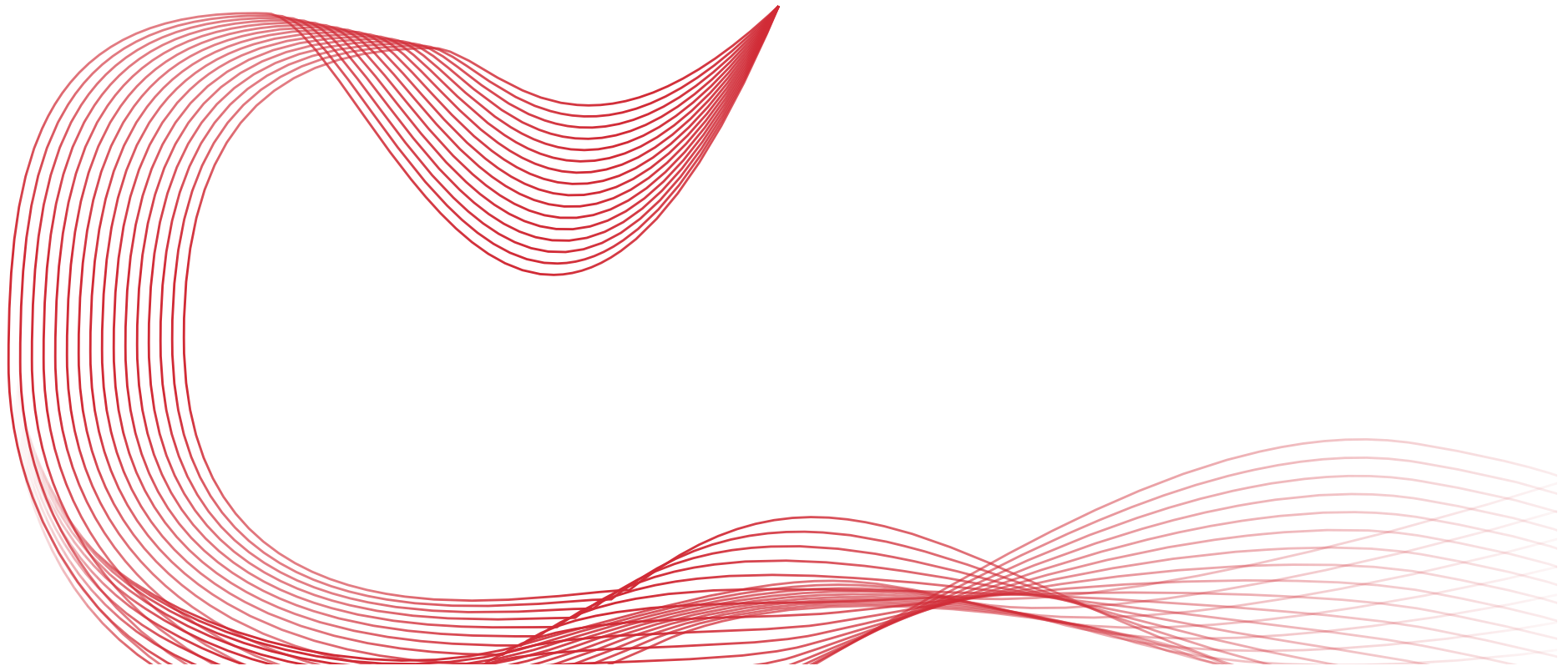


CARTO Compensate





Leere Seite



Inhalt

Rechtliche Informationen	4	Siemens 840D – volumetrisches Kompensationsverfahren	12
Einführung	5	Vorbereitung der Maschine	12
Startbildschirm	5	Softwarekonfiguration.	12
Einstellungen	5	Gerät (XM) montieren und ausrichten	13
Interface	6	Kompensationsdatei anlegen und laden (ohne Rechtwinkligkeit)	14
Kompensationseinstellungen	7	Rechtwinkligkeitsmessung	15
Optionale Felder.	7	VCS-Kompensationsdatei mit Rechtwinkligkeitswerten anlegen und laden	16
Maschinenkonfiguration	7	Verfahren zur Kippwinkel-Fehlerkompensation	17
Maschinenkonfiguration – Volumetrisch	8	Vorbereitung der Maschine	17
Steuerungsspezifische Konfiguration – Volumetrisch	9	Softwarekonfiguration.	17
Kombinierte Messung.	9	Gerät montieren und ausrichten.	18
Rechtwinkligkeit	9	Optischer Korrekturwert	19
Steuerungsspezifische Konfiguration – Kippwinkel	10	Wie der optische Korrekturwert gemessen wird.	20
Dateiformat	11	Maschinenseitige Vorzeichenkonvention	21
Volumetrische Überprüfung	11	Vorzeichenkonvention für optischen Korrekturwert.	22



Rechtliche Informationen

Geschäftsbedingungen und Gewährleistung

Sofern nicht zwischen Ihnen und Renishaw etwas im Rahmen einer separaten schriftlichen Vereinbarung vereinbart und unterzeichnet wurde, werden die Ausrüstung und/oder Software gemäß den allgemeinen Geschäftsbedingungen von Renishaw verkauft, die Sie zusammen mit dieser Ausrüstung und/oder Software erhalten oder auf Anfrage bei Ihrer lokalen Renishaw Niederlassung erhältlich sind.

Renishaw übernimmt für seine Ausrüstung und Software für einen begrenzten Zeitraum (laut den allgemeinen Geschäftsbedingungen) die Gewährleistung, vorausgesetzt sie werden exakt entsprechend der von Renishaw erstellten verbundenen Dokumentation installiert und verwendet. Die genauen Angaben zur Gewährleistung sind in den allgemeinen Geschäftsbedingungen enthalten.

Ausrüstung und/oder Software, die Sie von einer Drittfirma erwerben, unterliegt separaten allgemeinen Geschäftsbedingungen, die Sie zusammen mit dieser Ausrüstung und/oder Software erhalten. Einzelheiten dazu erfahren Sie bei Ihrem Lieferanten.

Sicherheitshinweise

Vor Verwendung des Lasersystems lesen Sie bitte die Informationsbroschüre zur *XL Lasersicherheit* (Renishaw Artikel-Nr. M-9908-0363) oder die Informationsbroschüre zur *XM Lasersicherheit* (Renishaw Artikel-Nr. M-9921-0202).



Einführung

Diese Software arbeitet mit den Daten des XL-80 Laserinterferometersystems, XM-60 Multiachsen-Lasersystems und XR20 Drehwinkelmessgeräts, um Fehlerkompensationstabellen für bestimmte Maschinensteuerungen zu erstellen.

Derzeit werden folgende Optionen zur Fehlerkompensation von Compensate unterstützt:

Hersteller	Modell	Optionen
Siemens	840D	VCS A3, A5 und A5 Plus
Siemens	840D	Kippwinkel-Fehlerkompensation
Heidenhain	iTNC 530 und TNC 640	Kippwinkel-Fehlerkompensation
Fanuc	Serie 30i	Kippwinkel-Fehlerkompensation
Renishaw	Allgemeine Ausgabe	Kippwinkel-Fehlerkompensation
Renishaw	Allgemeine Ausgabe	Volumetrische Fehlerkompensation
Mitsubishi	M800	Volumetrische Kompensation

Startbildschirm

Über den Startbildschirm kann der Anwender aus einem bereits vorhandenen Projekt ein neues Projekt für die volumetrische oder Kippwinkel-Fehlerkompensation anlegen oder ein vorhandenes Projekt öffnen. Wird ein bereits vorhandenes Projekt gewählt, werden die Maschinenkonfiguration und Achseninformationen des vorhandenen Projektes geladen. Sie können jederzeit zum Startbildschirm zurückkehren, indem Sie das „Pfeil“- Symbol auswählen.



Einstellungen

Thema – legen Sie fest, ob Compensate das Anzeigethema „Hell“ oder „Dunkel“ verwenden soll.

Anwendung – nach dem Erzeugen der Kompensationsdatei öffnet Compensate standardmäßig den Ausgabeordner. Die Warnung zum Ersetzen der Ausgabedatei wird nicht unterdrückt.

Helfen Sie CARTO zu verbessern – wählen Sie, ob Sie technische Informationen zur Verfügung stellen möchten, um bei der Verbesserung von CARTO mitzuwirken.

Hilfe – startet den Hilfe-Inhalt und Benutzerhandbücher.

