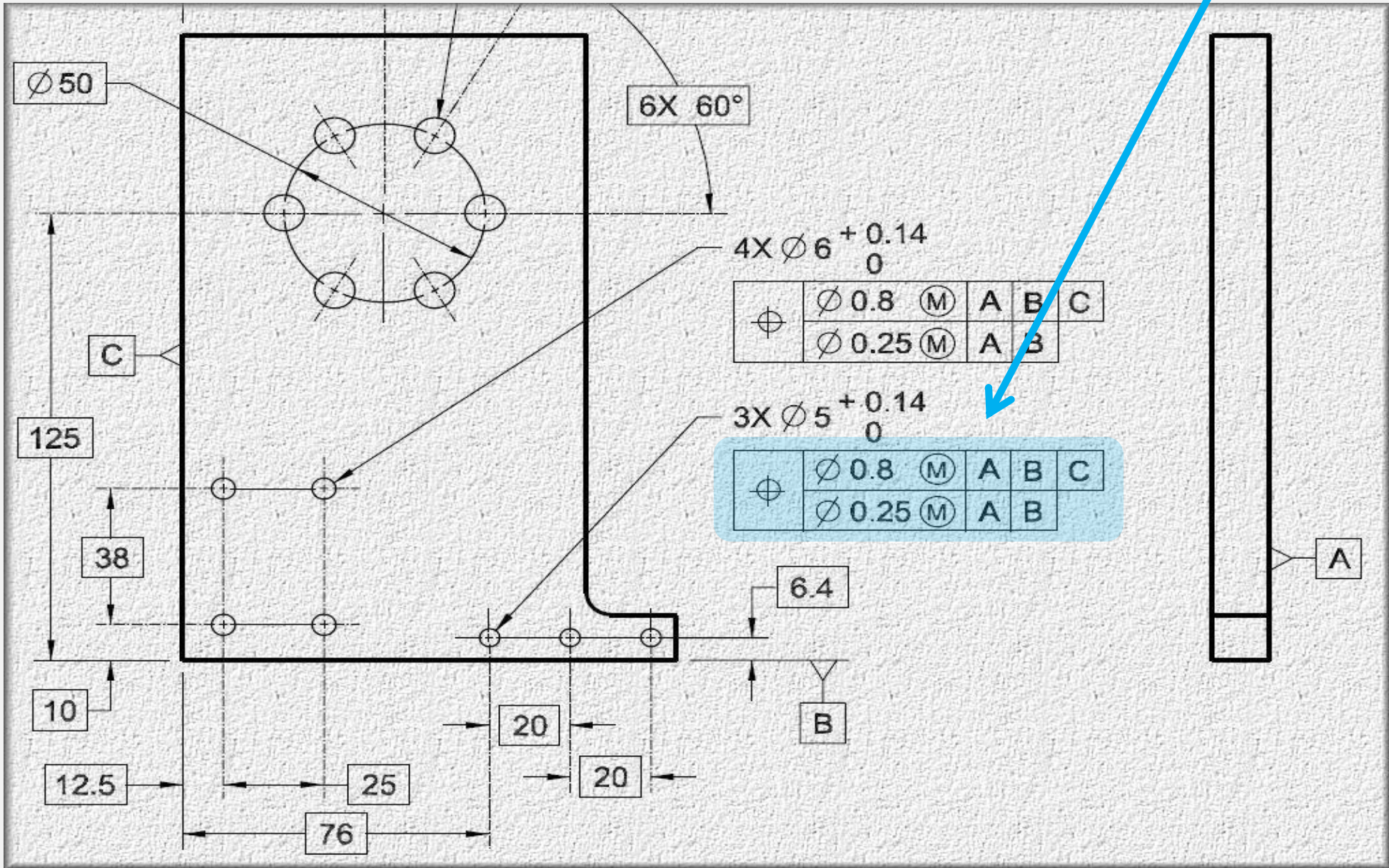


ASME Y14.5-2018

(Revision of ASME Y14.5-2009)

True Position (Figure 10-40)

Verbund-Positionstoleranz

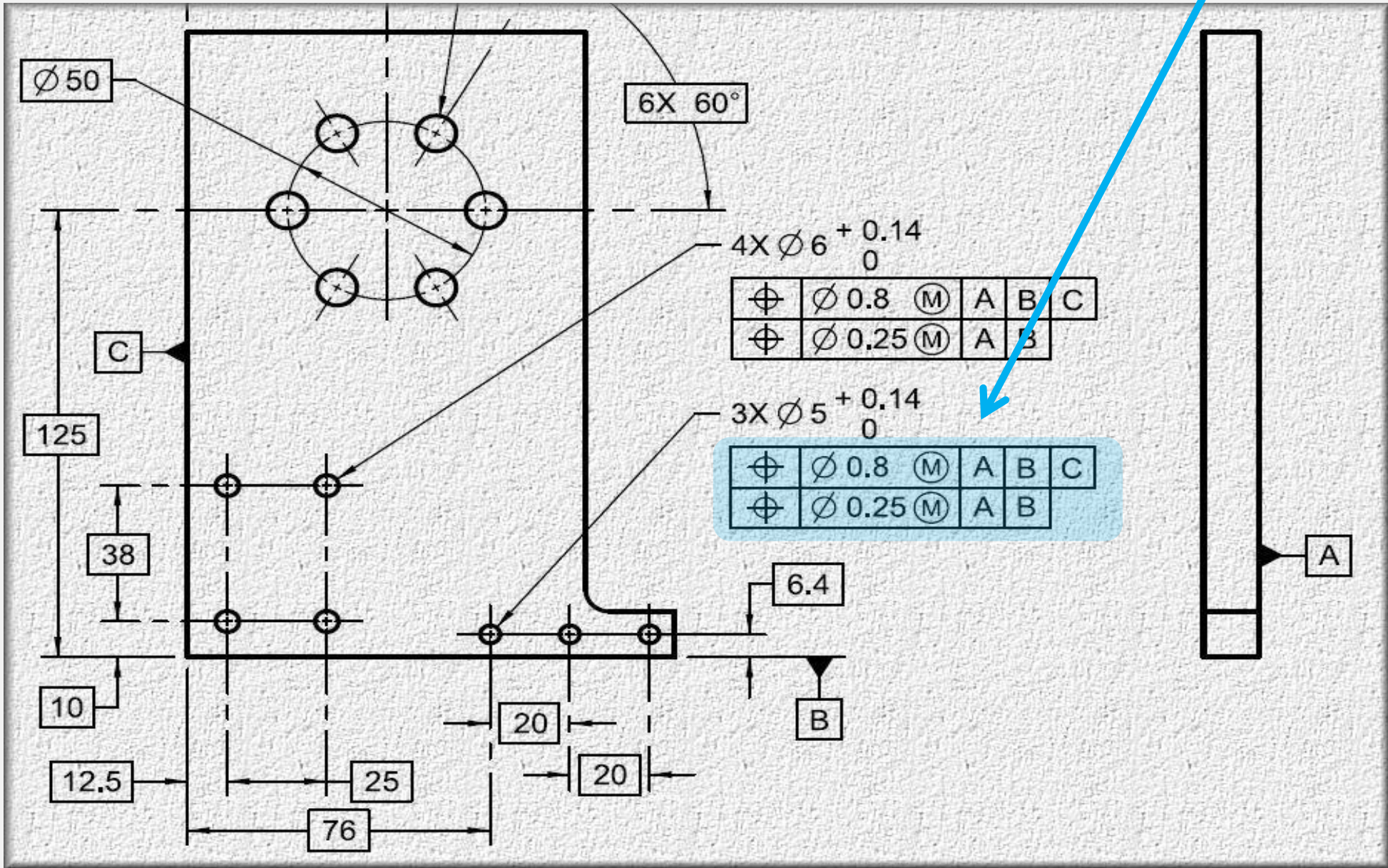


ASME Y14.5-2018

(Revision of ASME Y14.5-2009)

True Position (Figure 10-47)

Einzelsegment-Positionstoleranz




ASME Y14.5-2018

(Revision of ASME Y14.5-2009)



True Position (Figure 10-40/47)



Verbund-Positionstoleranz



	Ø0.80 (M)	A	B	C
	Ø0.25 (M)	A	B	

Einzelsegment-Positionstoleranz

	Ø0.80 (M)	A	B	C
	Ø0.25 (M)	A	B	

Was ist eigentlich der Unterschied zwischen einer Verbund-Positionstoleranz und einer Einzelsegment-Positionstoleranz?

