema: einfach bestellen!

Eine Mail mit dem Stichwort

„FOKUS: Merkblatt Schütthöhen“ an

info@bodenaufbereitung.de genügt.

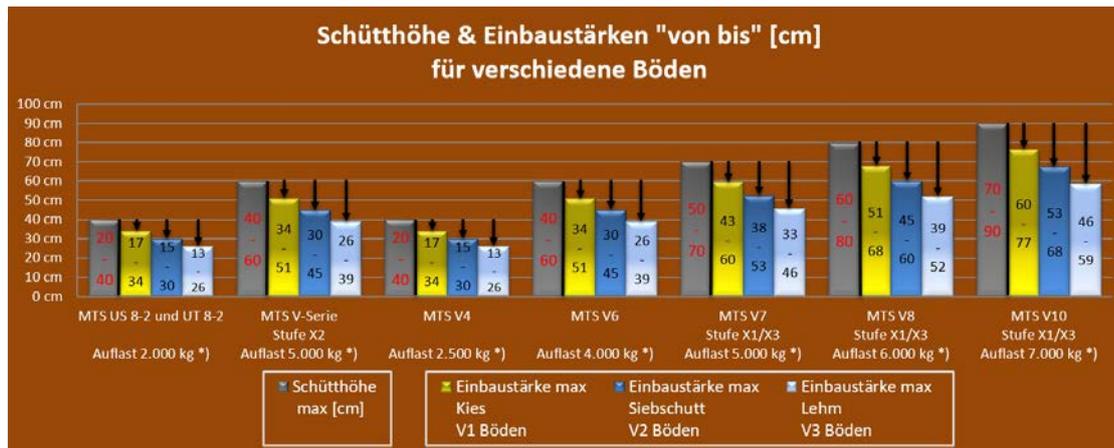


Tabelle 4: Schütthöhen und daraus resultierende Einbaustärken