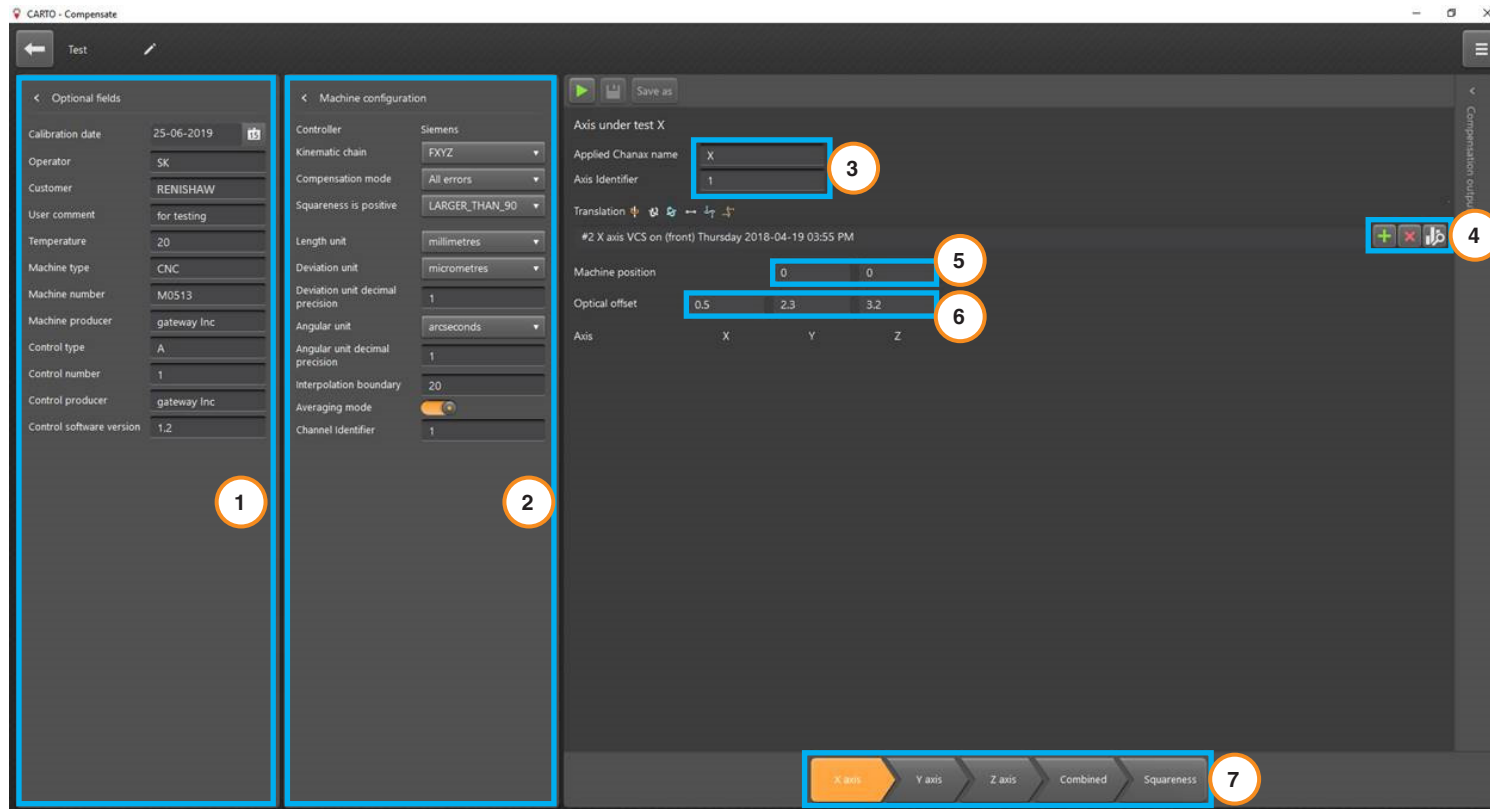
Info – Versionsinformationen zu CARTO.

Benachrichtigungen – Software-Benachrichtigungen, beispielsweise Prüfung auf Updates.



Interface

Die folgende Abbildung zeigt die Hauptbereiche der Compensate-Benutzeroberfläche.



1	Optionale Felder
2	Maschinenkonfiguration
3	Achseninformationen
4	Auswahl an CARTO Messungen
5	Achsposition bei XM-60 Messung (nur volumetrisch)
6	Optischer (PSD) Korrekturwert (nur volumetrisch)
7	Achsen-Auswahl/ Rechtwinkligkeitswerte

System	Konfiguration
Kompensation	Optischer Korrekturwert



Kompensationseinstellungen

Optionale Felder

- Prüfdatum – Datum der Dateierstellung.
- Bediener – hier geben Sie den Namen des Bedieners ein, der die Messung durchführt.
- Kunde – hier geben Sie, falls erforderlich, den Namen des Kunden ein.
- Benutzerkommentar – hier geben Sie sonstige Informationen ein, die im Zusammenhang mit dem Projekt nützlich sein könnten.
- Temperatur – Umgebungstemperatur während der Messung.
- Maschinentyp – Art der Werkzeugmaschine.
- Maschinenummer – Seriennummer der Maschine.
- Maschinenhersteller – Name des Werkzeugmaschinenherstellers.
- Steuerungstyp – Art der CNC.
- Steuerungsnummer – Nummer der CNC.
- Steuerungshersteller – Name des Steuerungsherstellers.
- Softwareversion der Steuerung – Version der CNC-Software zum Zeitpunkt der Erstellung des Kompensationsprojekts.

Maschinenkonfiguration

- Steuerung – Typ der Steuerung, die kompensiert wird.
- Datennamen gemäß ISO 230-1 Norm anzeigen – zum Umschalten der Anzeige von Fehlerbezeichnungen zwischen ISO und VDI Norm.
- Datenkanal – die zu kompensierenden Maschinendaten.
- Art der Kompensation – damit wählen Sie zwischen unidirektionaler oder bidirektionaler Kompensation.
- Messlaufrichtung – bei Anwendung der unidirektionalen Kompensation wählen Sie den Messlauf in Vorwärtsrichtung, in Rückwärtsrichtung oder einen Mittelwert aus beiden aus.
- Kompensationstyp – damit wählen Sie zwischen inkrementeller und absoluter Fehlerkompensation.
- Kompensationseinheit – zur Auswahl der Kompensationseinheiten.
- Längen-/Positionseinheit – die Längeneinheiten der Werkzeugmaschine.
- Auflösung der Abweichung und Dezimalstellen – die für Positions- und Geradheitsfehlerwerte angezeigte Anzahl an Dezimalstellen.
- Auflösung der Winkleinheit und Dezimalstellen – die für Winkelabweichungen angezeigte Anzahl an Dezimalstellen.
- Kompensationsauflösung – damit legen Sie die zu verwendende Kompensationsauflösung fest.
- Vorzeichenkonvention – damit legen Sie die Vorzeichen der Kompensationsausgabe entweder auf „Wie Abweichung“ oder auf „Wie Kompensation“ fest.
- Einheit und Auflösung für Messpunkte – zur Auswahl der zu verwendenden Einheit und Auflösung für Messpunkte.

System	Konfiguration
Kompensation	Optischer Korrekturwert



- Bezugsposition – damit legen Sie die Bezugsposition für die Kompensation fest.
- Kompensationsstart – damit legen Sie die Startposition für die Kompensation fest.
- Kompensationsende – damit legen Sie die Endposition der Kompensation fest.
- Kompensationsabstand – damit legen Sie die Kompensationsschrittweite fest.
- Anzahl der Kompensationspunkte – damit passen Sie die Anzahl der zu verwendenden Kompensationspunkte an.
- Datei hinzufügen – zum Hinzufügen einer Messdatei direkt aus der Explore-Datenbank.
- Datei löschen – zum Entfernen einer Messdatei aus dem Kompensationsprojekt.
- Analysieren – bei Auswahl des Symbols „Auswerten“ wird Explore mit den Daten der ausgewählten Messung geöffnet. Weitere Information zur Verwendung von Explore finden Sie im *CARTO Explore* Benutzerhandbuch (Renishaw Artikel-Nr. F-9930-1043).
- Drehwinkel-Modus wählen – Sie haben die Auswahl zwischen Geradheits- und Drehwinkelkompensation.

Maschinenkonfiguration – Volumetrisch

- Formschlüssige Kette – beschreibt die kinematische Kette vom Werkstück bis zum Werkzeug.

Beispiele:

- FXYZ: Das Werkstück ist auf dem Tisch befestigt und die formschlüssige Kette bis zur Werkzeugspitze (TCP) ist X-Y-Z (MKS-WKS).
- YFXZ: Die Y-Achse bewegt das Werkstück und die X- und Z-Achsen bewegen das Werkzeug.
- Mittelwertbildungsmodus – ermöglicht dem Anwender den Wechsel zwischen zwei Kompensationstypen:
 - Mittelwertbildung Ein, unidirektional – eine Kompensationswertetabelle mit einem Wert für das Umkehrspiel.
 - Mittelwertbildung Aus, bidirektional – separate Werte für die Vorwärts- und Rückwärtsrichtung.
 - Kanal – der Achsenkanal. Nur zur Verwendung an Mehrkanal-Werkzeugmaschinen.
- Rechtwinkligkeit ist positiv – dieses Schlüsselwort bestimmt die Winkeldefinitionen für Rechtwinkligkeit:
 - RIGHT_HANDED xwz > 0: Der Winkel zwischen X und Z ist kleiner als 90°.
 - LARGER_THAN_90 xwz > 0: Der Winkel zwischen X und Z ist größer als 90°.

System	Konfiguration
Kompensation	Optischer Korrekturwert



Steuerungsspezifische Konfiguration – Volumetrisch

Siemens 840D – Volumetrische Kompensation

- Kompensationsmodus – Compensate unterstützt nur den Datenaufnahme-Modus „Alle Abweichungen“. (Compensate verwendet die Methode „Alle Abweichungen“, die dem Anwender die Aufnahme aller Lasermessungen ermöglicht, bevor eine 3D-Kompensation angewandt wird. Bei dieser Methode kommt es darauf an, dass die Position der Optik und der stillstehenden Achsen für jede Installation genau vom Anwender vermessen werden.)
- Interpolationsgrenze – die Volumetric Compensation Software (VCS) Software kann zwei VCS-Dateien anwenden; bei unterschiedlichen Umgebungstemperaturen oder mit Werkzeugen unterschiedlichen Gewichts aufgenommene Daten enthalten. Der Anwender liefert die tatsächlichen Temperaturen oder das Verhältnis zwischen den beiden Interpolationsgrenzwerten.
- Kanalkennung – der zu kompensierende Datenkanal der Maschine. Dieser Wert wird auch verwendet, um den VCS-Dateinamen zu erzeugen.
- Name des angewandten Achskanals (Chanax) – optionales Schlüsselwort; standardmäßig kompensiert VCS die drei Geometrieachsen. Sollte dies nicht erforderlich sein, müssen die zu berücksichtigenden Achsen anhand dieser Schlüsselwörter benannt werden. Die Werte auf der rechten Seite der Zuordnung müssen gültige Namen der Achskanäle, das heißt, Bestandteile der Maschinendaten 20080 AXCONF_CHANAX_NAME_TAB, sein.
- Achsenkennung – Nummer, die der angegebenen Achse zugewiesen ist. Diese Nummer wird auch verwendet, um den VCS-Dateinamen zu erzeugen.
- Achsposition – die Achsposition für die beiden Achsen, die während der Messung stillstehen.
- Optischer Korrekturwert – der Abstand (± 10 mm) vom positionsempfindlichen Detektor (PSD, Position Sensitive Device) im Empfänger bis zur Spindel-Nulllinie (**siehe Darstellung des optischen Korrekturwerts für die Zeichenkonvention, Seite 22**) in Achskoordinatenrichtung.
- Achse – die Achse (X,Y, Z) für die Achsposition und den optischen Korrekturwert.

