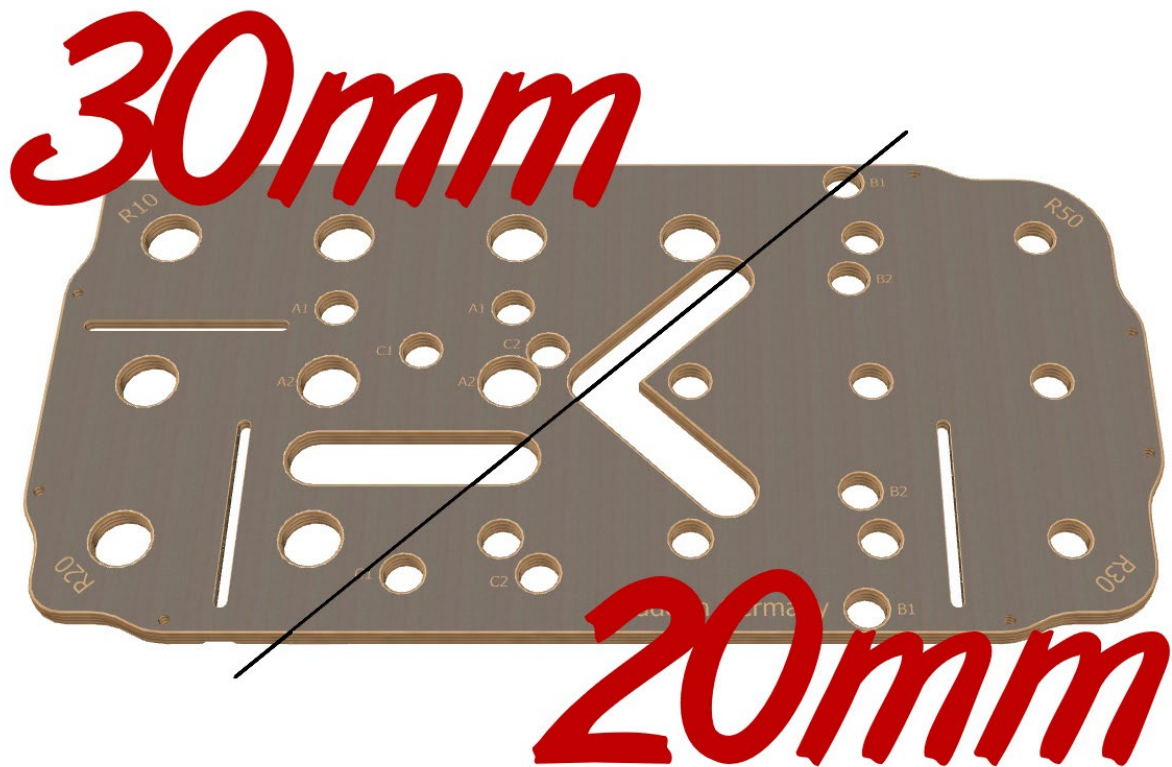




MFT-Schablone 3.0

20mm & 30mm

Hersteller Angaben



MaKoen GmbH & Co. KG

Hermann-Köhl-Str. 7

28199 Bremen

Deutschland

0421 960 15 70

info@makoen.com

www.makoen.com

Registergericht: Amtsgericht Bremen

Registernummer: HRB29490HB

Ust-Id.: DE352231586

Mitglied der Initiative „Fairness im Handel“

Teilnehmer am Recyclingsystem „Der Grüne Punkt“

Inhaltsverzeichnis

Hersteller Angaben	2
Abbildungsverzeichnis	4
Sicherheitshinweise	5
Hinweise	5
Produktdaten & Lieferumfang	6
Maßskalen	7
Gleitschlitten einsetzen	7
Maß einstellen.....	8
Ermittlung des einzustellenden Maßes	9
Bohren des Lochrasters mit der MFT-Schablone	10
Nach dem Einstellen:	10
Versetzen der Schablone:.....	12
Gleitschlitten entfernen.....	12
BenchDogs einsetzen.....	12
Radien fräsen	13
Warum 10 Bohrungen	14
Langlöcher.....	16
Anordnung der Langlöcher.....	16
Anordnung A1 – Langloch im Lochraster	16
Anordnung B1 – Abgewinkeltes Langloch	17
Anordnung B2 – Abgewinkeltes Langloch versetzt	18
Anordnung C2 – 45° versetzt	18
Anordnung C1 – 45° versetzt verlängern.....	18
FAQ	19
Unzufrieden?	19

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Einsetzreihenfolge des Gleitschlittens in die MFT-Schablone	7
Abbildung 2: Bedeutung des eingestellten 40mm Maßes.....	8
Abbildung 3: Bedeutung des eingestellten 100mm Maßes.....	8
Abbildung 4: Beispielplatte	9
Abbildung 5: Einstellung aller drei Gleitschlitten	9
Abbildung 6: Schablone mit eingestellten Gleitschlitten an Musterplatte angelegt ...	10
Abbildung 8: Einsetzen der Bench Dogs zum Erweitern des Lochrasters mit der Ø30mm Variante	12
Abbildung 9: Bench Dogs in Schablone und Werkstück eingesetzt.....	12
Abbildung 13: Draufsicht MFT-Schablone 3.0 Ø30mm	13
Abbildung 14: Fluchtende Kanten der Bohrungen zu den Außenradien.....	13
Abbildung 15: Durch Stifte gebildete Anschlagkante	14
Abbildung 16: Kleine Bauteile.....	14
Abbildung 17: Stifte Position angepasst	15
Abbildung 18: Bündigfräser mit Kugellager oben.....	15
Abbildung 19: Langloch durch die Anwendung der Anordnung A1.....	16
Abbildung 20: Abgewinkeltes Langloch durch die Anwendung der Anordnung A1...	17
Abbildung 21: Langloch durch die Anwendung der Anordnung B1.....	17
Abbildung 22: Abgewinkeltes Langloch durch die Anwendung der Anordnung B2...	18
Abbildung 23: Langloch durch die Anwendung der Anordnung C2	18

Sicherheitshinweise

Unsere Sicherheitshinweise finden Sie unter
https://makoen.com/files/sicherheitshinweise/DE_Sicherheitshinweise_fraeszirkel.pdf

Hinweise

Wir freuen uns, dass Sie sich für unser Produkt entschieden haben. Trotz aller Sorgfalt unterlaufen uns dennoch Fehler. Sollte Ihnen etwas auffallen, kontaktieren Sie uns bitte. Wir werden eine schnelle und komfortable Lösung finden.