Die Einträge sind identisch, nur das Symbol für Position taucht in unterschiedlicher Anzahl auf.

Kein Einwand!

ASME Y14.5-2018

(Revision of ASME Y14.5-2009)

True Position (Figure 10-40/47)

Wichtig ist zunächst einmal zu erkennen, dass im jeweils unteren Toleranz-Abschnitt neben der primären Fläche eine zweite sekundäre Fläche eingetragen wurde. Daraus ergeben sich nämlich unterschiedliche Verhaltensweisen.

Verbund-Positionstoleranz

	Ø0.80 (M)	A	B	C
	Ø0.25 (M)	A	B	
		Fläche	Fläche	

**Nebenstehende Toleranz:**

*Der Bezug B im unteren Abschnitt funktioniert hier nur als "Richtungsgeber".
Der Bezug B stoppt also den **dritten rotatorischen Freiheitsgrad**.*

Einzelsegment-Positionstoleranz

	Ø0.80 (M)	A	B	C
	Ø0.25 (M)	A	B	
		Fläche	Fläche	



Kein Einwand!

Nebenstehende Toleranz:

*Der Bezug B im unteren Abschnitt funktioniert hier nicht nur als "Richtungsgeber", sondern auch als "Ortsgeber".
Der Bezug B stoppt also den **dritten rotatorischen Freiheitsgrad** und er stoppt des weiteren den **zweiten translatorischen Freiheitsgrad**.*

ASME Y14.5-2018

(Revision of ASME Y14.5-2009)

True Position (Figure 10-40/47)

	Ø0.80 (M)	A	B	C
	Ø0.25 (M)	A	B	

Einzelsegment-Positionstoleranz

	Ø0.80 (M)	A	B	C
	Ø0.25 (M)	A	B	

Wir verschieben jetzt mal den Eintrag für die Verbund-Positionstoleranz nach oben und ersetzen sie durch den Eintrag, der rechts vom B ein Dreieck enthält.

Nebenstehende Toleranz:

Der Bezug B im unteren Abschnitt funktioniert hier nur als "Richtungsgeber".
Das Dreieck hat den "Ortsgeber" deaktiviert.
Der Bezug B stoppt also nur den **dritten rotatorischen Freiheitsgrad**

Die Norm sagt nicht, dass der Translation Modifier in solchen Fällen (Lochbild) verwendet werden sollte. Es gibt dafür in der Norm kein Beispiel. Dafür ist der Translation Modifier auch nicht da. Er soll die Abstandsfixierung der beteiligten Elemente untereinander aufheben, damit die Bezugssimulatoren in die Bezugselemente hineinwachsen (oder um sie herum schrumpfen bei Außenelementen) können. Das geht natürlich nur, wenn die Bezüge RMB sind. Das würde aber im Falle eines Lochbildes bedeuten, dass ALLE Bezugsabstände zwischen den Bohrungen nicht mehr abstandsfixiert wären. Da der Translation Modifier bei Verwendung einer Lehre eine Anpassung der Lehre erfordert, würde eine solche Lochbildlehre so komplex sein, dass man sie wahrscheinlich gar nicht umsetzen könnte.

Statt eines Lochbilds bekommst Du einen "Lochbildsalat", von dem nur noch die durchschnittliche Richtung übrigbleibt. Da Lochbilder aber in der Regel auch nicht die grundlegenden Bezüge darstellen, die viele weitere Elemente außer sich selbst beschränken, ist es auch völlig unnötig, aus einem Lochbild die Richtungslage "herauszudestillieren".

Warum sollte man diesen Modifier auch in diesem Sinne benutzen, wenn die Composite Feature Control Frames das viel besser und eindeutiger können?

Damit hätten sich die Schlussfolgerungen aus den nächsten drei Seiten erledigt. Ich streich die mal weg.

Beachte bitte, dass der Translation Modifier aus der ASME auch nicht vergleichbar ist mit dem ">"-Modifikator aus der ISO. In der ISO gibt es (anders als in der ASME) bei der Bezugsbildung nur eine Nebenbedingung der Orientierung, aber nicht des Orts.

Auszug aus der ISO 5459:2011, Abschnitt 6.3.4: "[...]The relative orientation of the associated surfaces is theoretically exact but their relative location is variable. [...]"

ASME Y14.5-2018

(Revision of ASME Y14.5-2009)

True Position (Figure 10-40/47)

Was also ist der Unterschied zwischen den beiden unten aufgeführten Toleranz-Einträgen?

Einzelsegment-Positionstoleranz


	Ø0.80	\textcircled{M}	A	B	C
	Ø0.25	\textcircled{M}	A	B	

Fläche Fläche

Nebenstehende Toleranz:

Der Bezug B stoppt nur den **dritten rotatorischen Freiheitsgrad**.

Verbund-Positionstoleranz

	Ø0.80	\textcircled{M}	A	B	C
	Ø0.25	\textcircled{M}	A	B	

Fläche Fläche

Nebenstehende Toleranz:

Der Bezug B stoppt nur den **dritten rotatorischen Freiheitsgrad**.

ASME Y14.5-2018

(Revision of ASME Y14.5-2009)

True Position (Figure 10-40/47)

Es gibt keinen!

Einzelsegment-Positionstoleranz

	Ø0.80	(M)	A	B	C
	Ø0.25	(M)	A	B	

Fläche Fläche

Nebenstehende Toleranz:

*Der Bezug B stoppt nur den **dritten rotatorischen Freiheitsgrad**.*

TRANSLATION		6.3.26
-------------	--	--------

Es sind völlig unterschiedliche Dinge!

Fläche Fläche

chen

ASME Y14.5-2018

(Revision of ASME Y14.5-2009)

True Position (Figure 10-40/47)

Einzelsegment ist Standard
seit vielen Jahren.

Einzelsegment-Positionstoleranz

	Ø0.80	(M)	A	B	C
	Ø0.25	(M)	A	B	

Fläche Fläche

Der Translationsmodifikator
macht die Verbund-
Positionstoleranz überflüssig.

Unten stehende Verbund-
Positionstoleranz wird ersetzt durch
die obenstehende Einzelsegment-
Positionstoleranz mit Modifikator

Verbund-Positionstoleranz

	Ø0.80	(M)	A	B	C
	Ø0.25	(M)	A	B	

Fläche Fläche

**Macht es irgendeinen Sinn, zwei Toleranz-
Arten zu kreieren, die beide absolut dasselbe
meinen?**

NEIN!