Kombinierte Messung

- Wählen Sie die Achse für die kombinierte Kompensation aus – die Kompensationsausgabe kann jederzeit während des Messvorgangs erstellt werden. Das bedeutet, dass die VCS-Datei mit Daten aus einer, zwei oder drei Achsen geprüft werden kann. Dies ist hilfreich, wenn eine Überprüfung jeder Achse direkt nach ihrer Messung erforderlich ist.

Rechtwinkligkeit

Die Rechtwinkligkeitsmessung kann mithilfe eines der folgenden Produkte durchgeführt werden:

- QC20 Kreisformmessgerät
- XK10 Ausrichtlaser
- XL-80 Laserinterferometer
- Granitwinkel

Die Rechtwinkligkeitswerte werden manuell in Compensate eingegeben. Bei Verwendung des QC20 Kreisformmessgeräts und der Winkeldefinition „LARGER_THAN_90“ entsprechen die in der Ballbar 20 Software angezeigten Werte der richtigen Zeichenkonvention für die Eingabe in Compensate.



Steuerungsspezifische Konfiguration – Kippwinkel

Siemens 840D Kippwinkel-Fehlerkompensation

- Verwendete Achskompensation – wählen Sie, ob Scale oder DriveEncoder für die angewandte Kompensation verwendet werden sollen.
- Aktive Modulo-Funktion – zum Aktivieren bzw. Deaktivieren der Modulo-Funktion in der Steuerung.

Heidenhain iTNC 530 und TNC 640 Kippwinkel-Fehlerkompensation

- Werte für Umkehrspiel separat – legen Sie fest, ob die berechneten Werte für das Umkehrspiel in der ausgegebenen Kompensationsdatei enthalten sein sollen.
- Kompensationsmodus – wählen Sie für XM-60 Messungen entweder den Kompensationstyp „nur linear“ oder „Position und Geradheit“.
- Kompensationsausgabe – legen Sie fest, ob eine neue Kompensationsdatei erstellt oder die Positionsdaten mit einer vorhandenen Kompensationsdatei zusammengeführt werden sollen.

Fanuc-Serie 30i Kippwinkel-Fehlerkompensation

- Parameterdatei (CNCPARA.txt) importieren – zum Suchen und Importieren der CNC-Parameterdatei aus der Steuerung der Maschine, die kompensiert wird.
- Gewählte Achse – die zu kompensierende Achse.
- Extremes Minimum – die äußerste Achsposition in negativer Richtung.
- Extremes Maximum – die äußerste Achsposition in positiver Richtung.
- Abweichung an Bezugsposition – zum Festlegen der Abweichung an der Bezugsposition.

- Anzahl Kompensationspunkte in negativer Extremposition – diese Parameter geben die Registerpositionen in der Kippwinkel-Fehlertabelle an, wo die Kompensationswerte gespeichert werden. Die negativen Extrempositionen sollten derart gewählt werden, dass alle Kompensationspunkte in einer Registerposition zwischen 0 und 1535 gespeichert werden können.
- Referenzzähler-Größe – kann ermittelt werden, indem Sie eine Sicherung der Kippwinkel-Tabelle erstellen und diese in einem Text-Viewer öffnen. Die Referenzzähler-Größe ist an der Zahl erkennbar, die zwischen den Buchstaben N und Q in der ersten Tabellenzeile steht. Hier ein Beispiel:

N10000Q0PO

In diesem Fall beträgt die Referenzzähler-Größe 10 000 für alle Steuerungen der Fanuc 30i Serie. Sie wird vom Maschinenhersteller festgelegt und darf nicht geändert werden.

Renishaw – volumetrische oder Kippwinkel-Fehlerkompensation

- Typ – Legen Sie LEC.REN oder LEC2.REN als Dateiausgabe-Format fest.
- Älteres Format verwenden – zum Aktivieren bzw. Deaktivieren des älteren Dateiformats.

System	Konfiguration
Kompensation	Optischer Korrekturwert



Dateiformat

Beim Generieren einer Kompensationsdatei erstellt Compensate eine Datei in einem steuerungsspezifischen Format, das direkt an die Steuerung übertragen werden kann.

Volumetrische Überprüfung

Nach der Übertragung der VCS-Datei an die Werkzeugmaschine muss die Kompensation überprüft werden.

Hierzu haben Sie folgende Möglichkeiten:

XM-60 – messen Sie jede Achse an drei verschiedene Positionen, um ein konsistentes Ergebnis im gesamten Maschinenvolumen zu erhalten.

QC20 – nehmen Sie mehrere Messungen an unterschiedlichen Positionen auf, um ein konsistentes Ergebnis im gesamten Maschinenvolumen zu erhalten. Diese Messung ist repräsentativ für die Maschineninterpolation.

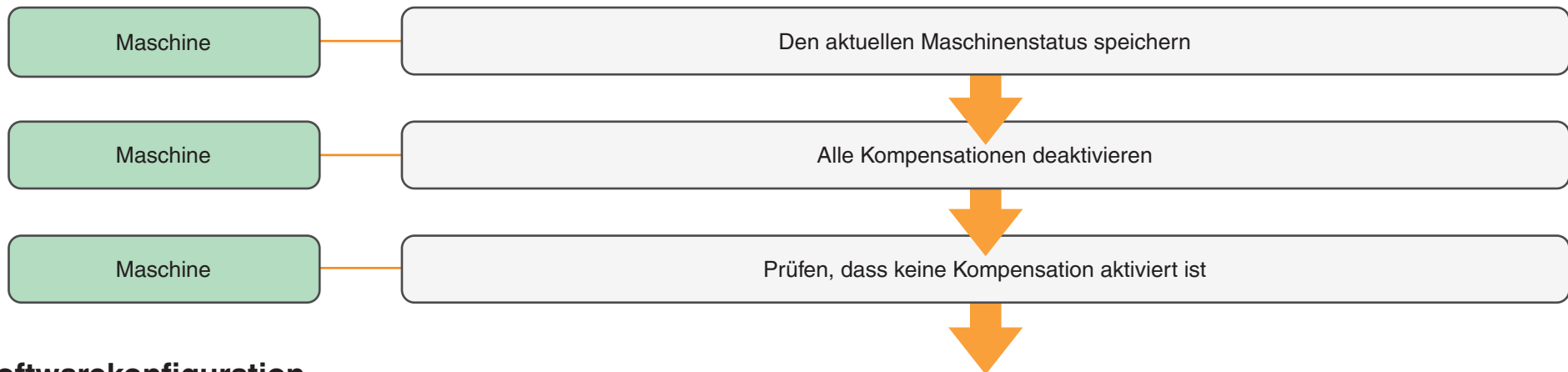
XL-80 – nehmen Sie die Raumdiagonalen auf, die durch das Maschinenvolumen führen.

Messen – messen Sie verschiedene Endmaße mit einem Werkzeugmaschinentaster. Dies ist die gleiche Methode wie die, welche zur Überprüfung der KMG Kompensationswertetabelle (Fehler-Mapping) angewandt wird.

