planlauf

Statisches und dynamisches Verhalten einer fünfachsigen Fräsmaschine

- Überarbeiteter Entwurf -

Dr.-Ing. Rouven Meidlinger

planlauf GmbH

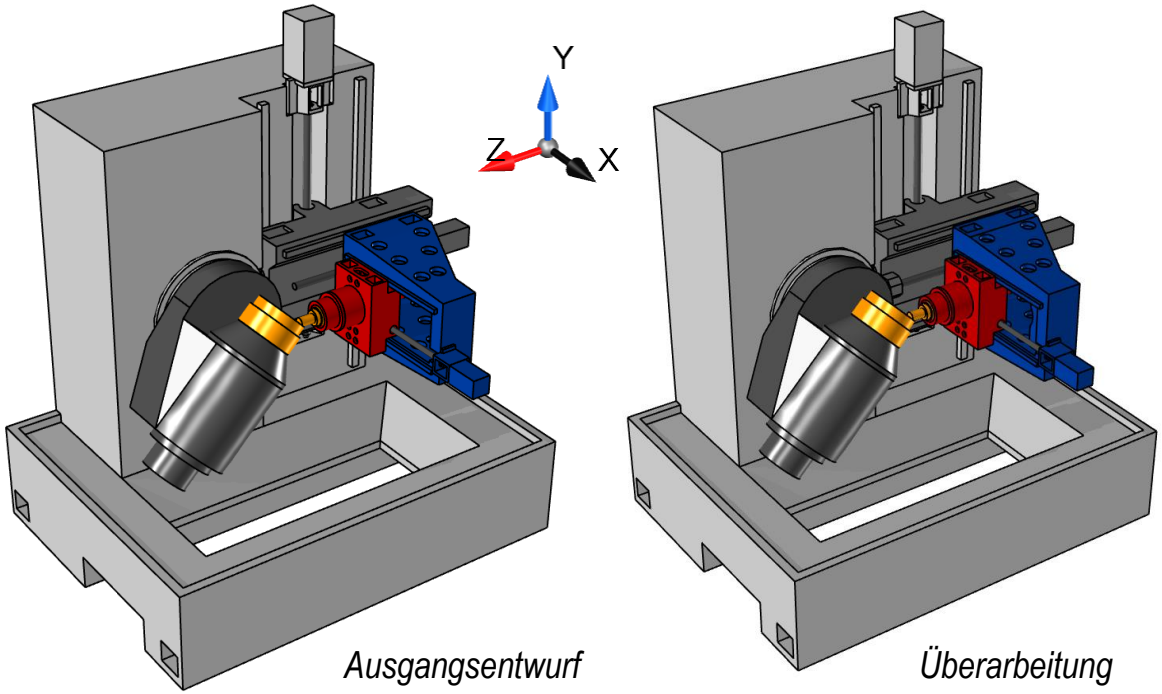
Einleitung und Aufgabenstellung

Einleitung

- Der Auftraggeber entwickelt derzeit eine fünfachsige Fräsmaschine.
- Die Berechnungen des Ausgangsentwurfs haben ergeben, dass die Zielwerte für die Steifigkeit und die dynamische Nachgiebigkeit nicht erreicht werden. Auf Basis der Empfehlungen wurden die folgenden Änderungen vorgenommen:
  - Y-Schlitten: 50 mm breiter und Z-KGT-Festlagerbock vorne
  - Z-Schlitten: 50 mm breiter, Rippen oben und unten, Rückwand
  - Abstützung hinten für Werkstück- und Werkzeugspindelgehäuse
  - Z-KGT mit Fest-Fest-Lagerung