Abgesehen von einigen Normteilen werden unsere Produkte in Eigenleistung hergestellt. Als Grundmaterial hierfür dienen Phenolharz beschichtete Furnier-Sperrholzplatten. Diese bestehen üblicherweise aus Birkenholz. Holz ist ein Naturmaterial und weist daher Unregelmäßigkeiten auf. Wir bemühen uns optische Unregelmäßigkeiten zu reduzieren und gegebenenfalls auszusortieren. Kleine, optische Mängel, welche die Funktionalität in keiner Weise beeinträchtigen **und** deren Ursprung im Naturmaterial liegen werden von uns **nicht** aussortiert.

Zum Wohle der Umwelt und im Sinne eines guten Kosten-Nutzen-Verhältnisses.

Produktdaten & Lieferumfang

	mm	Zoll
GTIN (Ø20mm):	4270003319621	4262426890535
GTIN (Ø30mm):	4270003319638	4262426890542
Abmessungen:	Länge: 588mm	
	Breite: 300mm	
	Höhe: 12mm	
Material:	Multiplex Birke 12mm, beidseitige Phenolharz Beschichtung (Sieb / Film)	
Anwendung:	Schablone zum Herstellen von Eckenradien, Langlöchern und Lochrasterplatten im Raster 96mm mit variablem Randabstand	
Dimension:	3x6	
Toleranz der Skala:	±1mm	
Lieferumfang:	1x Grundkörper MFT-Schablone 3.0 (20mm / 30mm) 3x Aluminium Konusgleitschlitten 86mm x 20mm (im Folgenden kurz Gleichlitten) 3x DIN7991 M4x10 Senkkopfschraube* 3x DIN7979 Ø6x16 Zylinderstift m6 Passung & M4 Innengewinde* 3x DIN7991 M5x20 Senkkopfschraube 3x DIN9021 Unterlegscheibe 5,2 mit 3x Nenndurchmesser 3x MaKoen M5 Sterngriff (max. Anzugsmoment 2Nm) 2x MaKoen BenchDog 3x Zylinderstift Buche Ø6x30mm	

*Die mit * gekennzeichneten Bauteile sind vormontiert.*

Maßskalen

Auf der MFT-Schablone sind 3 Skalen eingraviert.

An diesen kann der resultierende Randabstand abgelesen werden.

Gleitschlitten einsetzen



Abbildung 1: Einsetzreihenfolge des Gleitschlittens in die MFT-Schablone

1. Senkkopfschraube DIN7991 M5x25 von unten in den Gleitschlitten einsetzen
2. Den Gleitschlitten mit Schraube von unten in die MFT-Schablone einsetzen
3. Unterlegscheibe DIN9021 Ø5,3mm auf die Schraube und Maßpfeil setzen
4. MaKoen Sterngriff M5 aufschrauben (**max. Anzugsmoment 2Nm**)

Maß einstellen



Abbildung 2: Bedeutung des eingestellten 40mm Maßes



Abbildung 3: Bedeutung des eingestellten 100mm Maßes

Das eingestellte Maß zeigt den Abstand von der Bohrungsmitte zur inneren Fläche des Zentrierstiftes an. Das eingestellte Maß entspricht somit dem Randabstand zur Bohrungsmitte.

Ermittlung des einzustellenden Maßes

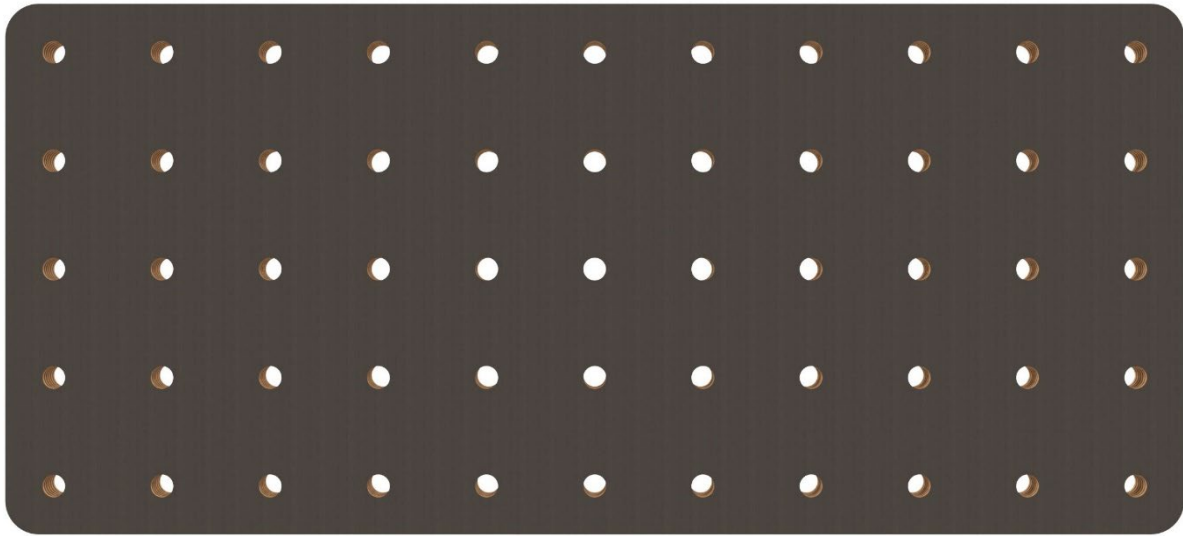


Abbildung 4: Beispielplatte

Für eine symmetrische Anordnung der Bohrungen sind 2 Werte notwendig.