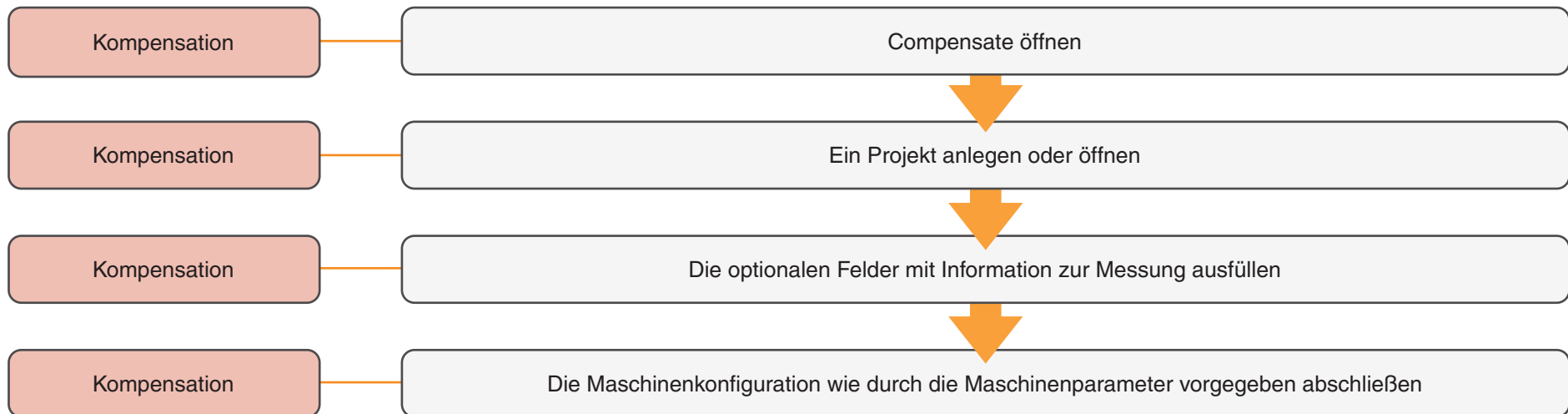


Siemens 840D – volumetrisches Kompensationsverfahren

Vorbereitung der Maschine



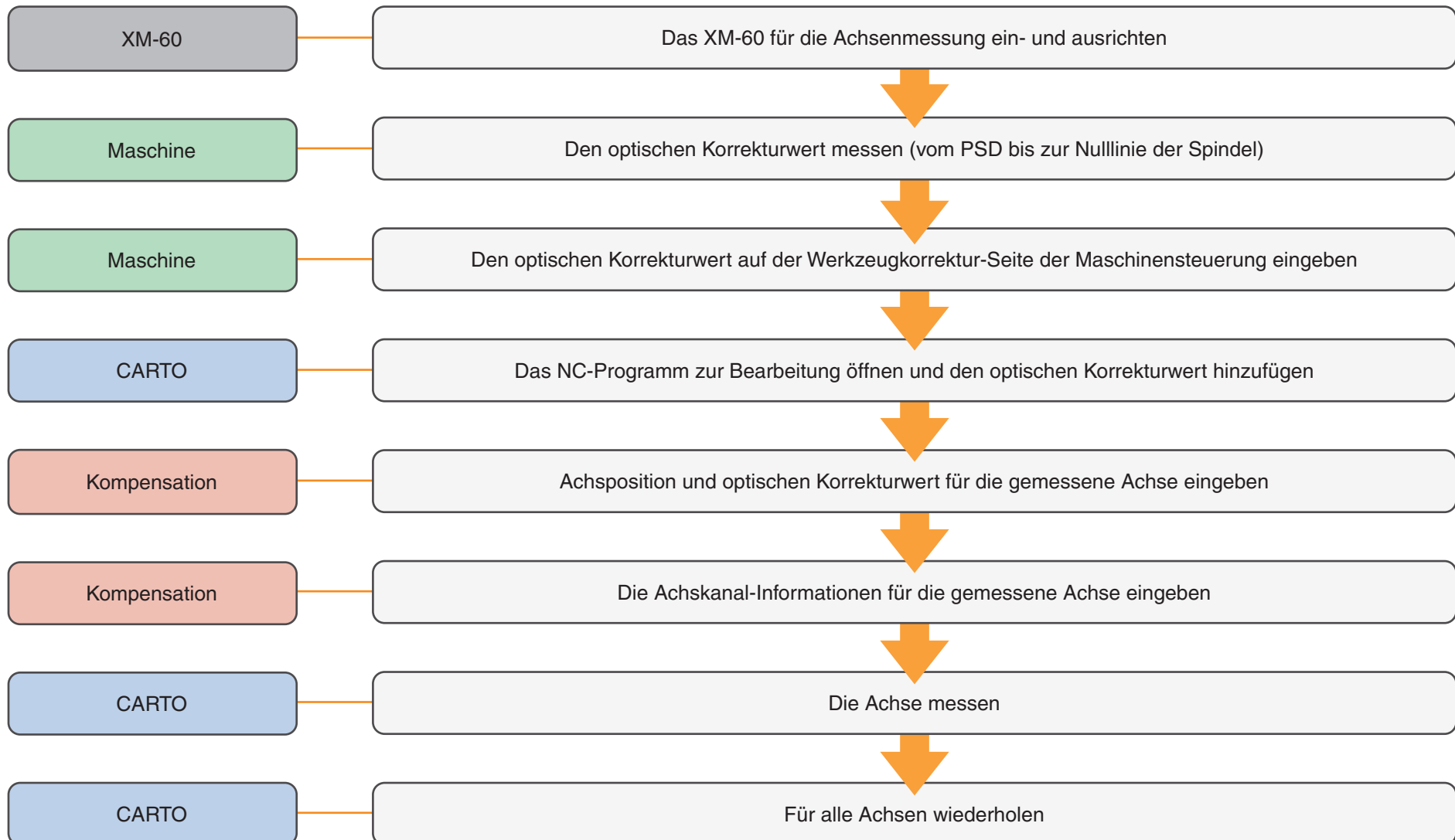
Softwarekonfiguration



System	Konfiguration
Kompensation	Optischer Korrekturwert

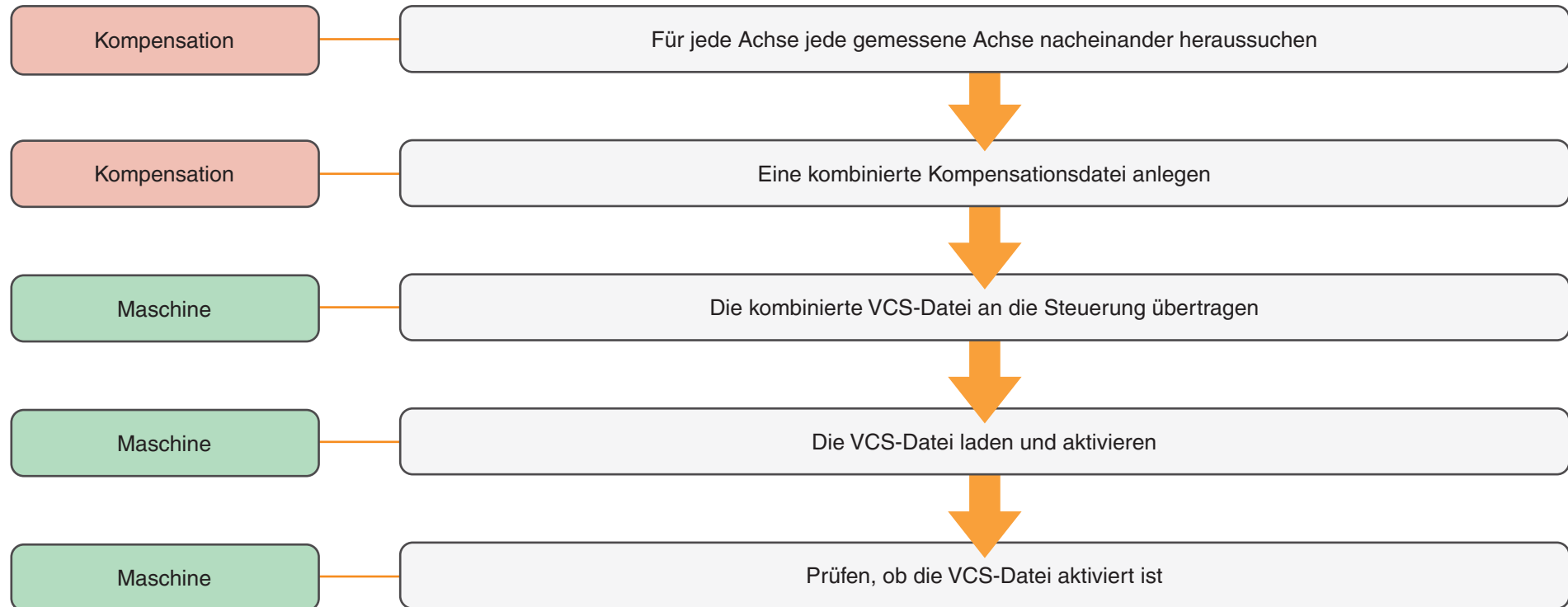


Gerät (XM) montieren und ausrichten



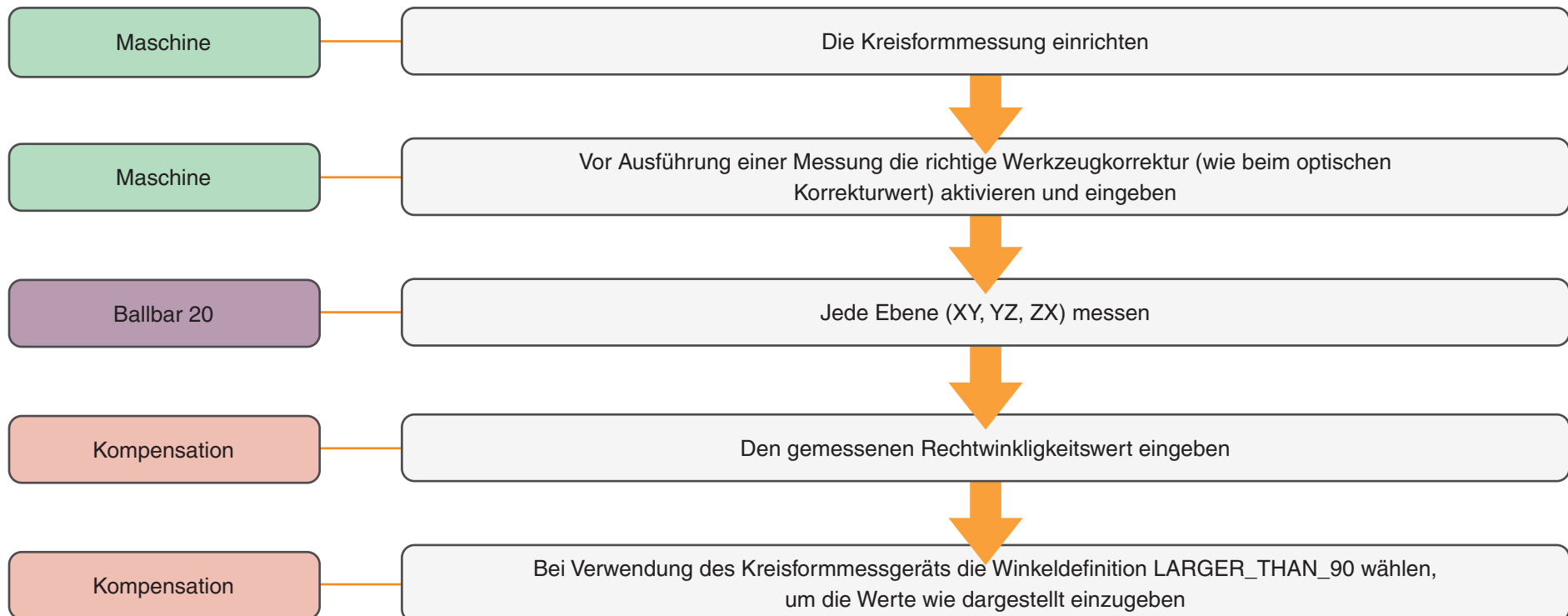


Kompensationsdatei anlegen und laden (ohne Rechtwinkligkeit)



