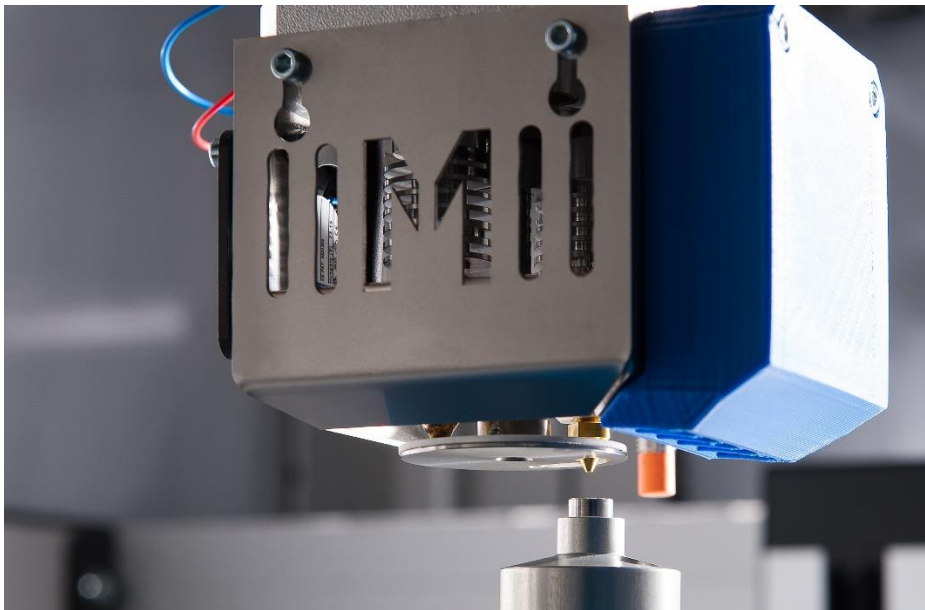
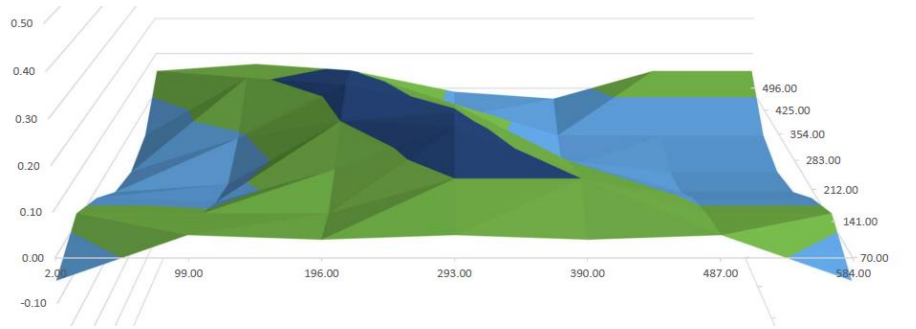