1. Die Gesamtlänge L und Gesamtbreite B
2. Die Anzahl der Bohrungen $n \times m$ (in diesem Fall 11 x 5)

Die Formel zur Ermittlung von x lautet:

$$x = \frac{l - (n - 1) * 96}{2}; y = \frac{l - (m - 1) * 96}{2}$$

Die oben abgebildete Musterplatte hat eine Kantenlänge von 400mm und hat horizontal 4 Bohrungen. Daraus folgt:

$$x = \frac{1046 - (11 - 1) * 96}{2} = \frac{1046 - 10 * 96}{2} = \frac{1046 - 960}{2} = \frac{86}{2} = 43mm$$

$$y = \frac{470 - (5 - 1) * 96}{2} = \frac{470 - 4 * 96}{2} = \frac{470 - 384}{2} = \frac{86}{2} = 43mm$$

Das einzustellende Maß in diesem Fall beträgt 43mm für beide Körperkanten.

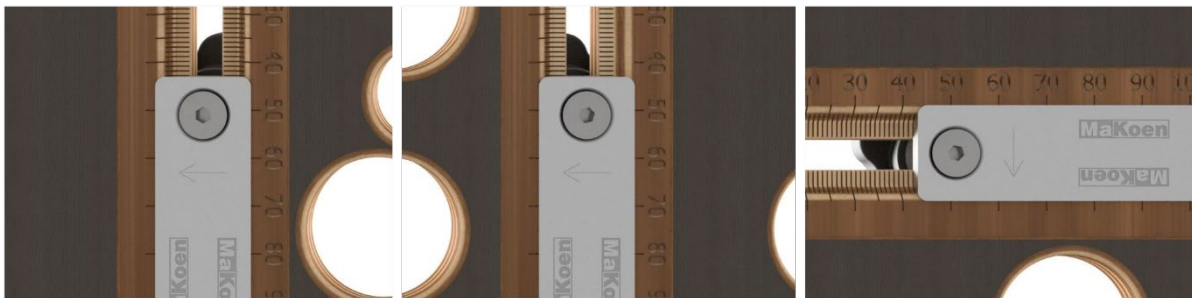


Abbildung 5: Einstellung aller drei Gleitschlitten

Bohren des Lochrasters mit der MFT-Schablone

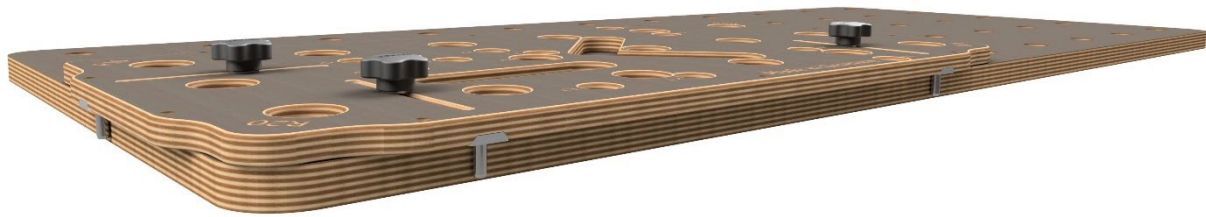


Abbildung 6: Schablone mit eingestellten Gleitschlitten an Musterplatte angelegt

Um das Lochraster mit der MFT-Schablone zu übertragen, sollte zuerst der Randabstand eingestellt werden. Alternativ kann die Schablone freihändig ausgerichtet werden.

Nach dem Einstellen:

Legen Sie die Schablone mit den Anschlagstiften an die Außenkante des zu bearbeitenden Werkstücks an (Abbildung 4).

Es wird dringend empfohlen, die Schablone mit mindestens 2 Schraubzwingen zu fixieren.

Bohren mit Ø20mm Variante und Forstnerbohrer

Die Ø20mm Variante ist für den Einsatz mit einem Ø20mm Forstnerbohrer konzipiert. Nach dem Fixieren können die Bohrungen einfach mit einem Akkuschauber oder mit einer Bohrmaschine übertragen werden.

Bohren mit Ø30mm Variante und Oberfräse

Die Ø30mm Variante ist für den Einsatz mit Oberfräse und Kopierhülse konzipiert. Platzbedingt kann es notwendig sein, dass einige Bohrungen nachträglich gesetzt werden müssen.

Die Bohrungen an den Gleitschlitten müssen möglicherweise nachträglich gesetzt werden, wenn die Oberfräse mit den Sterngriffen kollidieren würden.

Um das Lochraster von der Schablone auf das Werkstück mit der Oberfräse zu übertragen wird eine Kopierhülse mit passendem Fräser benötigt.

Die Formeln für die richtige Kopierhülse-Fräser Kombination lauten:

$$\varnothing_{\text{Kopierhülse}} = 30 - (\varnothing_{\text{Bohrung}} - \varnothing_{\text{Werkzeug}})$$

$$\varnothing_{\text{Werkzeug}} = \varnothing_{\text{Bohrung}} - (30 - \varnothing_{\text{Kopierhülse}})$$

Beispiele:

Der Durchmesser der Schablonenbohrungen ist fest, dieser beträgt Ø30mm.

Variabel sind die Durchmesser von:

1. Kopierhülse
2. Werkzeuge
3. Bohrungen im Werkstück

Da die mitgelieferten Bench Dogs, so wie viel erhältliches Zubehör Durchmesser von 20mm hat, nehmen wir in diesem Beispiel für den Ø-Bohrung diese 20mm an.
Daraus folgt:

$$\varnothing_{Kopierhülse} = 30 - (20 - \varnothing_{Werkzeug})$$

$$\varnothing_{Werkzeug} = 20 - (30 - \varnothing_{Kopierhülse})$$

Um herauszufinden welche Kombination benötigt wird, ist es am einfachsten den eigenen Bestand zu prüfen:

Welche Kopierhülse habe ich, welchen Fräser brauche ich

Oder

Welchen Fräser habe ich, welche Kopierhülse brauche ich

Sobald festgelegt wurde welche Kombination benötigt wird, kann das Lochraster übertragen werden.

Versetzen der Schablone:

Gleitschlitten entfernen

Lösen Sie die Schraubzwingen und entfernen Sie die Gleitschlitten.