**Es muss festgestellt werden, dass die
Verbund-Positionstoleranz, so wie sie links
dargestellt ist, in den Müllimer gehört.
Wenn man denn dem Translationsmodifikator
sozusagen die Bedeutungshoheit erteilt.**

**Es kann in keinsten Weise erkannt
werden, welchen Sinn eine Verbund-
Positionstoleranz in diesem Fall haben
könnte.**

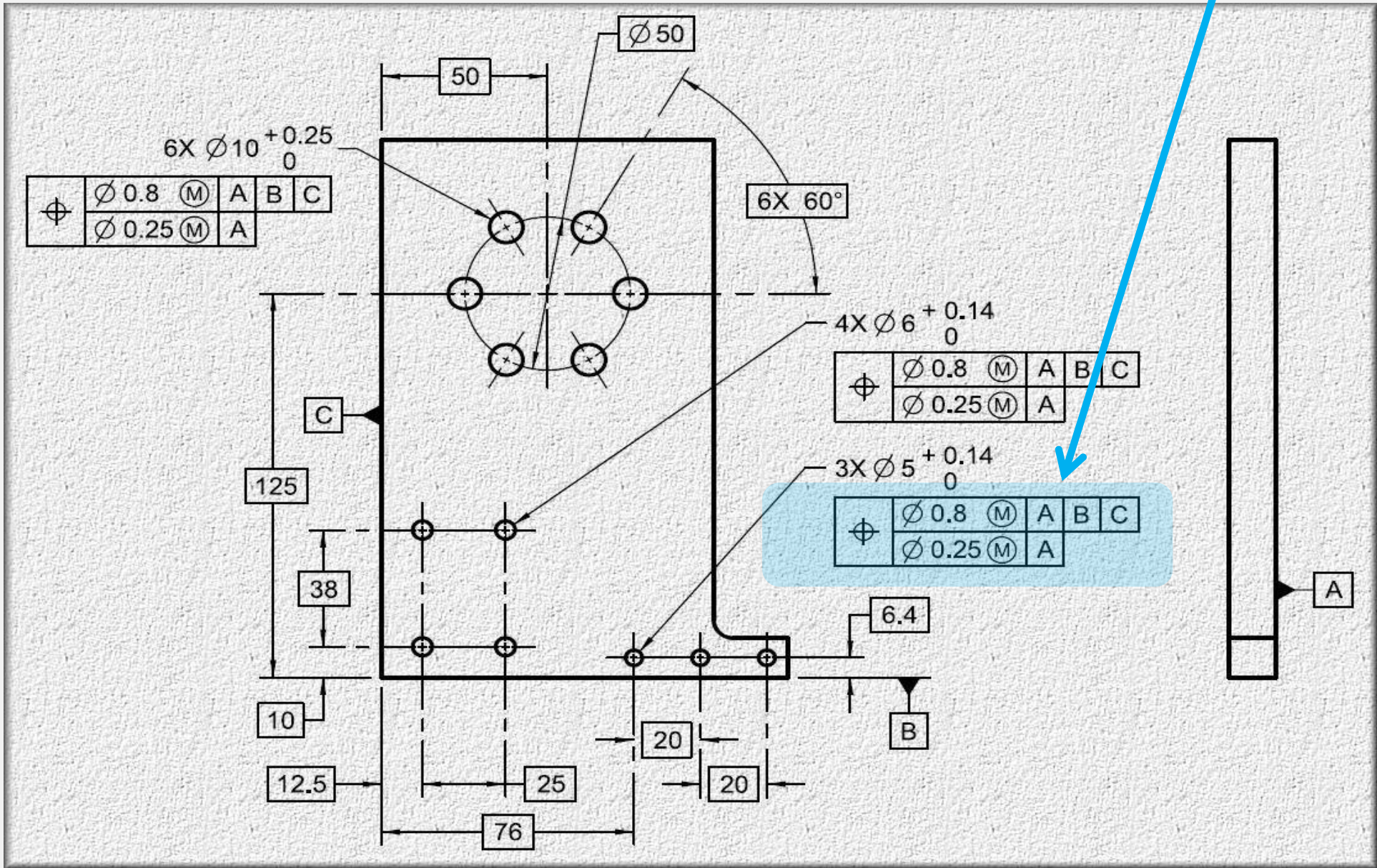
**Sie beinhaltet nichts, was nicht schon in der
obigen Einzelsegment-Positionstoleranz
enthalten wäre.**

ASME Y14.5-2018

(Revision of ASME Y14.5-2009)

True Position (Figure 10-39)

Verbund-Positionstoleranz



Verbund-Positionstoleranz

	$\varnothing 0.80$ (M)	A	B	C	oberer Abschnitt
	$\varnothing 0.25$ (M)	A			unterer Abschnitt

Wie verhält es sich eigentlich mit dem funktionalen Zusammenspiel zwischen oberem und unterem

Bei den folgenden Seiten bin ich eigentlich geneigt, Dir nicht zu widersprechen, was die absolute Notwendigkeit anbetrifft, nochmals alle Bohrungen nach dem oberen Toleranzfeld auszuwerten. Tatsache ist aber, dass die Aussage, die MMC-Auswertung sei "selbstverständlich", Mumpitz ist. Zwingend notwendig ist sie natürlich nicht. Außerdem muss ich die Bohrungen so oder so alle messen, die zusätzliche zweite Auswertung benötigt bei Calypso drei einfache Handgriffe und 25 Sekunden Programmierzeit.

Deine Schlussfolgerung auf der letzten Seite über das Composite Tolerancing ist nach alledem natürlich blanker Unsinn, und gefährlich noch obendrein, weil Dir den Quatsch irgendjemand glauben könnte.

ASME Y14.5-2018

(Revision of ASME Y14.5-2009)

True Position (Figure 10-39)

Verbund-Positionstoleranz

⊕	Ø0.80 (M)	A	B	C	oberer Abschnitt
	Ø0.25 (M)	A			unterer Abschnitt

Es soll begonnen werden mit dem unteren Abschnitt. Er beinhaltet immer den kleineren Toleranzwert.

*Der untere Abschnitt beschreibt immer die **primäre Paarungsfunktion**. Das Teil A soll auf das Teil B passen.*

Alle Bohrungen leisten einen gleichberechtigten Anteil.

Die Maximum-Material-Bedingung ist selbstverständlich.

Der CALYPSO-Anwender hat hier entsprechend vorzugehen.

ASME Y14.5-2018

(Revision of ASME Y14.5-2009)

True Position (Figure 10-39)

Verbund-Positionstoleranz

⊕	Ø0.80 (M)	A	B	C	oberer Abschnitt
	Ø0.25 (M)	A			unterer Abschnitt

**Nun kommen wir zum oberen Abschnitt.
Er beinhaltet immer den größeren Toleranzwert.**

Es wird zunächst einmal vermutet, dass es sich hier um die **sekundäre Paarungsfunktion handelt.**

Das Teil B soll auf Teil C passen.

Wieviele Elemente sind nötig, um die eben erwähnte Paarungsfähigkeit zu gewährleisten?

Es sind genau **zwei Elemente.**

Diese These hast Du übrigens vor einigen Jahren schon einmal hier im Forum aufgestellt, und ich habe bisher noch keinen wirklich zwingenden Grund gefunden, sie zu widerlegen. Was für mich aber wichtiger ist: Ich habe auch keinen zwingenden Grund, dem Kunden und dem Konstrukteur nicht die Auswertungen zu liefern, die sie haben wollen, egal wie redundant. Mehrarbeit bedeutet das effektiv nicht, siehe oben!