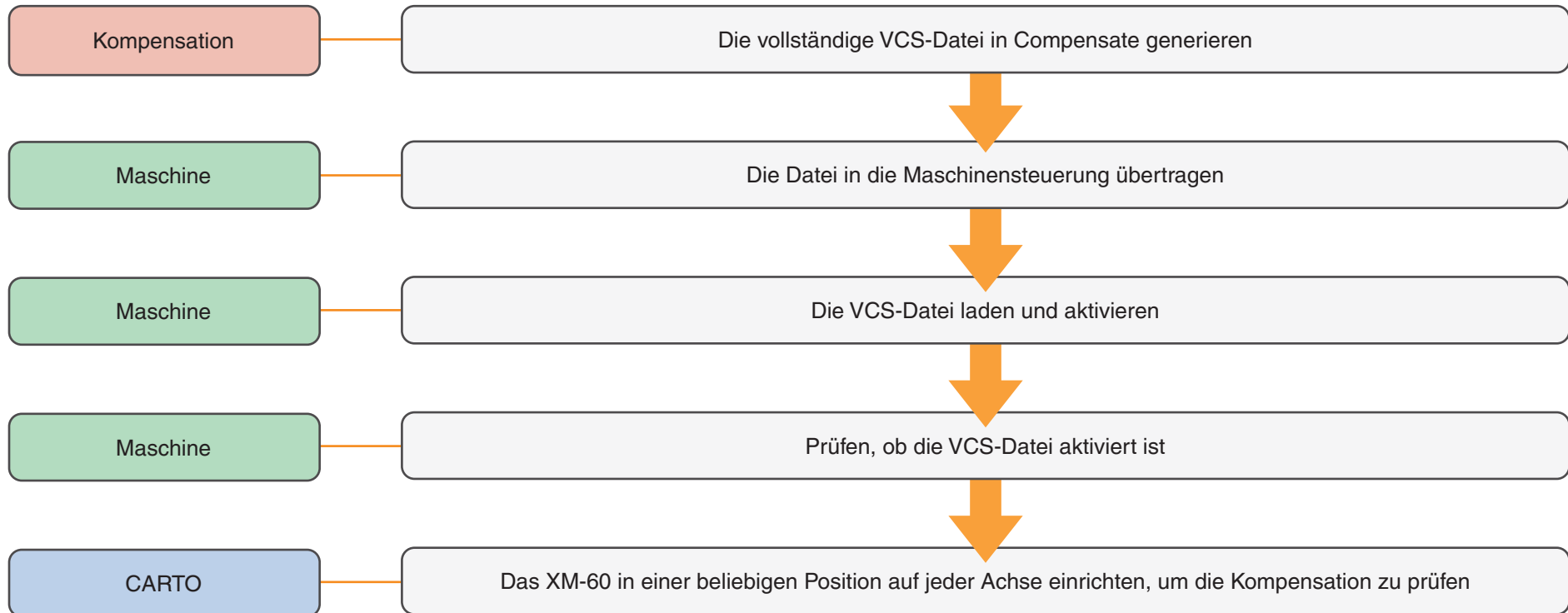


Rechtwinkligkeitsmessung





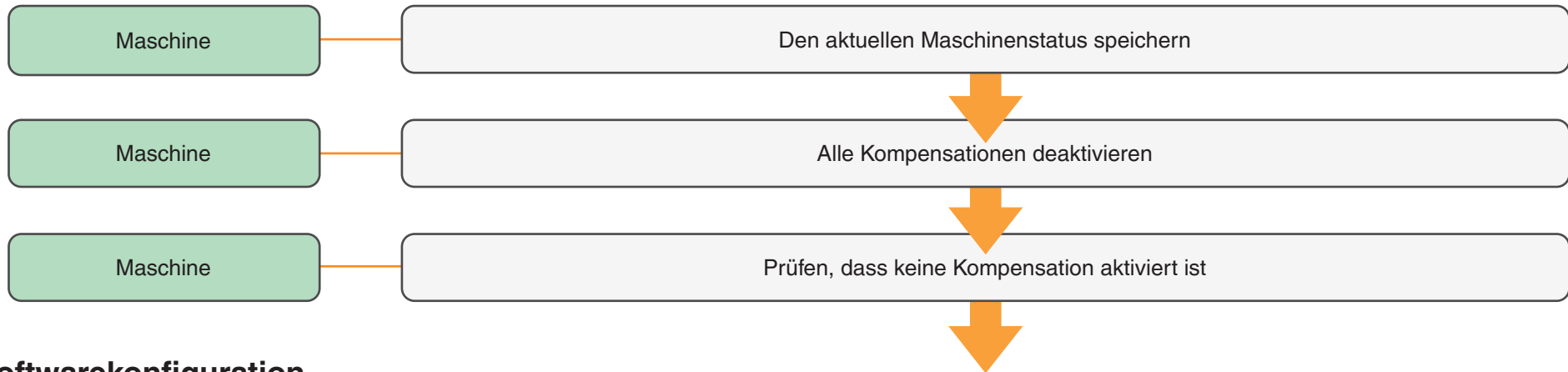
VCS-Kompensationsdatei mit Rechtwinkligkeitswerten anlegen und laden