BenchDogs einsetzen

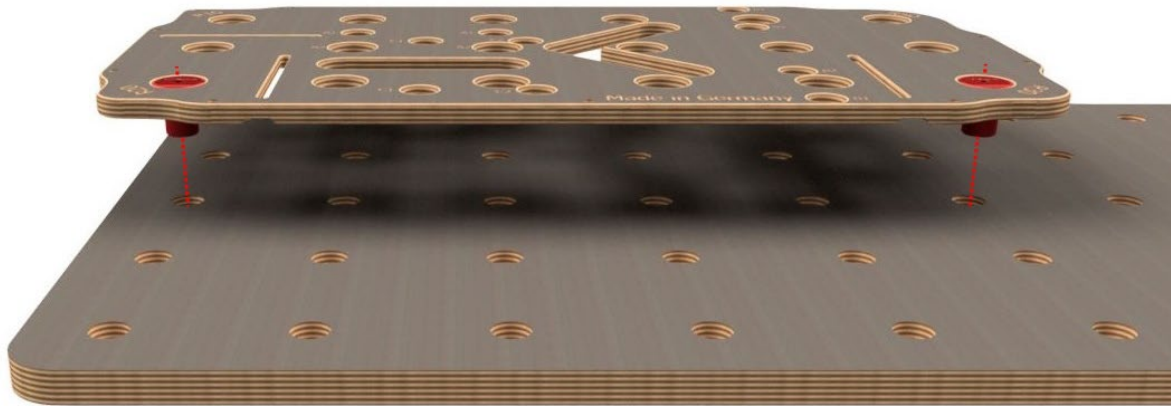


Abbildung 7: Einsetzen der Bench Dogs zum Erweitern des Lochrasters mit der Ø30mm Variante



Abbildung 8: Bench Dogs in Schablone und Werkstück eingesetzt

Um das Lochraster zu erweitern werden die zwei mitgelieferten Bench Dogs benötigt. Die Bench Dogs werden in die Schablone eingesetzt, welche wiederum in die vorher gebohrten Bohrungen eingesetzt werden (Abbildung 9).

So kann das Lochraster beliebig erweitert werden.

Hinweis: Um Abweichungen zu vermeiden, sollte immer der größtmögliche Abstand gewählt werden. In dem Beispiel sind dies 6 Bohrungen.

Radien fräsen

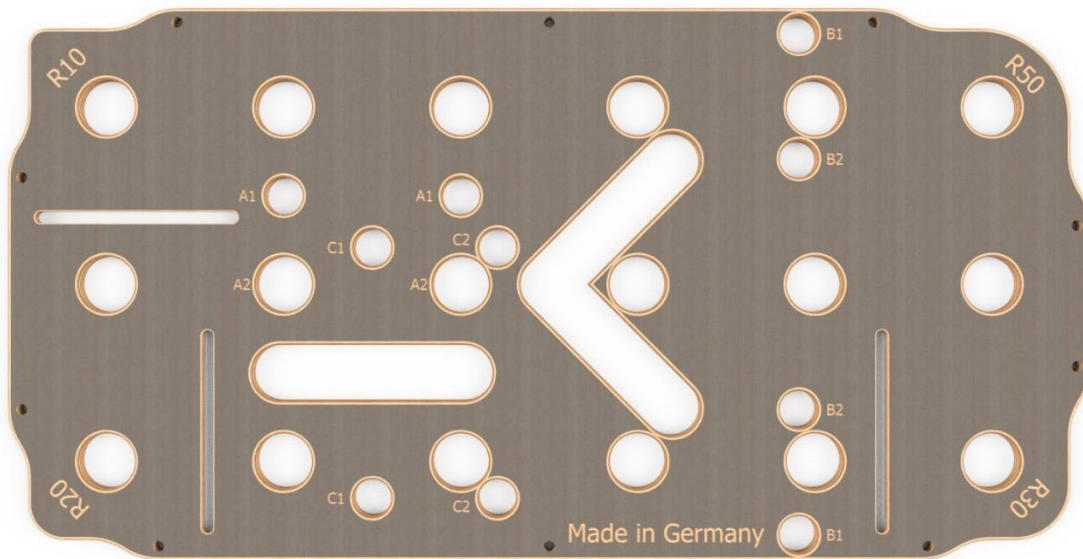


Abbildung 9: Draufsicht MFT-Schablone 3.0 Ø30mm

Die Außenkanten der MFT-Schablone können für das Fräsen von Übergangsradien genutzt werden.

Umlaufend sind insgesamt 10 Ø6mm Bohrungen verteilt. In diese können die 3 mitgelieferten Ø6mm Stifte eingesetzt werden. Die eingesetzten Stifte bilden einen Anschlag, der mit den Kanten der Radien fluchtet.