ASME Y14.5-2018

(Revision of ASME Y14.5-2009)

True Position (Figure 10-39)

Verbund-Positionstoleranz

⊕	Ø0.80 (M)	A	B	C	oberer Abschnitt
	Ø0.25 (M)	A			unterer Abschnitt

*Es sind genau **zwei** Elemente.*

*Das erste Element steht für den Ort des Lochbildes.
Das zweite Element steht für die Richtung des Lochbildes.*

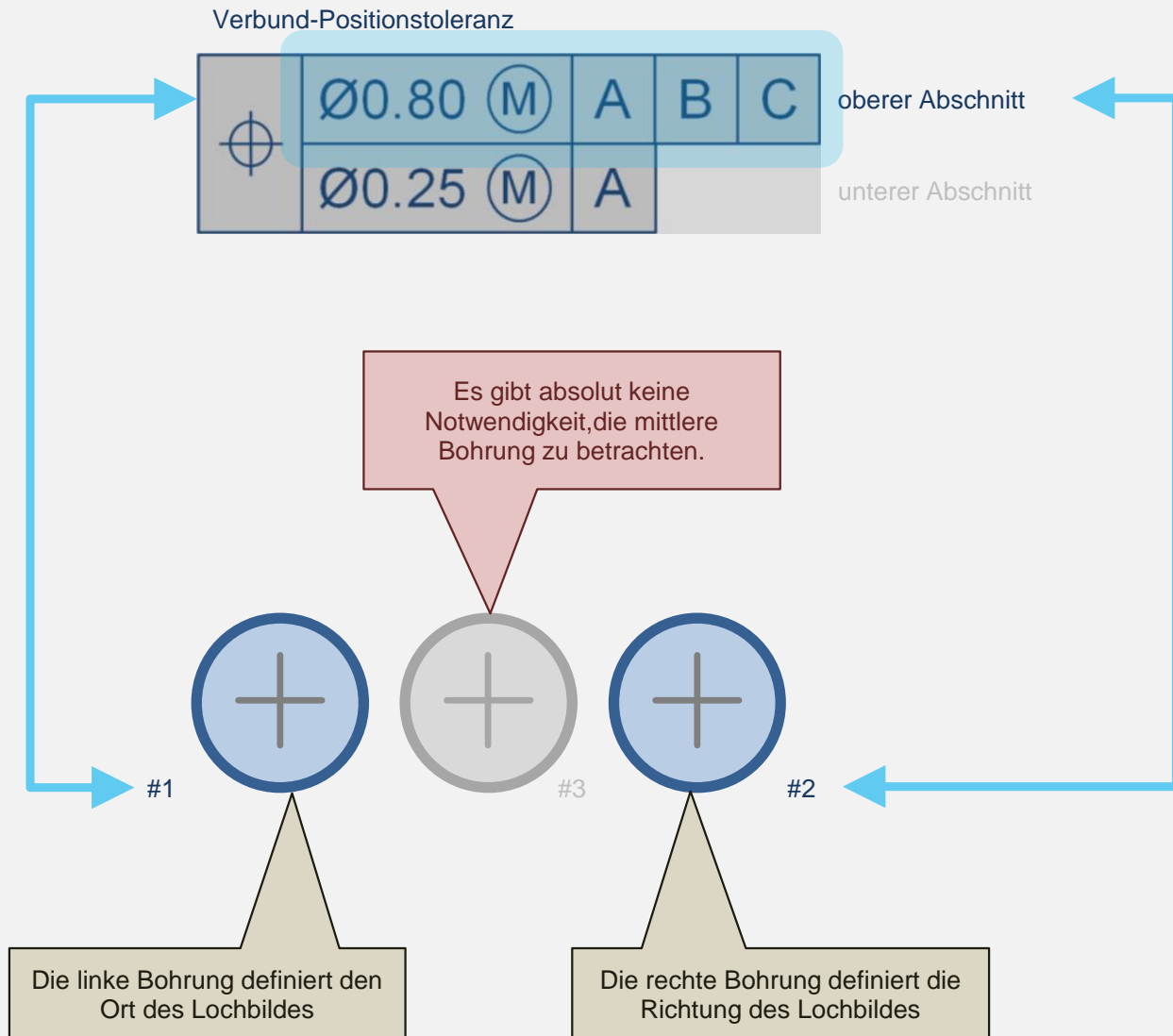
Die Maximum-Materialbedingung im oberen Abschnitt hat definitiv keine Bedeutung und ist deswegen absolut unzulässig.

Sie wurde im unteren Abschnitt schon geprüft.

ASME Y14.5-2018

(Revision of ASME Y14.5-2009)

True Position (Figure 10-39)

**Nochmals:**

Der obere Abschnitt hat die Funktion, *Ort und Richtung* des Lochbildes zu tolerieren.

Das ist ganz offensichtlich etwas, was ganz viele Leute nicht verstanden haben.

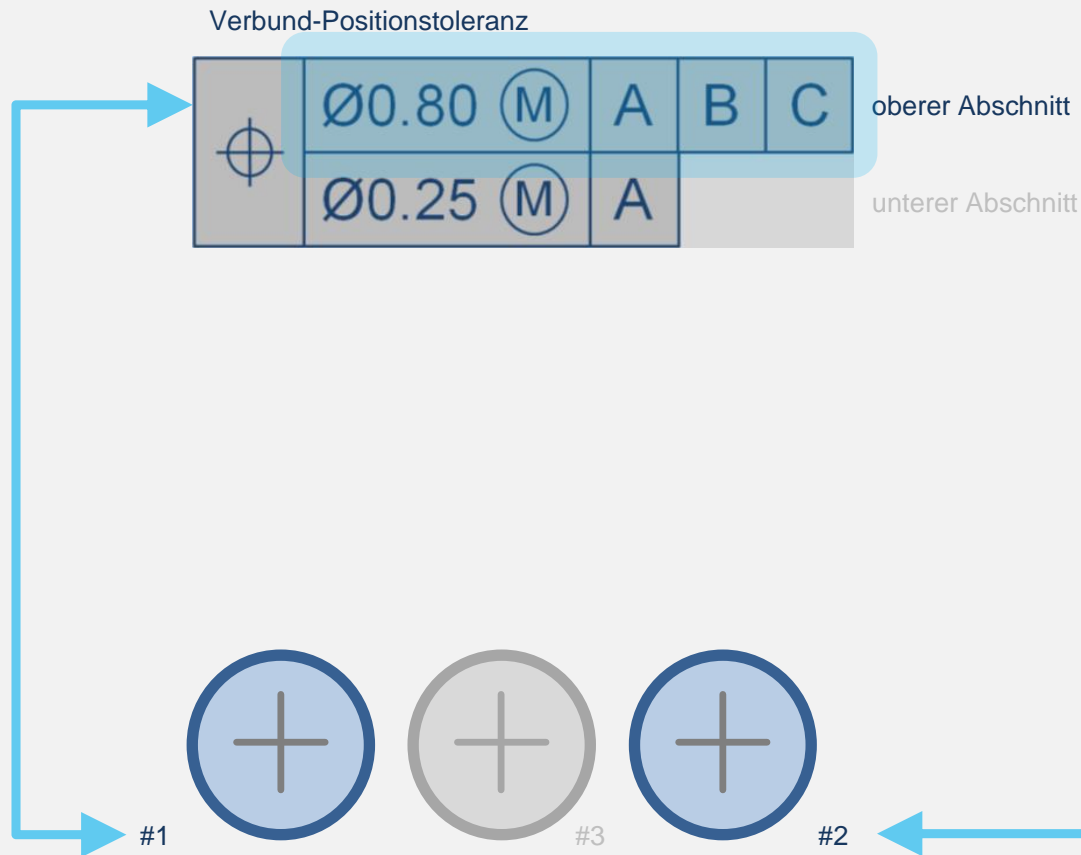
Ort und Richtung des Lochbildes werden ganz alleine von den Bohrungen #1 und #2 bestimmt.

Also kann sich die Toleranz des oberen Abschnittes nur auf die Bohrungen #1 und #2 beziehen.

ASME Y14.5-2018

(Revision of ASME Y14.5-2009)

True Position (Figure 10-39)

**Nochmals:**

Wenn es um den Ort eines Lochbildes geht, dann wird Bohrung #1 betrachtet.

Wenn es um die Richtung eines Lochbildes geht, dann wird Bohrung #2 betrachtet.

Sämtliche etwaige "dazwischenliegenden" Bohrungen fallen aus der Betrachtung selbstverständlich heraus.