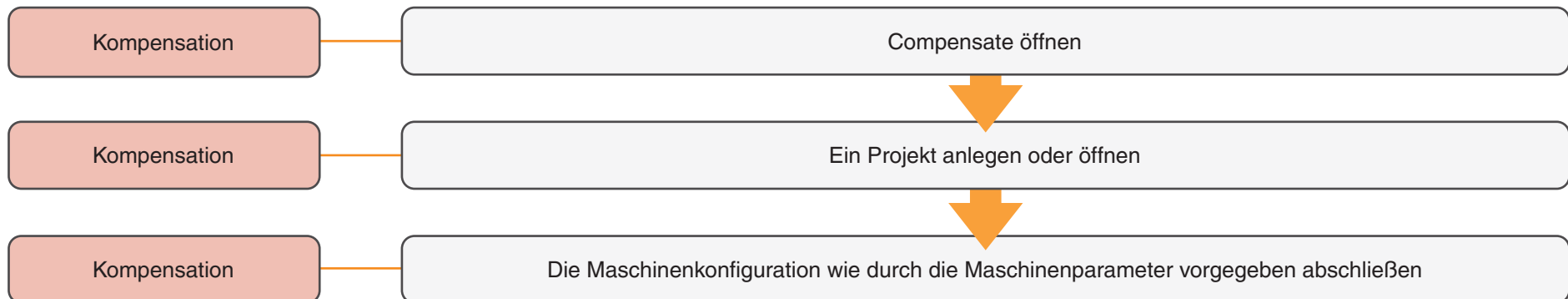


Verfahren zur Kippwinkel-Fehlerkompensation

Vorbereitung der Maschine

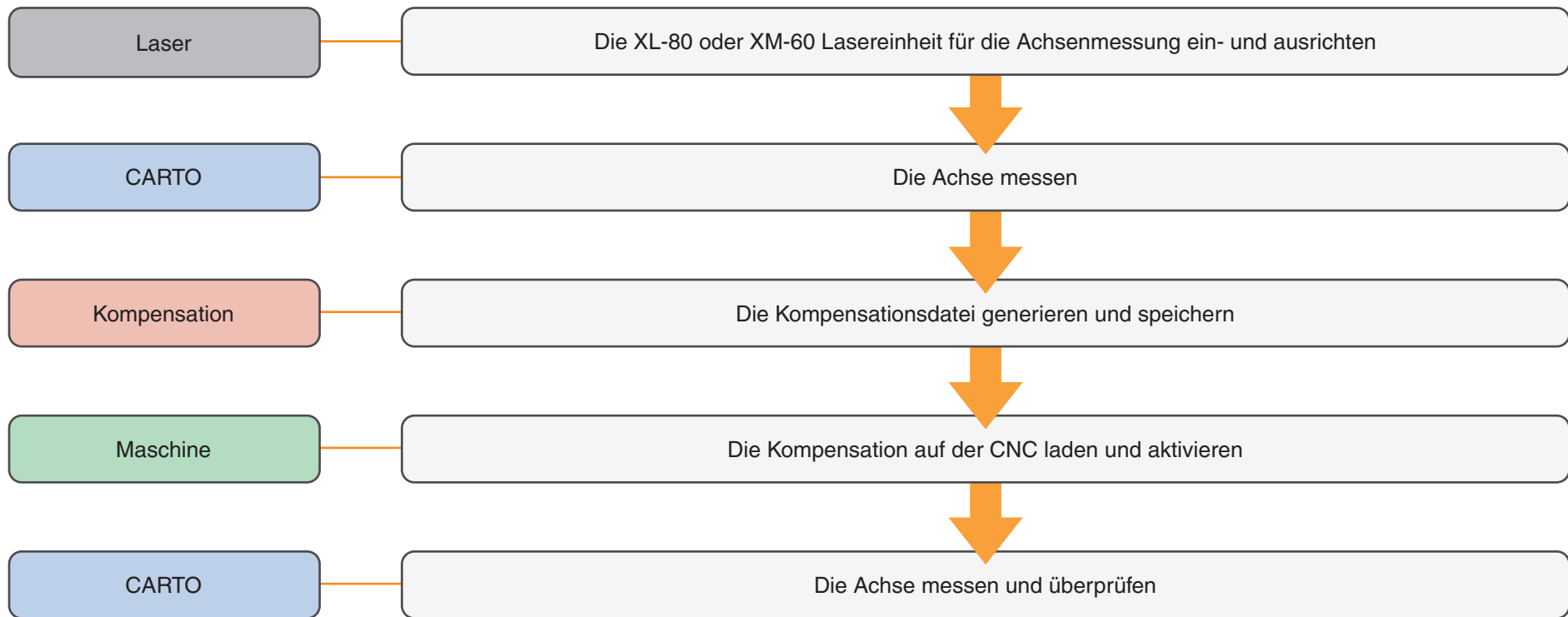


Softwarekonfiguration





Gerät montieren und ausrichten



System	Konfiguration
Kompensation	Optischer Korrekturwert



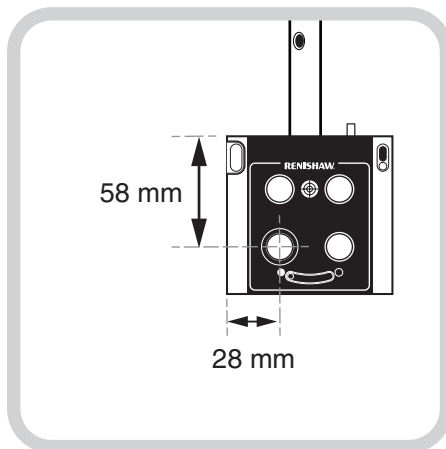
Optischer Korrekturwert

Der optische Korrekturwert ist der Abstand, der vom PSD bis zur Nulllinie und Achse der Werkzeugmaschinen spindle gemessen wird.

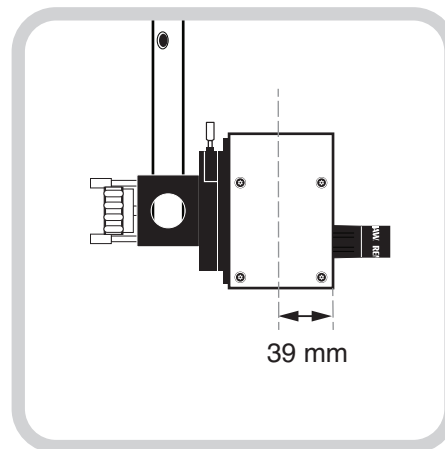
Für jede gemessene Achse gibt es drei Korrekturabstände und damit verbundene Vorzeichenkonventionen. Der optische Korrekturwert wird benötigt, um die Anordnung der Geräte bei der Durchführung eines Messlaufes zu kennen. Diese Korrekturwerte werden auf die volumetrische Kompensationstabelle angewandt.

Empfängerseitiger Bezugspunkt

Die PSD-Position ist der Bezugspunkt am XM-60 Empfänger, von dem aus alle Messungen aufgenommen werden müssen.



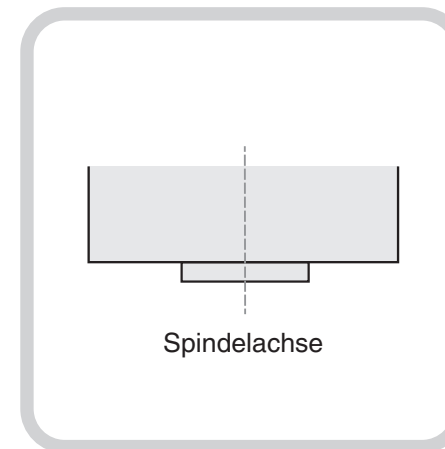
Wenn Sie auf die Vorderseite des Empfängers blicken, befindet sich der Bezugspunkt in der Mitte der PSD-Öffnung unten links.



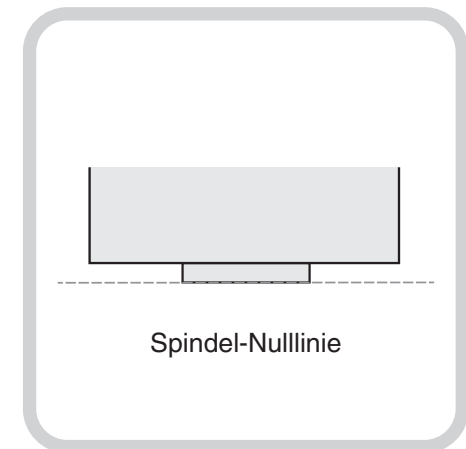
Wenn Sie seitlich auf den Empfänger blicken, befindet sich der PSD-Bezugspunkt in 39 mm Abstand von der Vorderseite.

Maschinenseitiger Bezugspunkt

Optische Korrekturwerte müssen relativ zu diesen Spindelpositionen gemessen werden.



Die Spindelachse ist die Referenz für alle horizontalen Korrekturwerte.



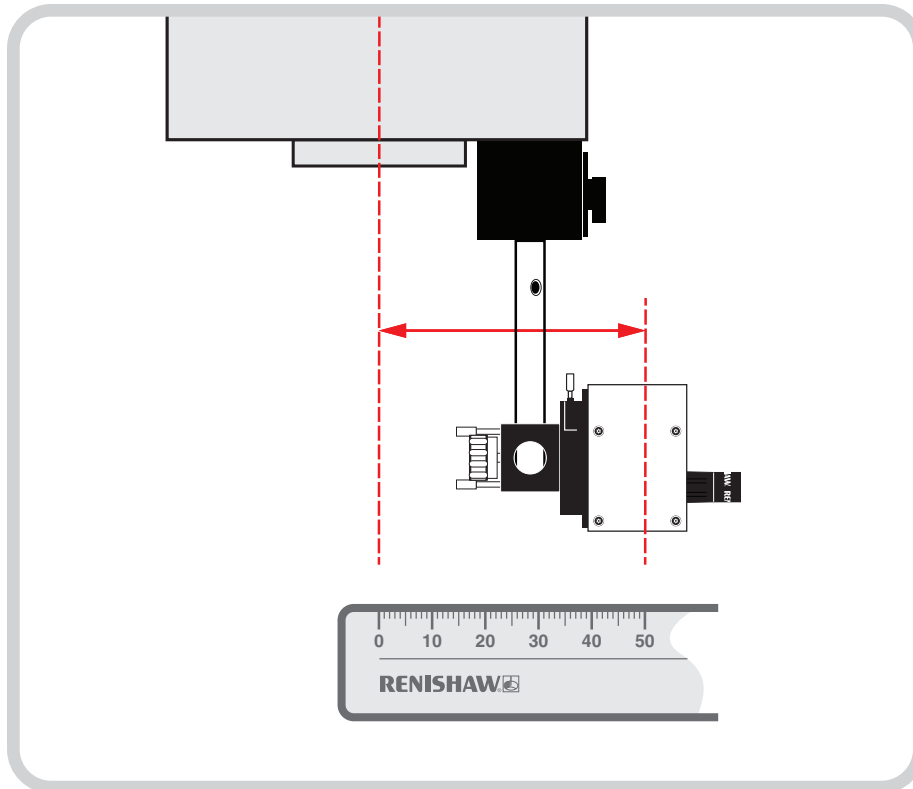
Die Spindel-Nulllinie ist die Referenz für alle vertikalen Korrekturwerte.

System	Konfiguration
Kompensation	Optischer Korrekturwert

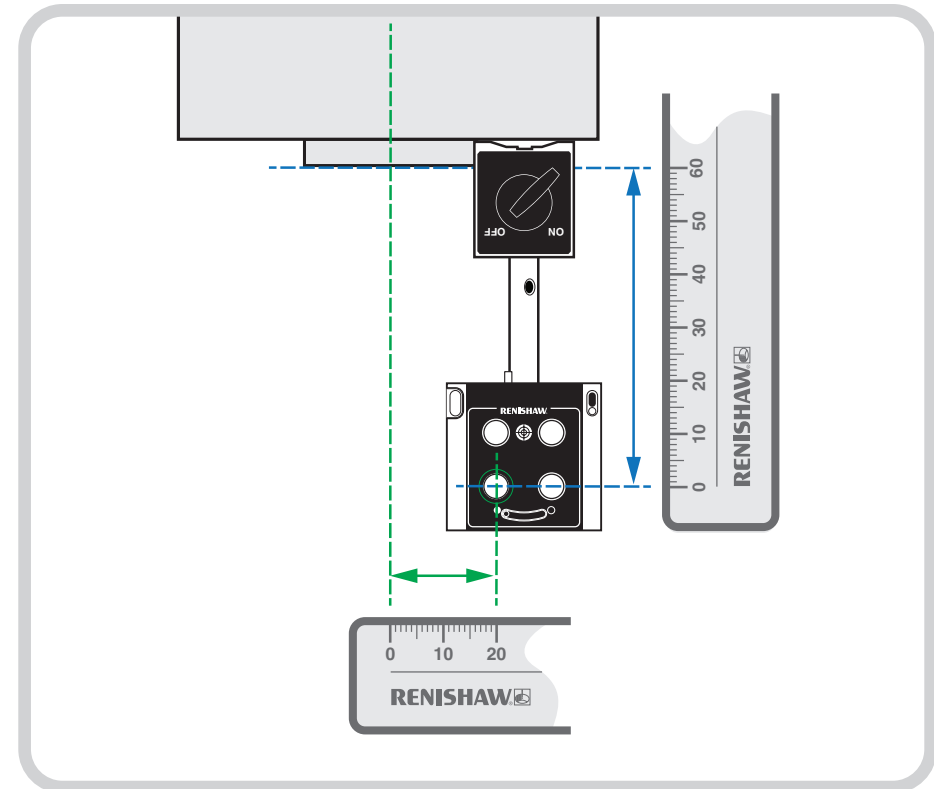


Wie der optische Korrekturwert gemessen wird

Im folgenden Beispiel sind drei Verschiebungen ganz klar zu erkennen: vom PSD-Bezugspunkt zur Spindelachse und zur Spindel-Nulllinie. Die Korrekturabstände können mit einem Lineal gemessen werden.