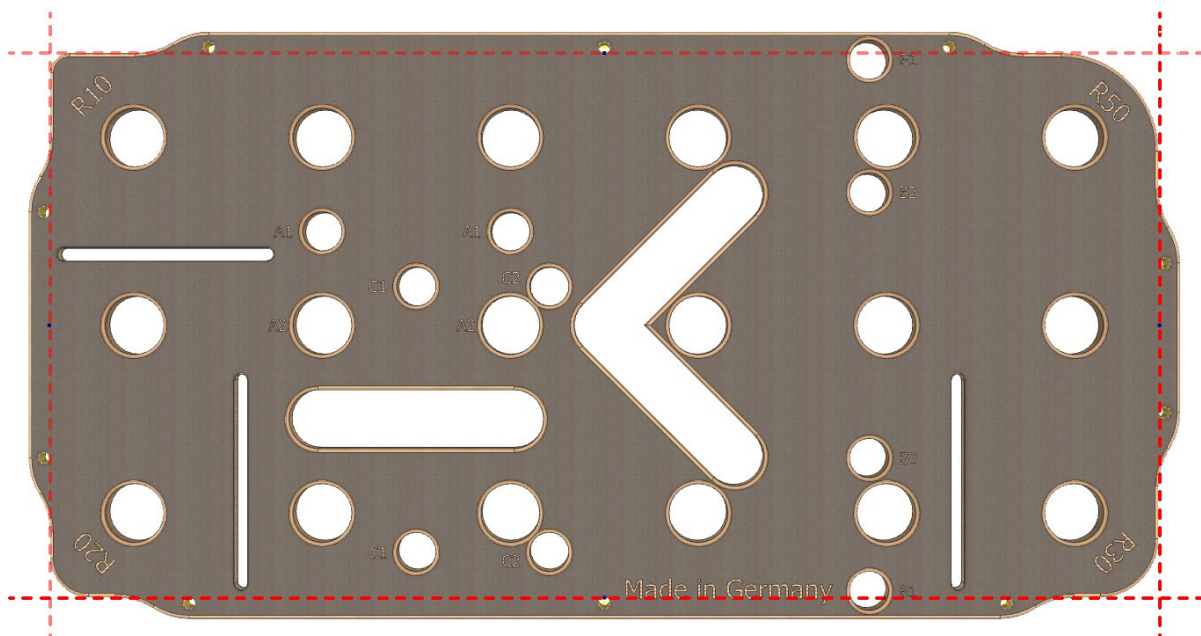


Abbildung 10: Fluchtende Kanten der Bohrungen zu den Außenradien

Setzen Sie die 3 Stifte in die Bohrungen ein, dessen Radius Sie fräsen wollen. 3 Stifte bilden eine fluchtende Kante und einen seitlichen Anschlag (Abbildung 15).



Abbildung 11: Durch Stifte gebildete Anschlagskante

Die rot gestrichelte Linie stellt die gebildete Anschlagskante der eingesetzten Stifte dar. Legen Sie diese an das Werkstück an, um den Radius der Schablone auf das Werkstück zu übertragen.

Warum 10 Bohrungen



Abbildung 12: Kleine Bauteile

Bei kleinen Bauteilen kann das Problem bestehen, dass der große Abstand der Bohrungen zu groß für das Anlegen ans Werkstück ist. Aus diesem Grund sind mehrere Bohrungen verteilt. Passen Sie die Position der Stifte so an, dass eine Anschlagkante gebildet werden kann (Abbildung 17).

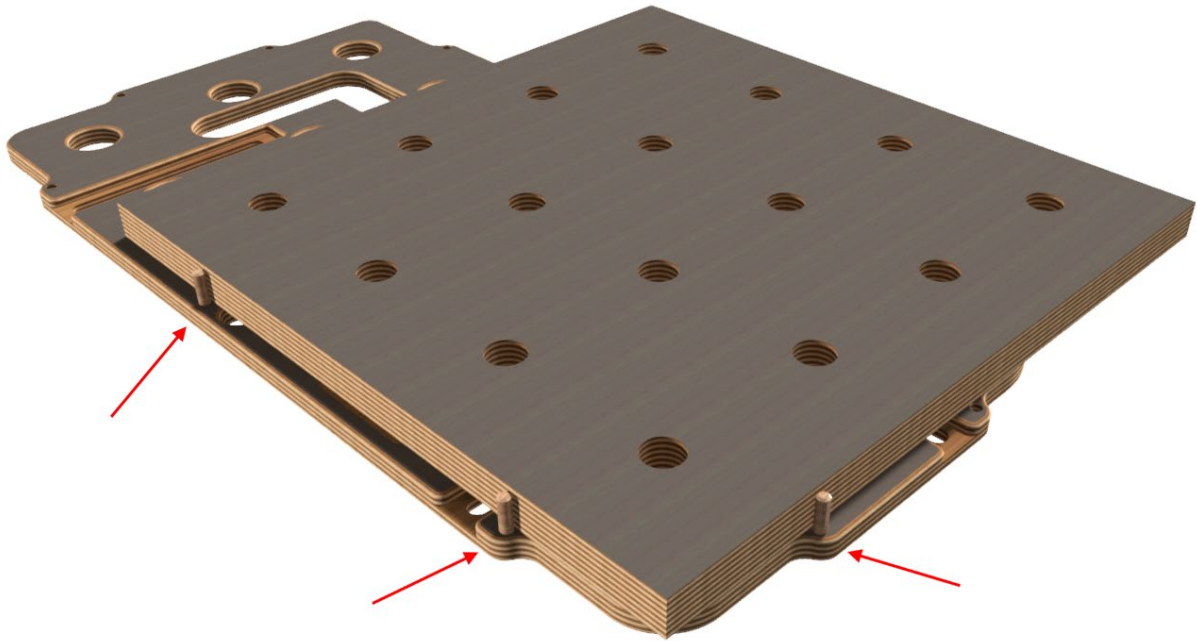


Abbildung 13: Stifte Position angepasst

Zum Übertragen des Radius legen Sie die Schablone wie angelegt ans Werkstück an und spannen es fest. Mit einem Bündigfräser Kugellager oben können Sie den Radius jetzt übertragen (Abbildung 18).