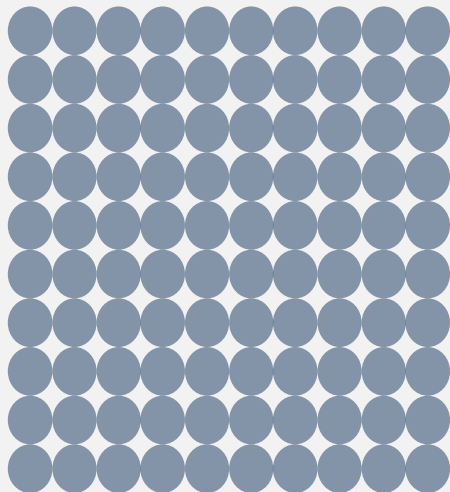
Es gilt daher:

Der obere Abschnitt einer Verbund-Positionstoleranz bezieht sich immer nur auf zwei Bohrungen!

Verbund-Positionstoleranz

	$\varnothing 0.80$ (M)	A	B	C	oberer Abschnitt
	$\varnothing 0.25$ (M)	A			unterer Abschnitt

#1



#100

100 fach - Lochbild:

- 1.) **Position von 100 Bohrungen**
- 2.) **Lochbildeinpassung Best-Fit**
- 3.) **MMC für alle 100 Bohrungen**
- 4.) **Toleranz-Bonus für alle 100 Bohrungen**
- 5.) **Alle Bohrungen exakt rechtwinklig zu Bezug A gerechnet**

Ziel:

**Paarungsfähigkeit von Teil 1 und 2.
(z.B. 100 Schrauben in 100 Bohrungen)**

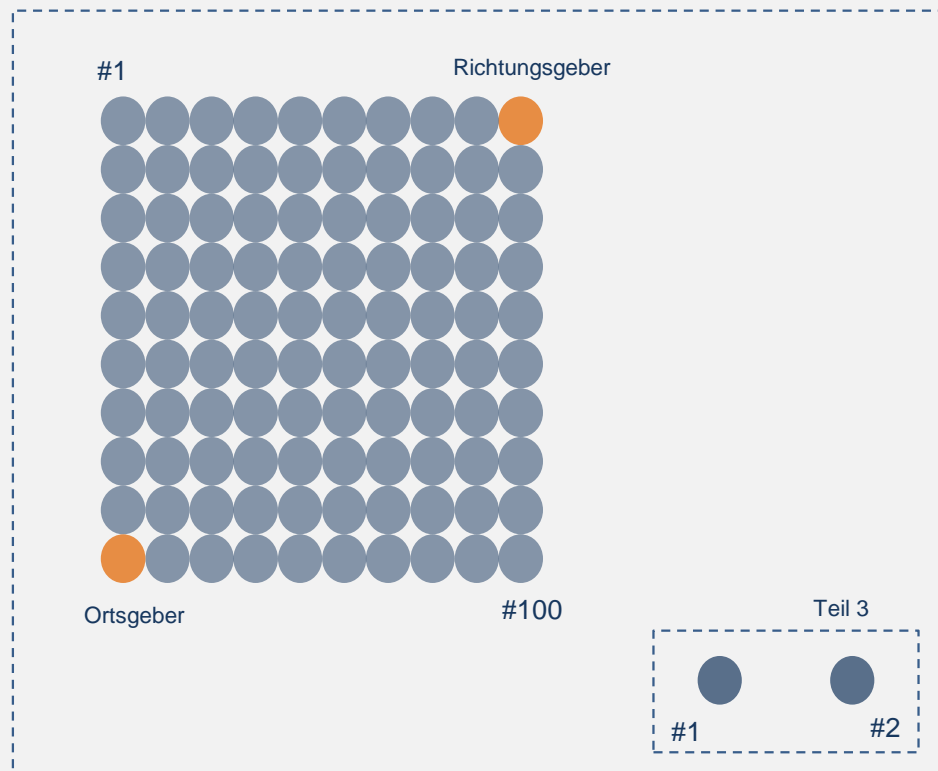
ASME Y14.5-2018

(Revision of ASME Y14.5-2009)

True Position (Figure 10-39)

Verbund-Positionstoleranz

⊕	Ø0.80 (M)	A	B	C	oberer Abschnitt
	Ø0.25 (M)	A			unterer Abschnitt

**100 fach - Lochbild:**

- 1.) **Position von 2 Bohrungen**
- 2.) **Im Bezugssystem ABC**
- 3.) **Kein MMC für alle beiden Bohrungen**
- 4.) **Kein Toleranz-Bonus für beide Bohrungen**
- 5.) **Beide Bohrungen nicht zwingend exakt rechtwinklig zu Bezug A gerechnet**

Ziel:

**Paarungsfähigkeit von Teil 2 und 3.
(z.B. 2 Schrauben in 2 Bohrungen)**

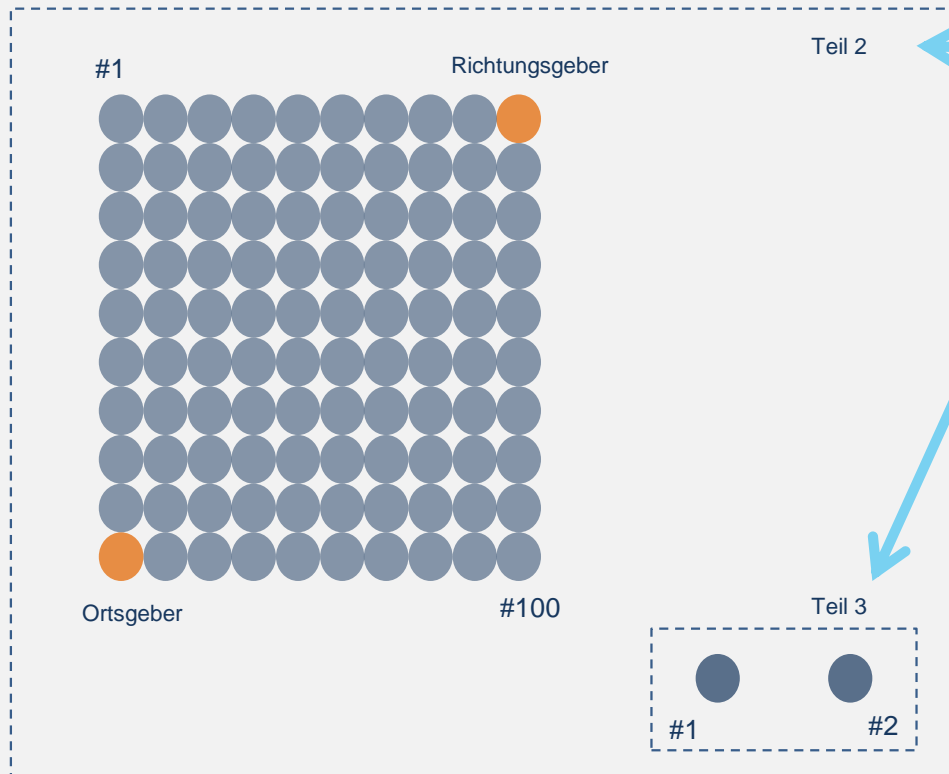
ASME Y14.5-2018

(Revision of ASME Y14.5-2009)

True Position (Figure 10-39)

Verbund-Positionstoleranz

⊕	Ø0.80 (M)	A	B	C	oberer Abschnitt
	Ø0.25 (M)	A			unterer Abschnitt



100 fach - Lochbild:

Oberer Abschnitt einer Verbund-Positionstoleranz:

Es muss festgestellt werden, dass der Sinn einer selbigen ja nur darin bestehen kann, den Ort und die Richtung eines Lochbildes abzu prüfen.

Dieses soll die Paarungsfähigkeit von Teil 2 und Teil 3 sicherstellen.

Die Maximum-Material-Bedingung muss nicht noch einmal betrachtet werden, da sie ja schon im unteren Abschnitt abgeprüft wurde.

Auf keinen Fall macht es irgendeinen Sinn, alle 100 Bohrungen ein zweites Mal auf Toleranzhaltigkeit zu prüfen!