Multec MultiSense: Matrix Drucktischvermessung



M
MULTEC

VERSION 1.0

INHALT

Inhalt 1

1. Einleitung 2

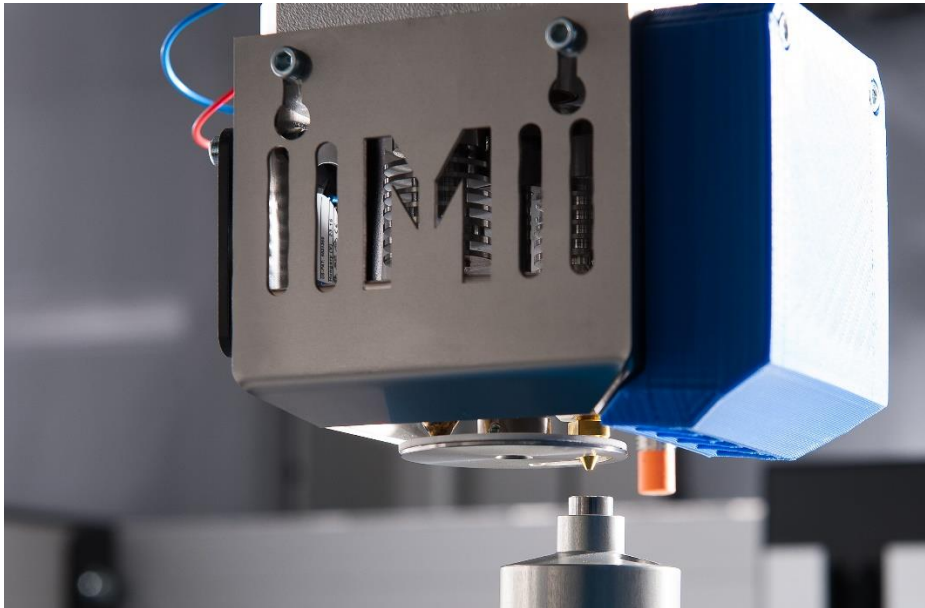
2. Matrix Drucktischvermessung 3

3. Bedienungsanleitung 4

1. EINLEITUNG

Eine der wichtigsten Voraussetzungen für gute Ergebnisse in der FFF-Technologie ist die Haftung der ersten Lage auf dem Drucktisch. Die Haftung hängt neben Randbedingungen wie der verwendeten Druckunterlage und der Drucktischtemperatur hauptsächlich vom Abstand zwischen Düse und Drucktisch ab. Ist der Abstand zu gering wird die erste Lage nicht sauber gedruckt, ist der Abstand zu groß wird zudem keine gute Haftung erzielt.

Multec Multirap Industriedrucker stellen die optimale Düse-Tisch-Distanz durch Kombination des MultiSense-Induktivsensors und der Düsenvermessungseinheit sicher. Beide Komponenten sind in folgender Abbildung ersichtlich:



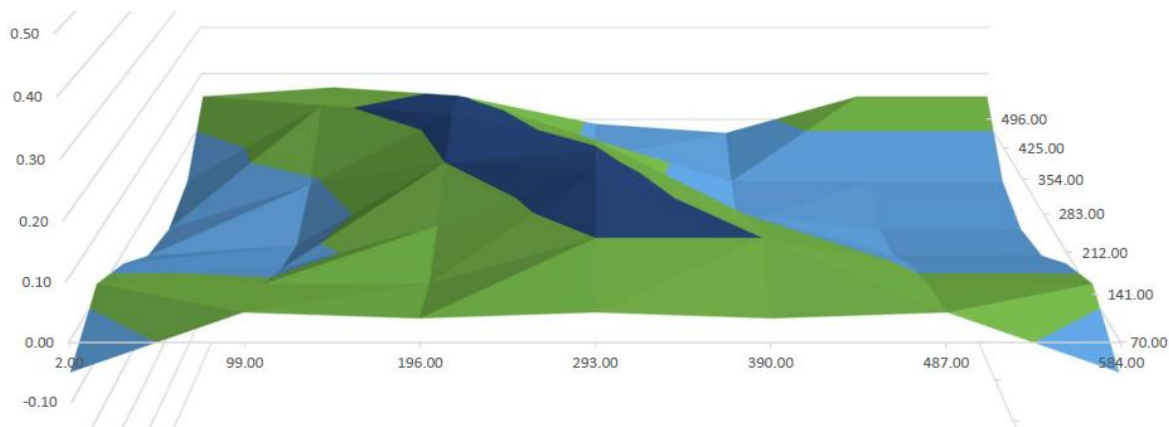
Bei Druckern mit großem Druckbereich kommt zwangsläufig eine weitere Herausforderung hinzu: Der Drucktisch ist nicht perfekt eben, sondern kann minimal schief stehen oder minimale Krümmungen aufweisen. Ursachen für Unebenheiten sind die Fertigungsgenauigkeit des Drucktischs, dessen Justierung, sowie Wärmeausdehnung. Multec schafft von Anfang an die besten Grundvoraussetzungen: So werden beispielsweise feingefräste Aluminiumplatten eingesetzt, um fertigungsbedingte Abweichungen klein zu halten. Die Justierung des Druckbetts erfolgt dann im warmen Zustand bei 50°C, dies entspricht der Drucktischtemperatur beim Druck gängiger Materialien (PLA, PLA-HT, PETG, ...). Trotz dieser Maßnahmen können Unebenheiten nicht immer ausgeschlossen werden, häufige Temperaturwechsel des Drucktisches oder der Transport des Druckers begünstigen Abweichungen. Aus diesem Grund verfügen Multirap Industriedrucker über eine zusätzliche Softwarekompensation: Die Matrix-Drucktischvermessung.