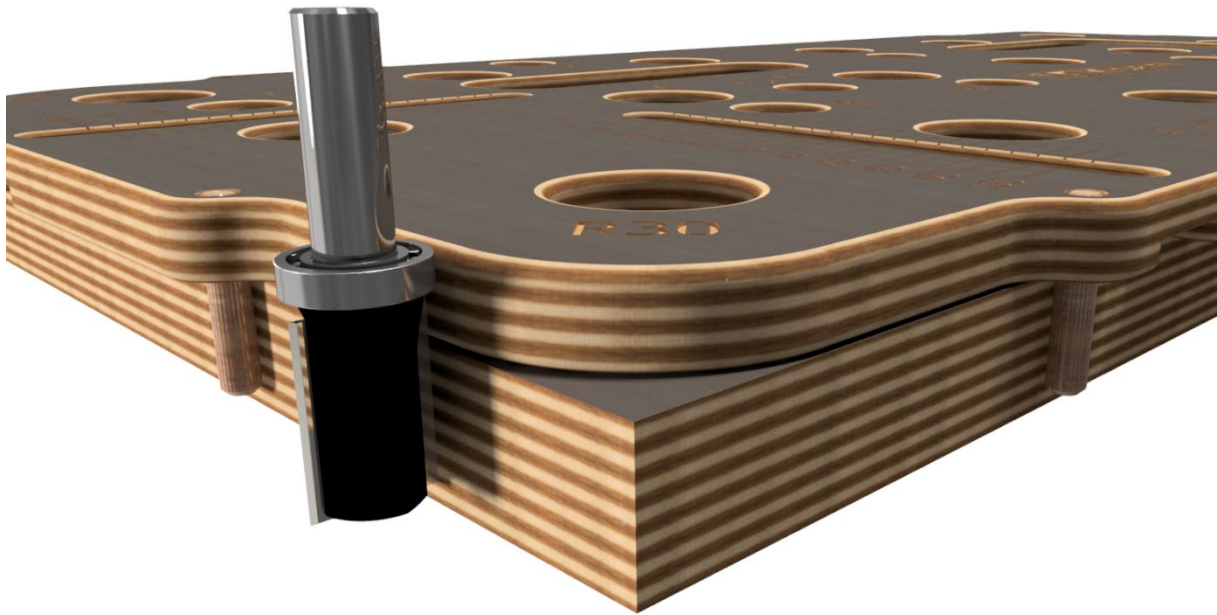


Abbildung 14: Bündigfräser mit Kugellager oben

Langlöcher

In der MFT-Schablone sind 2 Langlöcher. Ein gerades und ein abgewinkeltes Langloch.

Es wird empfohlen, die Langlöcher **nach** dem bohren oder fräsen des Lochrasters hinzuzufügen.

Langlöcher in einer Werkbank sind ideal für handelsübliche Schraubzwingen. So spart man sich die teuren Werkbankzwingen.

Anordnung der Langlöcher

Durch die mitgelieferten Bench Dogs kann die Schablone im gebohrten Lochraster ausgerichtet werden. Hierzu muss **vorher** das Lochraster erstellt werden.

Hinweis: Bei der Ø20mm Variante kann es notwendig sein, die Bench Dogs nach dem Ausrichten zu entfernen, da die Fräsbahn durch die Bench Dogs teilweise blockiert werden.

Die mit 1 gekennzeichneten Bohrungen überdecken das Lochraster. Die Langlöcher sind mit im Lochraster enthalten.

Die mit 2 gekennzeichneten Bohrungen versetzen die Langlöcher so, dass vorhandene Bohrungen beibehalten werden. Die Langlöcher sitzen dabei zwischen den Bohrungen

Die mit C2 gekennzeichneten Bohrungen drehen das Langloch um 45°.

Die mit C1 gekennzeichneten Bohrungen **verlängern** das um 45° gedrehte Langloch.

Hinweis: Alle Langlöcher sind so dimensioniert, dass ein vorhandenes Lochraster überdeckt wird. Daraus folgt, dass das Lochraster auch im Nachhinein noch angepasst werden kann.