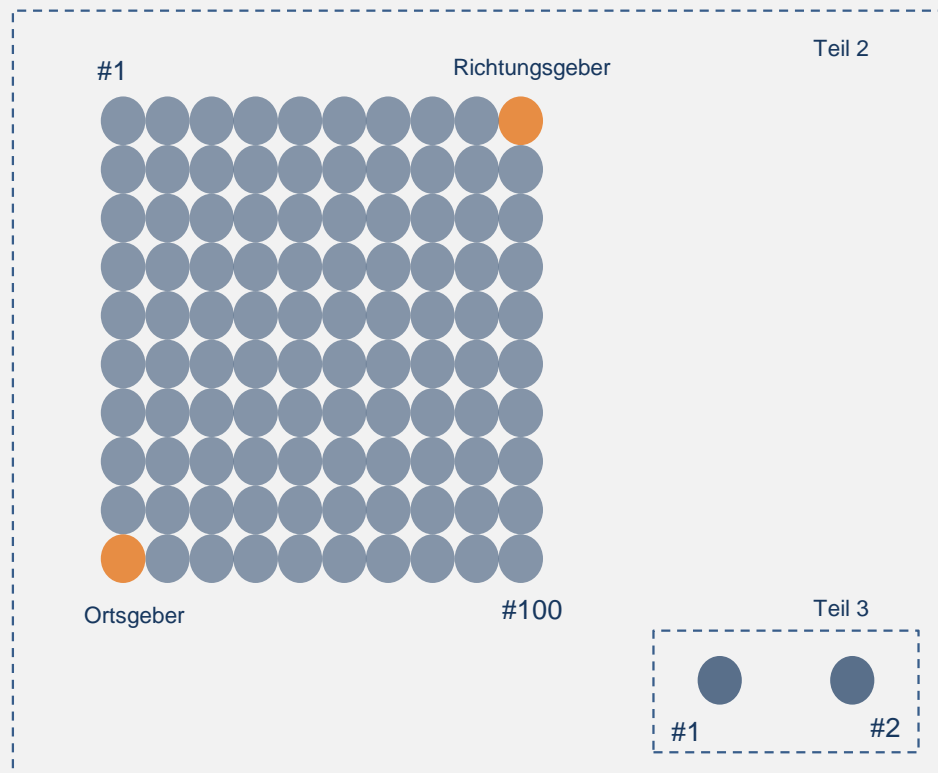
ASME Y14.5-2018

(Revision of ASME Y14.5-2009)

True Position (Figure 10-39)

Verbund-Positionstoleranz

⊕	Ø0.80 (M)	A	B	C
	Ø0.25 (M)	A		



Prinzip: Tu immer nur soviel wie nötig

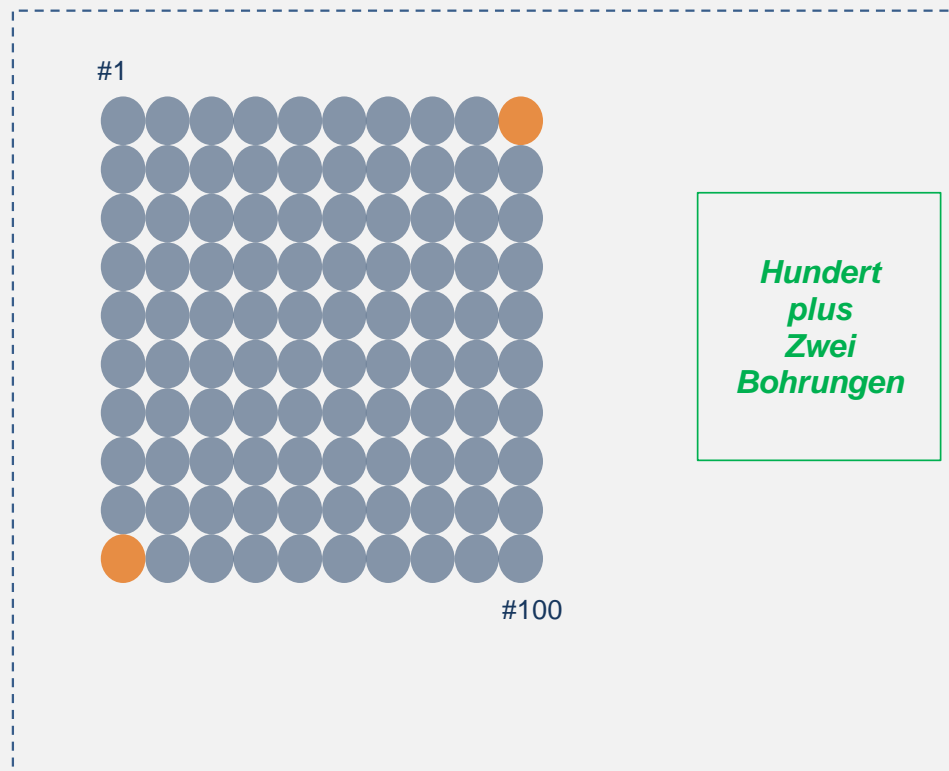
- 1.) Prüfe 100 Bohrungen gemäß unterem Toleranz-Abschnitt
- 2.) Prüfe 2 Bohrungen gemäß oberem Toleranz-Abschnitt

Prüfe also immer "102 Bohrungen"

Prüfe aber niemals "200 Bohrungen"

Verbund-Positionstoleranz

⊕	∅0.80 (M)	A	B	C
	∅0.25 (M)	A		



Und wenn Du mal nebenstehenden Zeichnungseintrag findest, dann eile schnell zu dem verantwortlichen Konstrukteur und rede ihm diesen Quatsch aus.

Sage ihm, dass Du gerne effizient arbeiten möchtest und Deine Zeit nicht mit unsinnigen "Doppelmessungen" verschleudern magst.

Am besten ist es, komplett auf "Composite Tolerancing" zu verzichten, da dieses Konzept auf der fachlichen Ebene schlicht als misslungen zu betrachten ist.

Dieses System von *FRTZF* und *PLTZF* geht zum Teil an der funktionellen Realität vorbei und führt auf jeden Fall beim Messen zu einem unnötigen Mehraufwand.