Der Empfänger ist horizontal zur Spindelachse verschoben. In diesem Beispiel beträgt der Korrekturabstand 50 mm.



Der Empfänger ist horizontal zur Spindelachse verschoben. In diesem Beispiel beträgt der Korrekturabstand 20 mm.

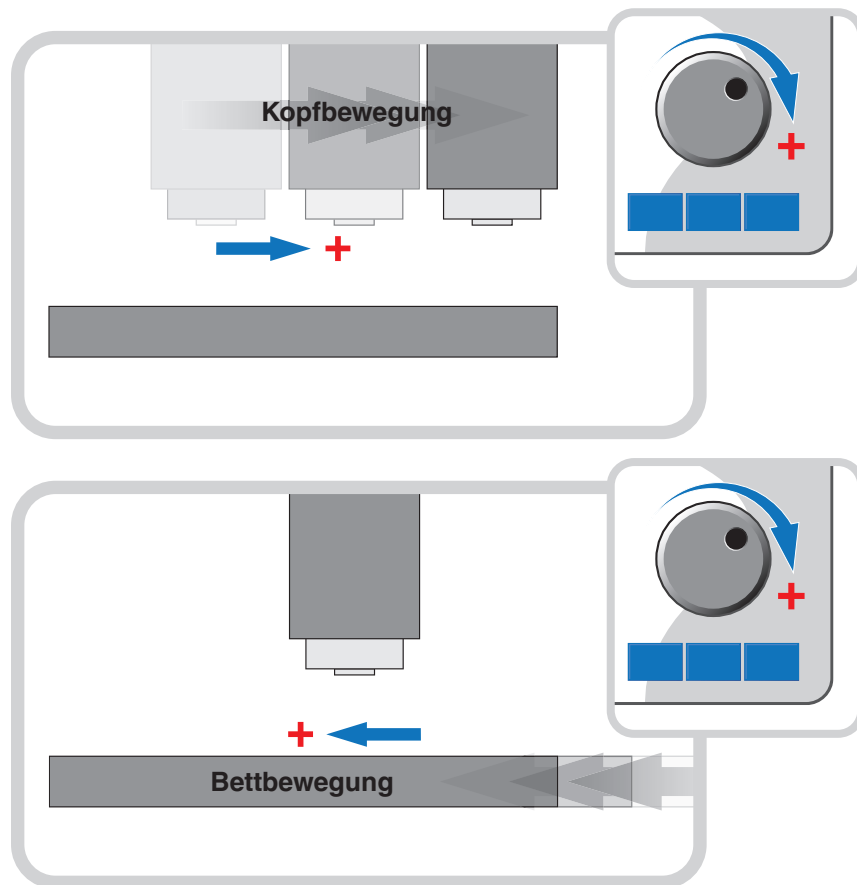
Der Empfänger ist außerdem vertikal zur Spindel-Nulllinie verschoben. In diesem Beispiel beträgt der Korrekturabstand 60 mm.

System	Konfiguration
Kompensation	Optischer Korrekturwert



Maschinenseitige Vorzeichenkonvention

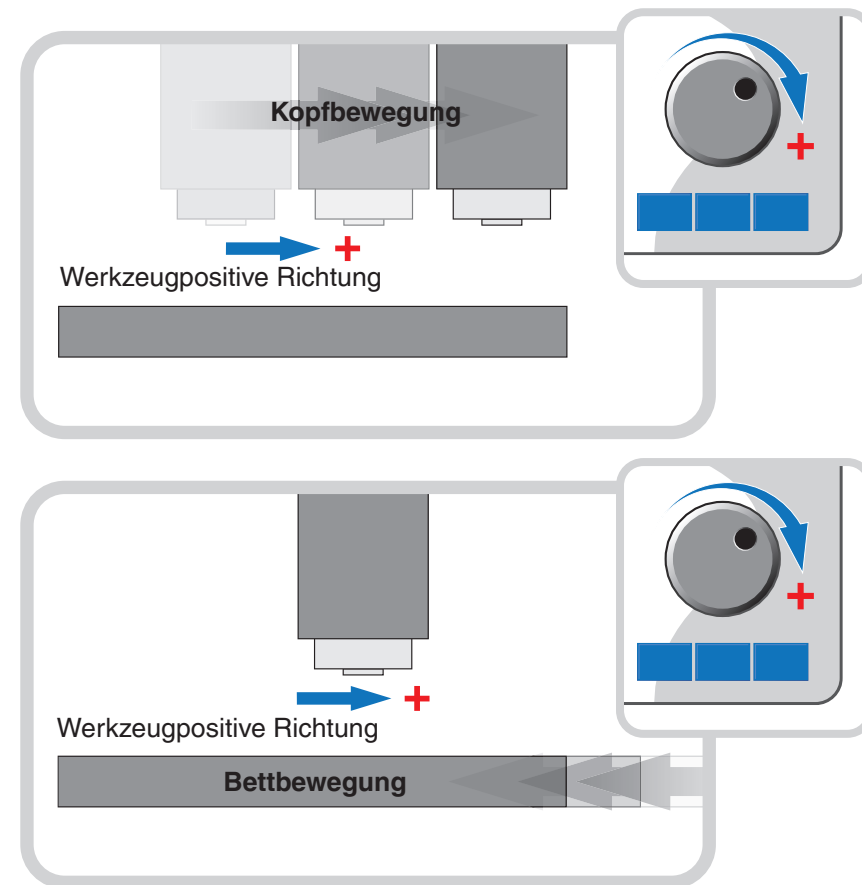
Um die korrekte Vorzeichenkonvention für den optischen Korrekturwert sicherzustellen, müssen Sie die maschinenseitige Vorzeichenkonvention kennen. Die beiden folgenden Maschinenvarianten scheinen sich unterschiedlich zu verhalten. Wird das Handrad in eine positive Richtung bewegt, verfahren die beweglichen Elemente in entgegengesetzte Richtungen.



Bei näherem Hinsehen sind es tatsächlich die gleichen Maschinen.

Die maschinenseitige Vorzeichenkonvention wird durch die Richtung bestimmt, in die sich das Werkzeug in Bezug auf das Werkstück bewegt (unten bezeichnet als „werkzeugpositive Richtung“).

Die werkzeugpositive Richtung wird benötigt, um die Vorzeichenkonvention für den optischen Korrekturwert zu ermitteln.

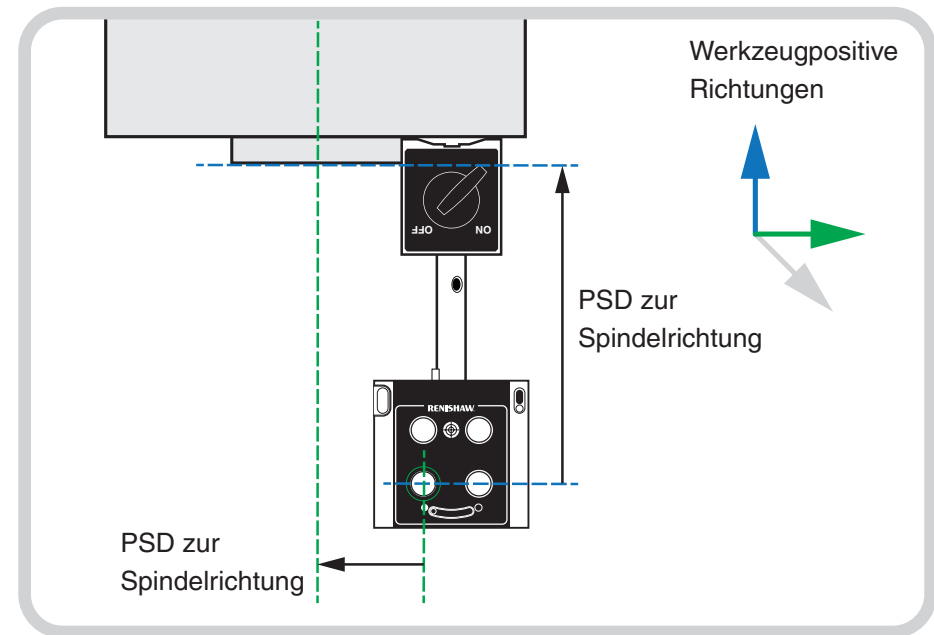
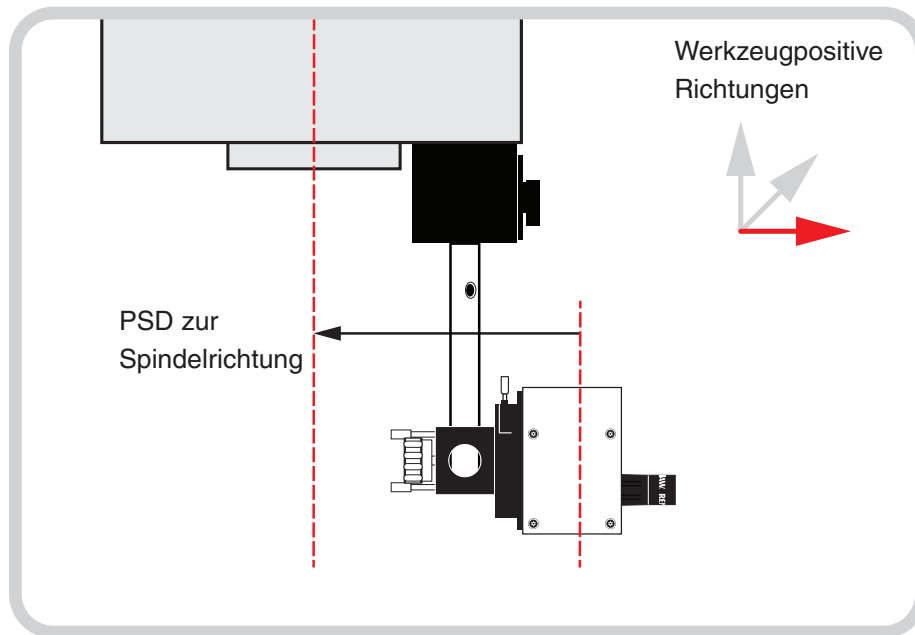




Vorzeichenkonvention für optischen Korrekturwert

Die Vorzeichenkonvention für den optischen Korrekturwert muss zusammen mit dem Korrekturabstand in das Programm eingegeben werden.