Anordnung A1 – Langloch im Lochraster

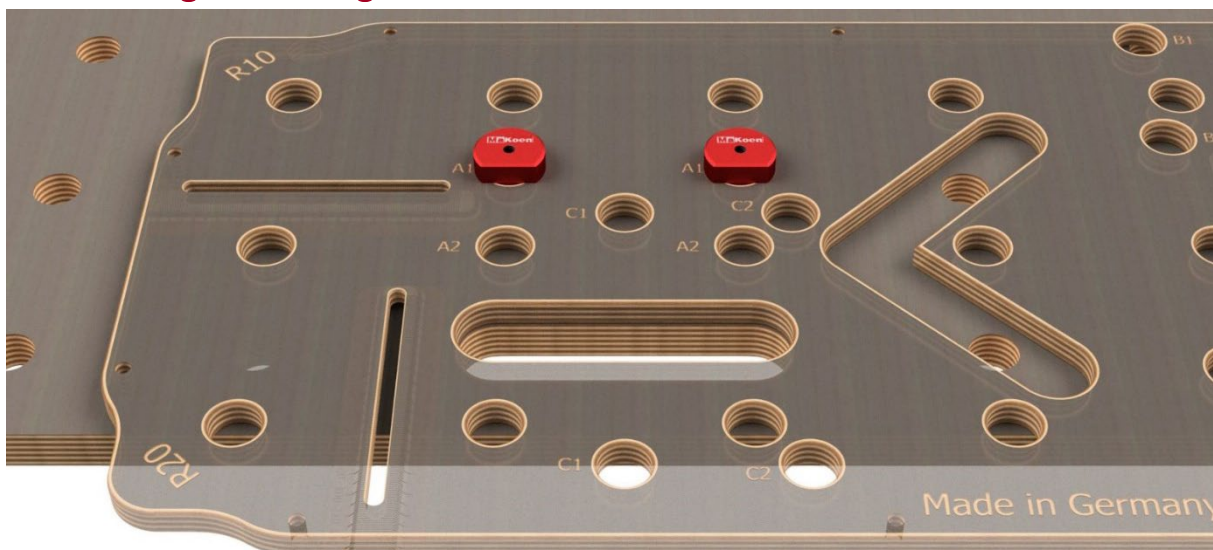


Abbildung 15: Langloch durch die Anwendung der Anordnung A1

Anordnung A2 – Langloch versetzt

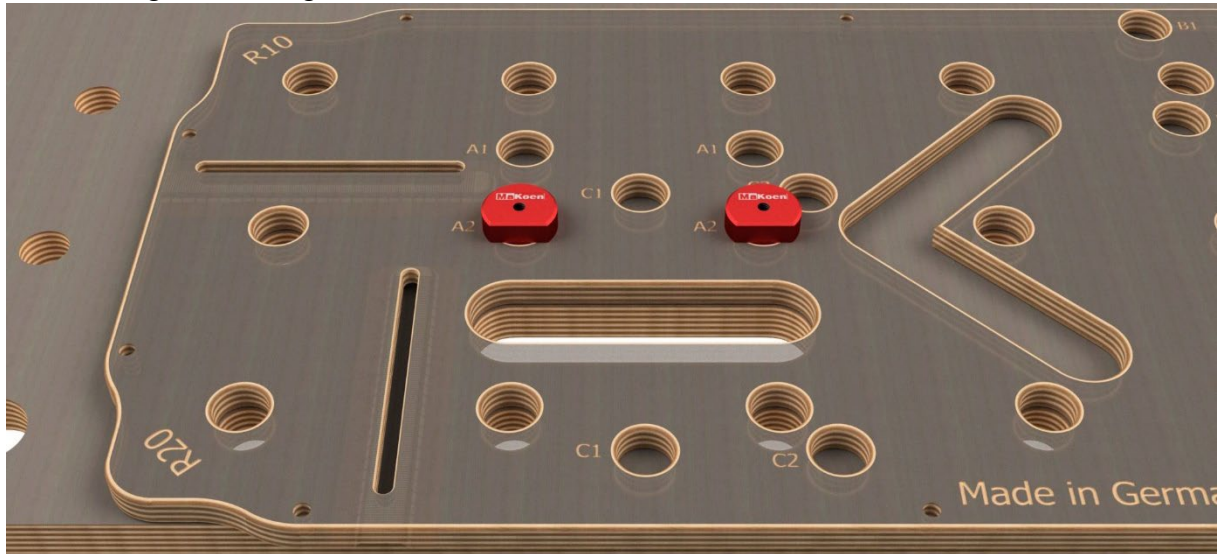


Abbildung 16: Abgewinkeltes Langloch durch die Anwendung der Anordnung A1

Anordnung B1 – Abgewinkeltes Langloch

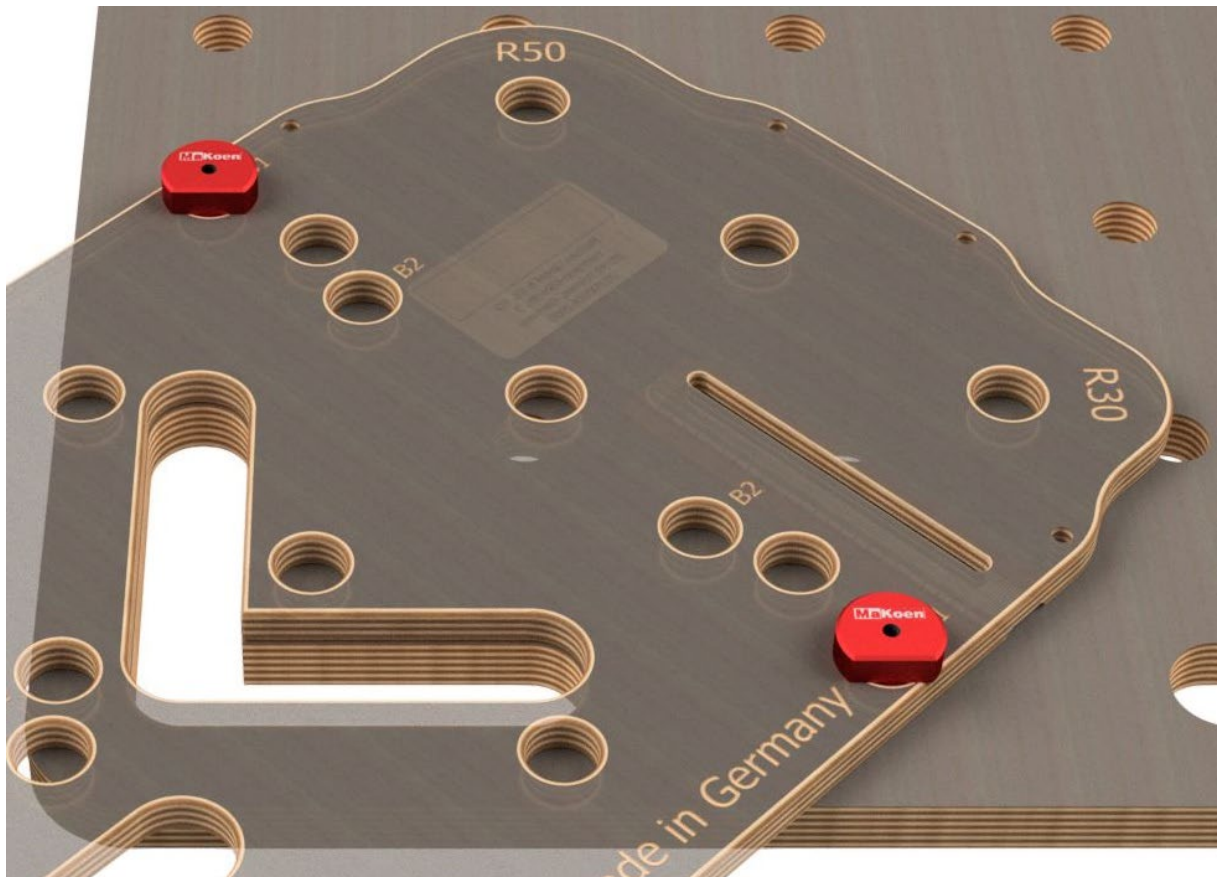


Abbildung 17: Langloch durch die Anwendung der Anordnung B1

Anordnung B2 – Abgewinkeltes Langloch versetzt

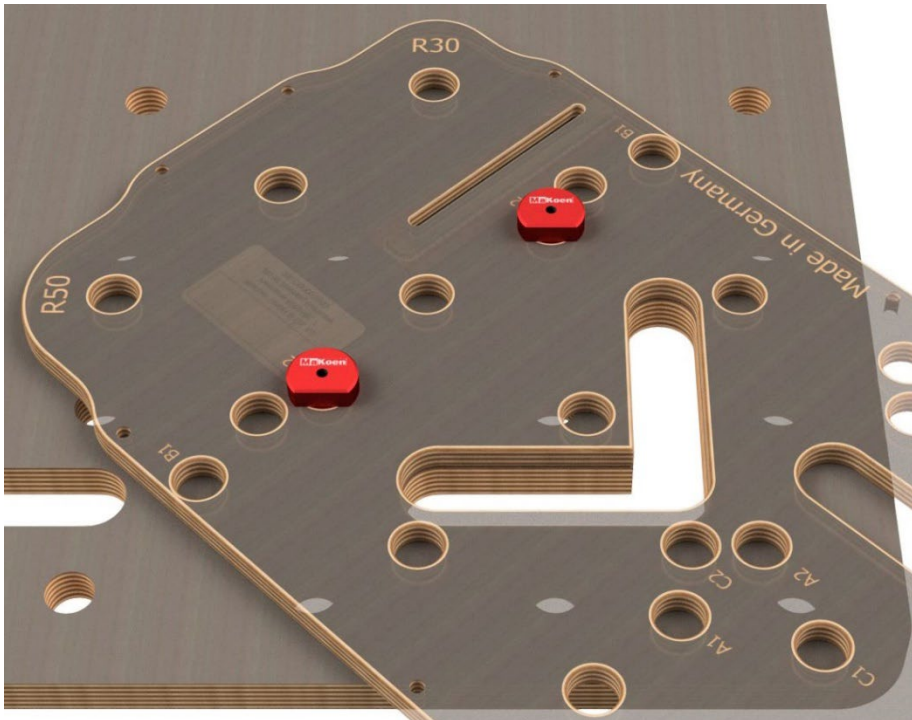


Abbildung 18: Abgewinkeltes Langloch durch die Anwendung der Anordnung B2

Anordnung C2 – 45° versetzt

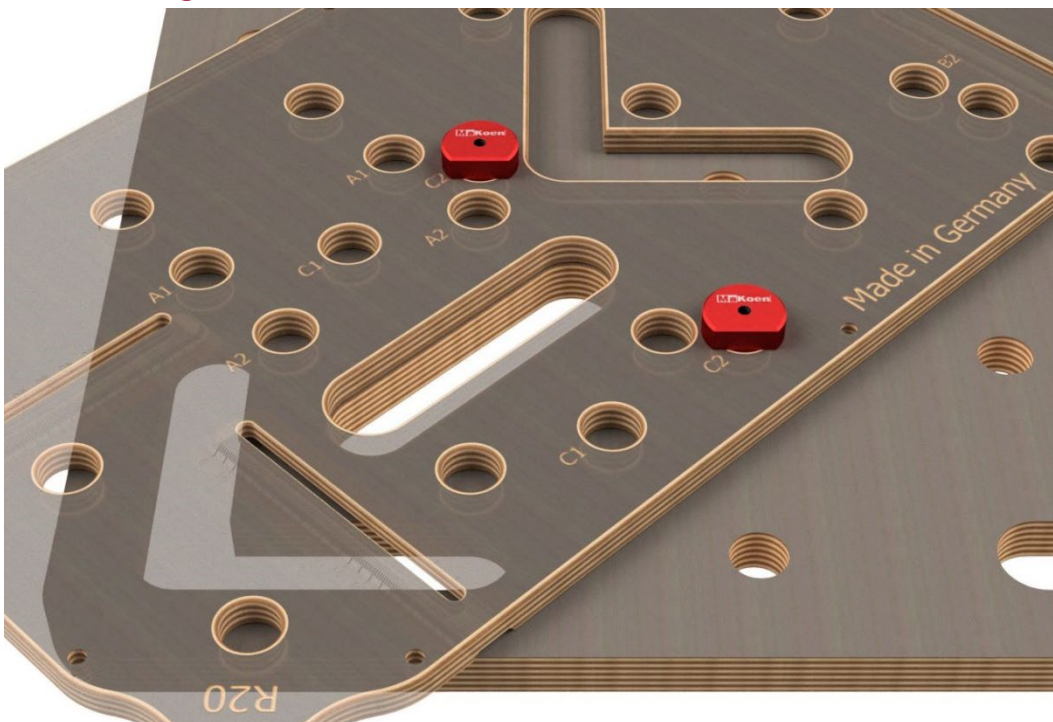


Abbildung 19: Langloch durch die Anwendung der Anordnung C2

Anordnung C1 – 45° versetzt verlängern

Mit den Bohrungen C1 kann das um 45° versetzte Langloch beliebig erweitert werden.

FAQ

1. Welche Modelle passen auf eure Fräszirkel?

A: Für folgende Modelle bieten wir passende Fräszirkel an:

Makita: RT0700 – DRT50Z

Bosch: POF1400

Bosch Professional: GKF600 – Oberfräsenmodul – Kantenfräsmodule –
Winkelfräsmodule – GKF12V-8 – GKF18V-8 – GOF1250

Festool: OF1010REB – OF1010REBQ – OF1400 – OF2200

DeWalt: D26204 – Oberfräsenmodul – Kantenfräsmodule – DW615 –