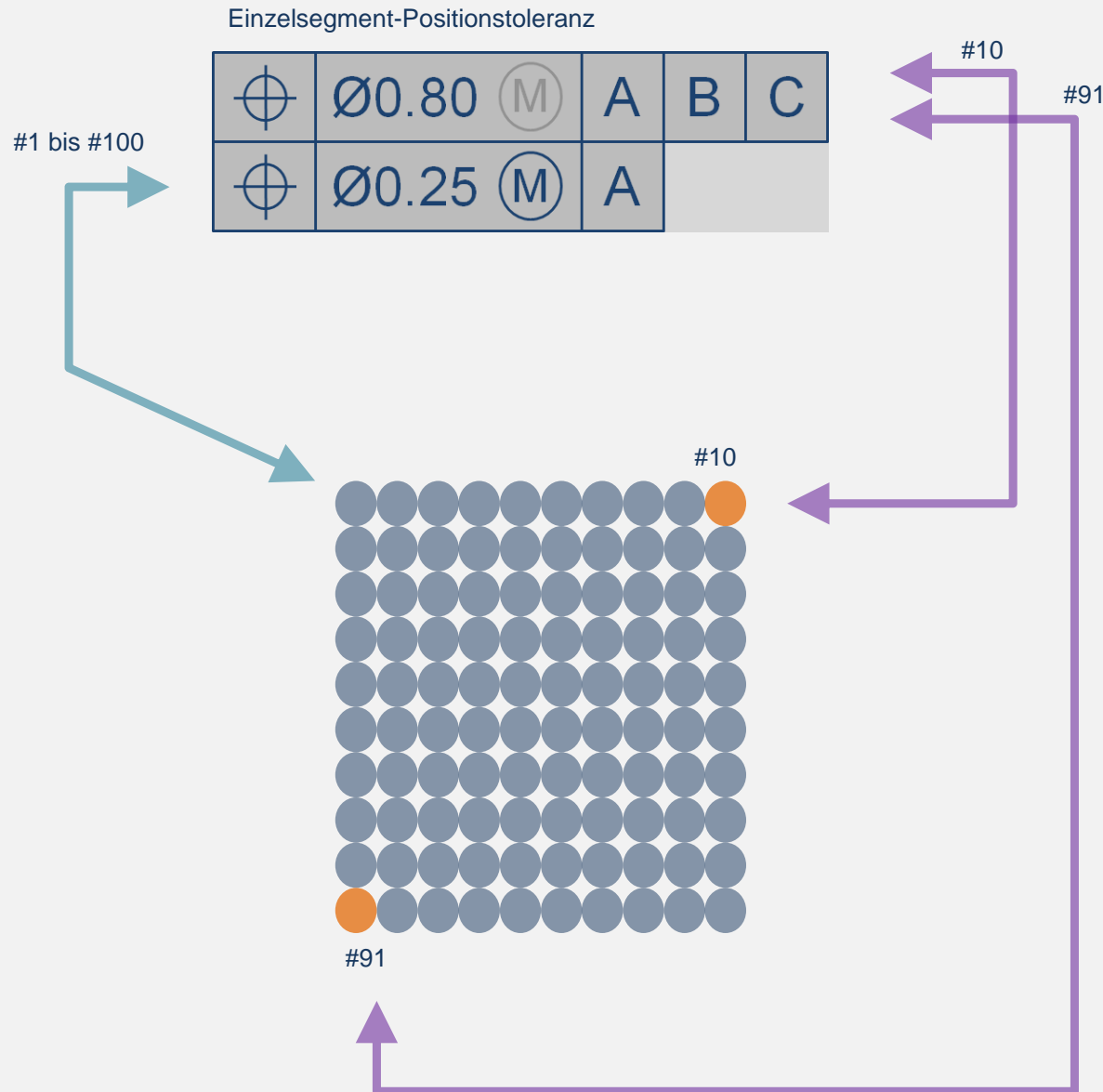
Also:

102 Bohrungen JA
200 Bohrungen NEIN

ASME Y14.5-2018

(Revision of ASME Y14.5-2009)

True Position (Figure 10-40/47)

**Korrektur Zeichnungseintrag:**

Im oberen Abschnitt werden die Bohrungen #10 und #91 toleriert.

Bohrung #91 ist für die translatorische Abweichung des komplettens Lochbildes zuständig.

Bohrung #10 ist für die rotatorische Abweichung des komplettens Lochbildes zuständig.

Korrektur Zeichnungseintrag:

Im unteren Abschnitt werden alle 100 Bohrungen toleriert.

Die Maximum-Material-Bedingung wird in den allermeisten Fällen sinnvoll sein, um die Fertigungskosten zu senken.

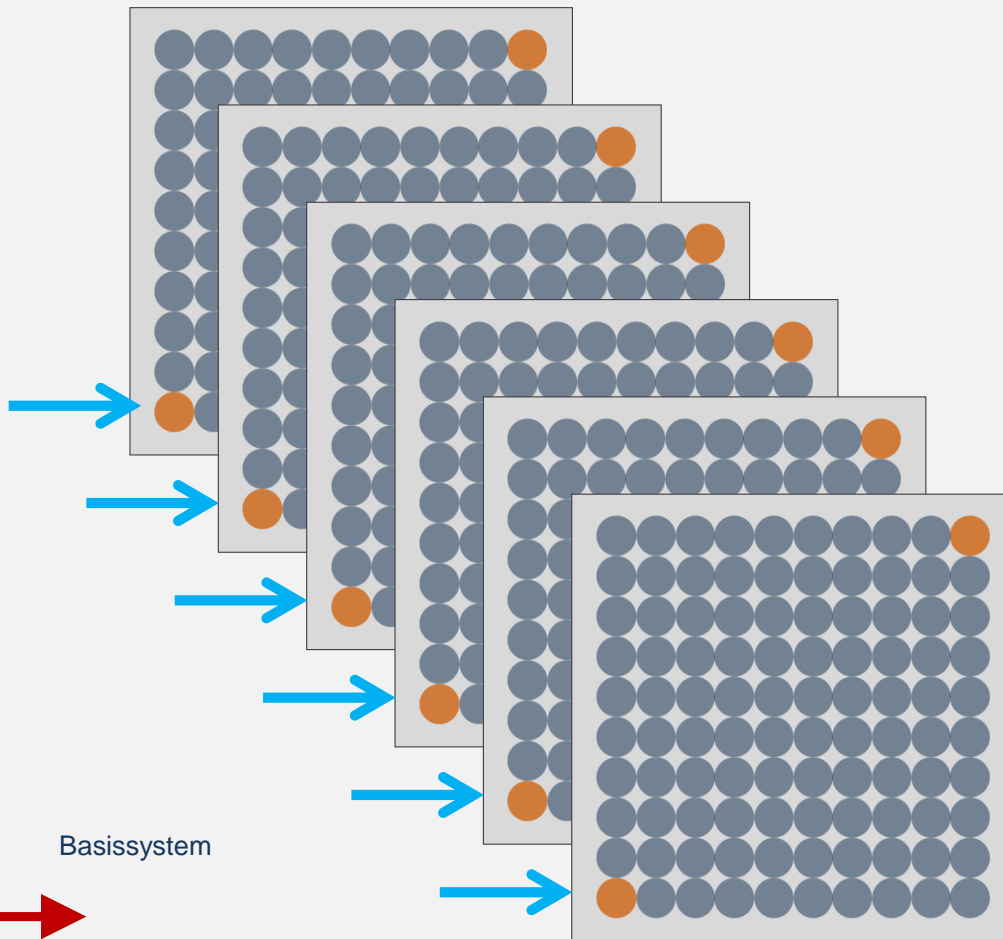
ASME Y14.5-2018

(Revision of ASME Y14.5-2009)

True Position (Figure 10-47)

Einzelsegment-Positionstoleranz

	Ø0.80	(M)	A	B	C
	Ø0.25	(M)	A		



Translatorische Abweichung eines Lochbildes:

Betrachtet wird die *Bohrung #91*.

Eine jegliche Veränderung der X- oder Y-Koordinate der Bohrung #91 relativ zum Basissystem ist gleichzusetzen mit einer Verschiebung des kompletten 100er-Lochbildes.





Bohrung #91 definiert den Ort des 100er-Lochbildes!

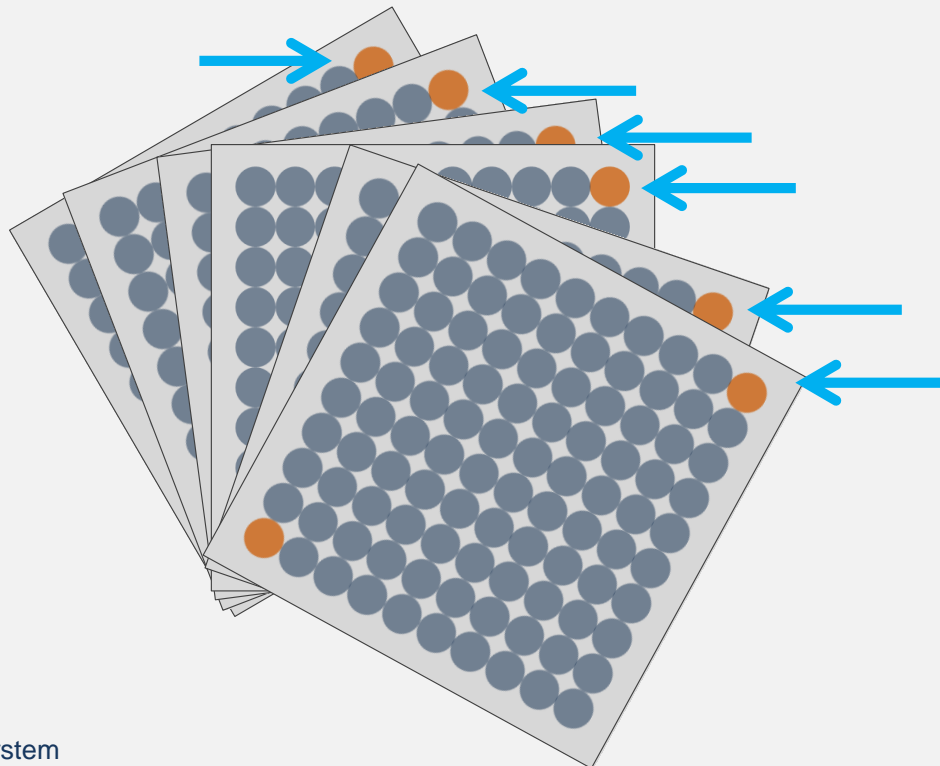
ASME Y14.5-2018

(Revision of ASME Y14.5-2009)