Die Vorzeichenkonvention für den optischen Korrekturwert entspricht der Richtung vom **PSD zur Spindel** relativ zur werkzeugpositiven Richtung.

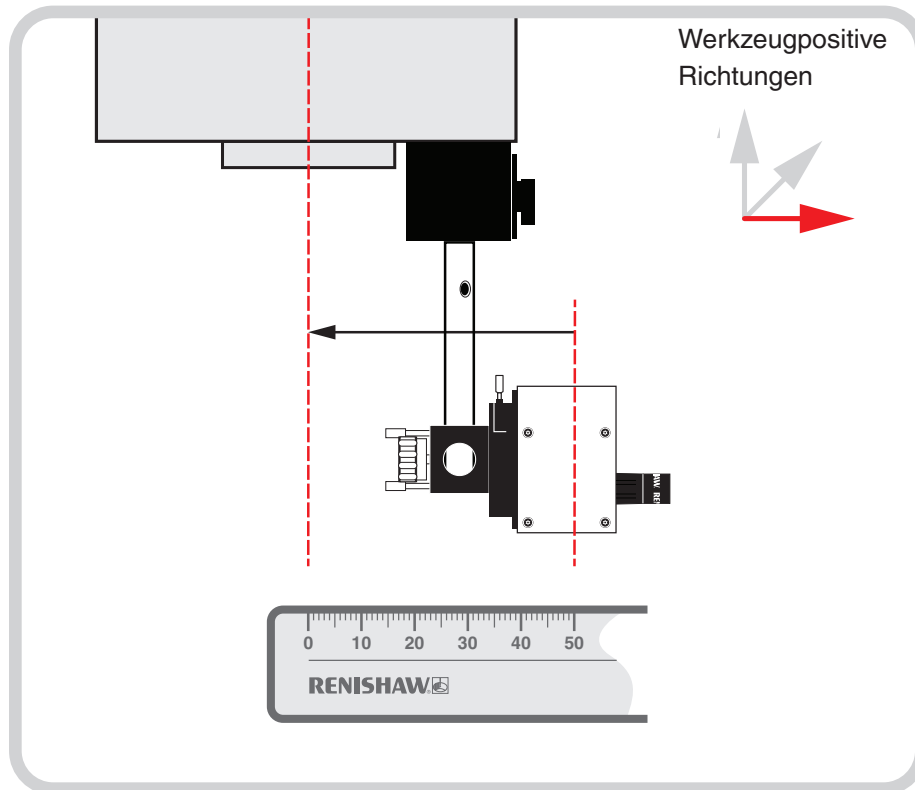


Korrekturrichtung	Korrekturrichtung
Wenn die PSD zur Spindelrichtung der werkzeugpositiven Richtung entspricht,	hat der Korrekturwert ein positives Vorzeichen
Wenn die PSD zur Spindelrichtung der werkzeugpositiven Richtung entgegengesetzt ist,	hat der Korrekturwert ein negatives Vorzeichen

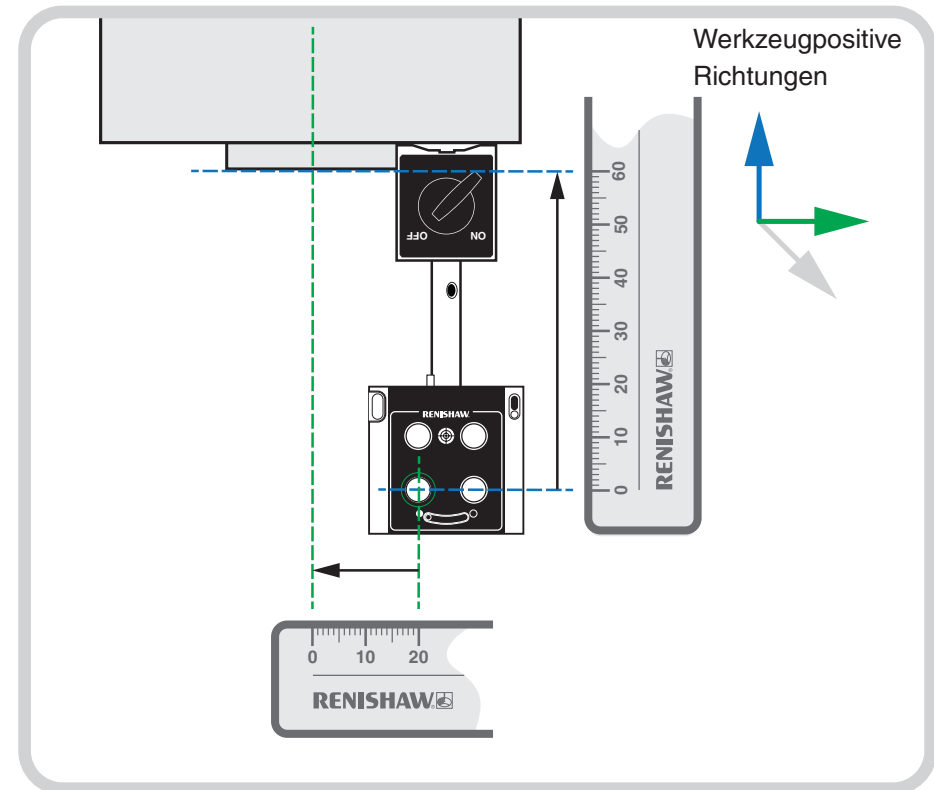
System	Konfiguration
Kompensation	Optischer Korrekturwert



Das Beispiel unten zeigt die gemessenen optischen Korrekturwerte und Vorzeichenkonventionen.




Lineare Verschiebung – die „PSD zur Spindelrichtung“ verläuft **entgegengesetzt** zur „werkzeugpositiven Richtung“. Der optische Korrekturwert beträgt **-50 mm**.



Horizontale Verschiebung – die „PSD zur Spindelrichtung“ verläuft **entgegengesetzt** zur „werkzeugpositiven Richtung“. Der optische Korrekturwert beträgt **-20 mm**.

Vertikale Verschiebung – die „PSD zur Spindelrichtung“ **entspricht** der „werkzeugpositiven Richtung“. Der optische Korrekturwert beträgt **+60 mm**.

www.renishaw.de/carto

 **+49 (0) 7127 9810**

 **germany@renishaw.com**

© 2019–2022 Renishaw plc. Alle Rechte vorbehalten. Dieses Dokument darf ohne die vorherige schriftliche Genehmigung von Renishaw weder ganz noch teilweise kopiert oder reproduziert werden oder auf irgendeine Weise auf ein anderes Medium oder in eine andere Sprache übertragen werden. RENISHAW® und das Symbol eines Messtasters sind eingetragene Marken der Renishaw plc. Renishaw Produktnamen, Bezeichnungen und die Marke „apply innovation“ sind Warenzeichen der Renishaw plc oder deren Tochterunternehmen. Andere Markennamen, Produkt- oder Unternehmensnamen sind Marken des jeweiligen Eigentümers.
Renishaw plc. Eingetragen in England und Wales. Nummer im Gesellschaftsregister: 1106260. Eingetragener Firmensitz: New Mills, Wotton-under-Edge, Glos, GL12 8JR, Großbritannien

ZWAR HABEN WIR UNS NACH KRÄFTEN BEMÜHT, FÜR DIE RICHTIGKEIT DIESES DOKUMENTS BEI VERÖFFENTLICHUNG ZU SORGEN, SÄMTLICHE GEWÄHRLEISTUNGEN, ZUSICHERUNGEN, ERKLÄRUNGEN UND HAFTUNG WERDEN JEDOCH UNGEACHTET IHRER ENTSTEHUNG IM GESETZLICH ZULÄSSIGEN UMFANG AUSGESCHLOSSEN. RENISHAW BEHÄLT SICH DAS RECHT VOR, ÄNDERUNGEN AN DIESEM DOKUMENT UND AN DER HIERIN BESCHRIEBENEN AUSRÜSTUNG UND/ODER SOFTWARE UND AN DEN HIERIN BESCHRIEBENEN SPEZIFIKATIONEN VORZUNEHMEN, OHNE DERARTIGE ÄNDERUNGEN IM VORAUS ANKÜNDIGEN ZU MÜSSEN.

 **#renishaw**

Artikel-Nr.: F-9928-0012-03-A
Veröffentlicht: 11,2022