DW625

2. Die Schablone ist gewölbt, warum?

A: Das Grundmaterial ist Multiplex Birke mit Phenolharzbeschichtung. Bei der Herstellung des Grundmaterials entstehen Spannungen im Material, welche bereits vor der Verarbeitung vorhanden sind und für einen Verzug des Plattenwerkstoffs sorgen. Dies lässt sich leider nicht verhindern.

Fräszirkel: Der Zentrierstift ist lang genug, um auch bei leichter Wölbung sicher im Zentrum zu halten

MFT-Schablone: Es wird empfohlen, die Schablone festzuspannen. Unabhängig von einer möglichen Wölbung. Beim Spannen wird diese ausgeglichen

6-Fach Schablone: Durch die kompakte Form der Schablone fällt ein Verzug meistens nicht auf. Sollte dies dennoch vorkommen, wird die Schablone aussortiert.

3. Die Bohrungen der MFT sind zu klein, meine Kopierhülse passt nicht.

Kopierhülsen sind gestanzte Blechteile. Diese werden nicht auf Passung gefertigt. Mit unserem Messprotokoll wollen wir für alle sicherstellen, dass unser Teil der Arbeit sauber verlaufen ist und „Ausreißer“ vermeiden.

Unzufrieden?

Sie haben Fragen oder Anregungen?

Bitte kontaktieren Sie uns über eine der folgenden Möglichkeiten:

Tel.: 0421 960 15 70

Mobil: 0176 28 54 7300

E-Mail: info@makoen.com