2. MATRIX DRUCKTISCHVERMESSUNG

Durch Vermessung der Z-Höhe des Drucktisches an mehreren Punkten ist es möglich Unebenheiten per Software auszugleichen. Bevor eine Softwarekompensation angewandt wird, muss der vorhandene minimiert werden (gute Ausrichtung des Druckers auf festem Untergrund, Justierung des Drucktisches bei Drucktemperatur, feingefräste Aluplatte als Ausgangsbasis,...).

Die einfachste Möglichkeit eine Softwarekompensation vorzunehmen besteht darin, 3 bis n Messpunkte aufzunehmen. Anschließend wird - beispielsweise über die Methode der kleinsten Quadrate- eine Ebene ermittelt, die das Druckbett möglichst gut abbildet. Diese Methode funktioniert sehr gut, wenn der Drucktisch nur „schief“ steht, Abweichungen in Form von Krümmungen können aber nicht abgebildet werden. Bei kleinen Drucktischen können gute Ergebnisse erzielt werden, bei größeren Drucktischen aber sind die absoluten Wärmeausdehnungen entsprechend größer, wodurch Krümmungen begünstigt werden. Das beschriebene Verfahren kann das Druckbild im schlimmsten Fall daher sogar noch verschlechtern.

Besser ist eine Matrixvermessung: Hierzu wird der Drucktisch in n x n Messpunkten vermessen, zwischen Messpunkten wird bi-linear interpoliert. So wird der Drucktisch mit vielen kleinen Ebenen nachgebildet, Krümmungen werden approximiert und Abweichungen minimiert:



Die Messpunkt-Matrix hat je nach Druckermodell und Bauraum unterschiedliche viele Elemente:

- M10: 3x3 Messpunkte -> Approximation durch 4 Ebenen
- M500: 4x4 Messpunkte -> Approximation durch 9 Ebenen
- M800: 6x6 Messpunkte -> Approximation durch 25 Ebenen

Die Vermessung sollte bei typischen Druckbetttemperaturen durchgeführt werden (z.B. 50°C), die Messpunkte werden automatisch auf der Druckersteuerung gespeichert. So muss die Vermessung nicht vor jedem Druckvorgang durchgeführt werden, sondern nur, wenn das Druckbild nicht mehr zufriedenstellend ist (z.B. Infolge vieler Aufheiz-Zyklen).

3. BEDIENUNGSANLEITUNG

Die Drucktischvermessung kann jederzeit durch Betätigung des Buttons „Matrix-Tischvermessung“ im Multec-Host oder manuell durch den Befehl *G99* gestartet werden. Wichtig: Dies sollte bei warmem Tisch erfolgen. Die ermittelten Punkte werden automatisch in der Druckersteuerung gespeichert und stehen zukünftig zur Verfügung. Die Messung dauert je nach Druckermodell und hinterlegter Anzahl an Messpunkten bis zu 5 Minuten.

Beim Druckerstart werden die Daten geladen, die entsprechende Korrektur wird aber erst angewendet, wenn der Befehl *G29* gesendet wurde. Dieser ist in jedem mit Multec-Profilen erstellten gcode vorhanden, sodass der Nutzer hier nichts weiter machen muss.