True Position (Figure 10-47)

Einzelsegment-Positionstoleranz

	Ø0.80		A	B	C
	Ø0.25		A		



Rotatorische Abweichung eines Lochbildes:

Betrachtet wird die *Bohrung #10*.

Eine jegliche Veränderung der X- oder Y-Koordinate der Bohrung #10 relativ zum Basissystem ist gleichzusetzen mit einer Verdrehung des kompletten 100er-Lochbildes.

Bohrung #10 definiert die Richtung des 100er-Lochbildes!

Basissystem

ASME Y14.5-2018

(Revision of ASME Y14.5-2009)

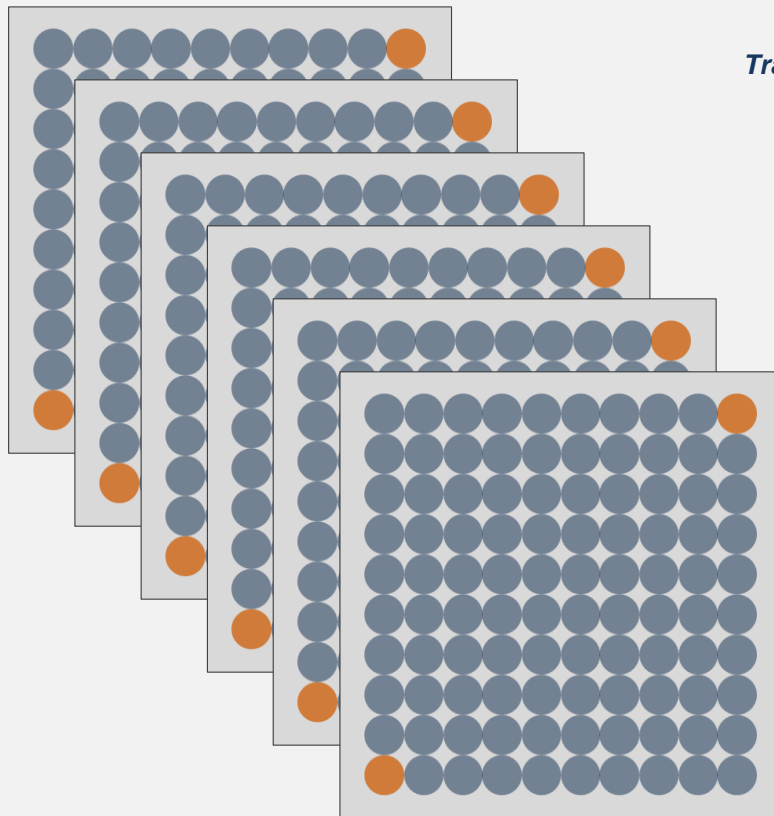
True Position (Figure 10-47)

Einzelsegment-Positionstoleranz

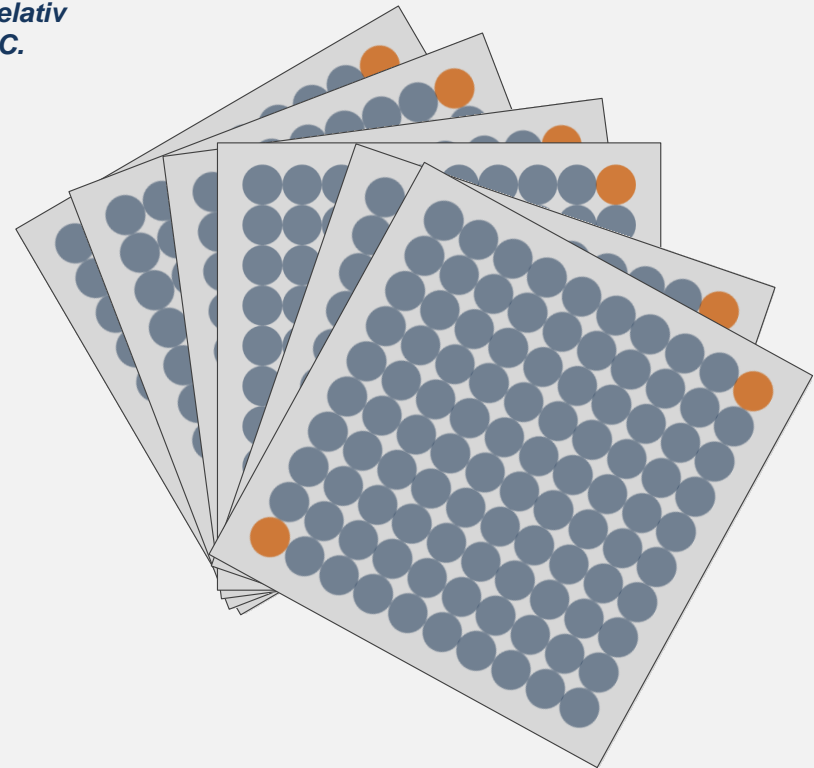
	Ø0.80	(M)	A	B	C	2x
	Ø0.25	(M)	A			

Es braucht also genau zwei Bohrungen, um den Ort und die Richtung eines Lochbildes zu bestimmen.

Es braucht nicht 100 Bohrungen. Folglich kann sich der Eintrag in dem oberen Abschnitt immer nur auf zwei Bohrungen beziehen.



Translation und Rotation relativ zum Bezugssystem ABC.



ASME Y14.5-2018

(Revision of ASME Y14.5-2009)

True Position (Figure 10-47)

(a) *PLTZF*. When composite controls are used, the uppermost segment is the pattern-locating control. The PLTZF is constrained in rotation and translation relative to the specified datums. The PLTZF specifies the larger positional tolerance for the location of the pattern of features of size as a group. Applicable datum features are referenced in a desired order of precedence and serve to relate the PLTZF to the datum reference frame. See [Figure 10-39](#), illustration (a).

(b) *FRTZF*. Each lower segment is a feature-relating control that governs the smaller positional tolerance for each feature of size within the pattern (feature-to-feature relationship). Basic dimensions used to relate the PLTZF to specified datums are not applicable to the location of the FRTZF. See [Figure 10-39](#), illustration (b). The toleranced feature shall be within both the PLTZF and the FRTZF. In some instances, portions of the FRTZF may lie outside of the PLTZF and are not usable.

Der Sinn der nebenstehend erklärten Systeme PLTZF und FRTZF wird hiermit komplett infrage gestellt.

Es kann nicht sein, dass mittels solcher "artifizieller" Konstrukte der Anwender gezwungen wird, mehr zu tun als eigentlich technisch notwendig wäre.

"Composite Tolerancing" ist eine Totgeburt und gehört in den Mülleimer entsorgt.

Tut mir echt leid, dass ich hier so doll auf den Gefühlen einiger Leute rumtrampeln muss.

Den Bla-bla kann man sich nun wirklich schenken!