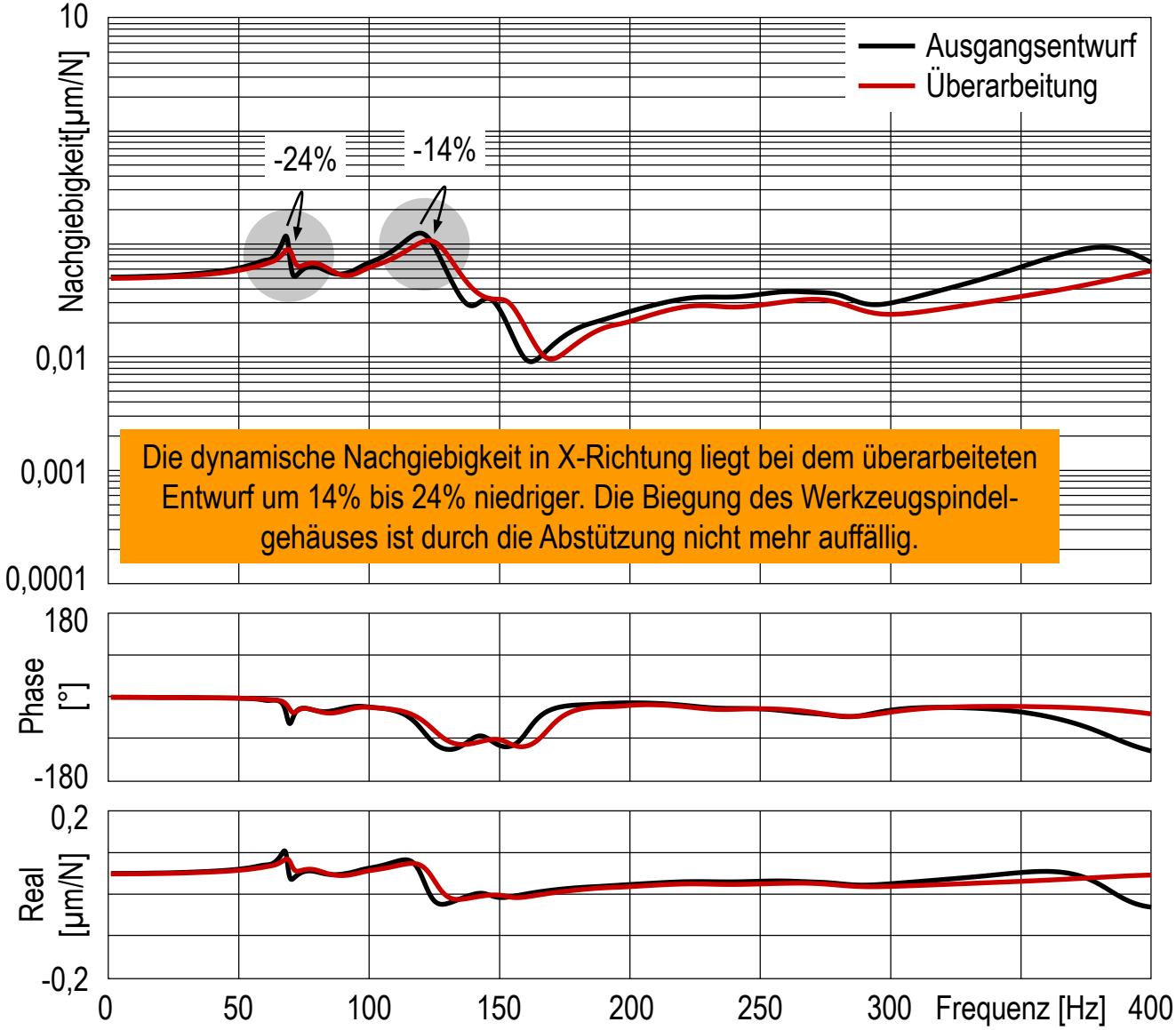
Aufgabenstellung

- Bewertung des überarbeiteten Entwurfs



© planlauf GmbH

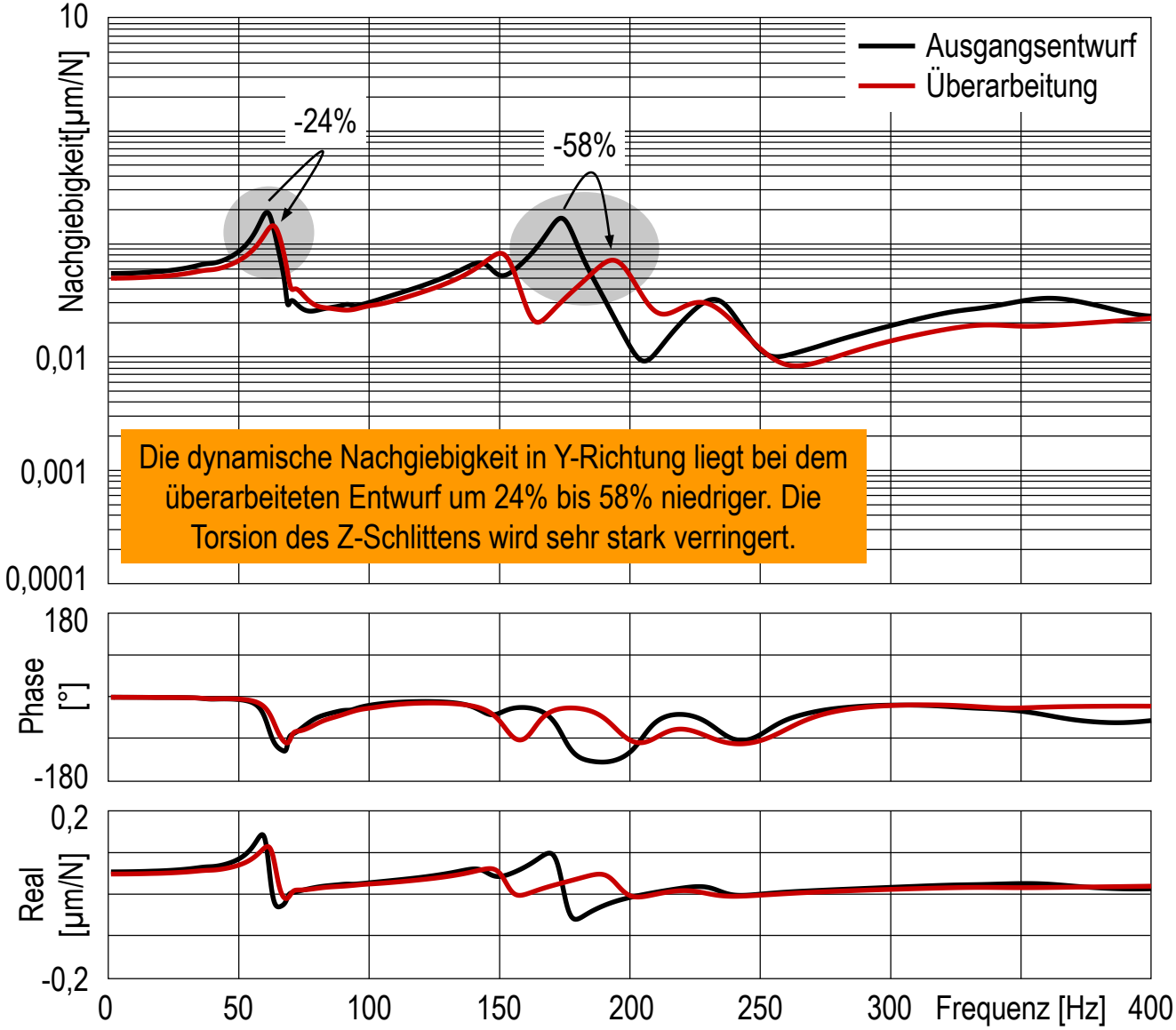
Relative Nachgiebigkeitsfrequenzgänge in X-Richtung



Die dynamische Nachgiebigkeit in X-Richtung liegt bei dem überarbeiteten Entwurf um 14% bis 24% niedriger. Die Biegung des Werkzeugspindel-gehäuses ist durch die Abstützung nicht mehr auffällig.

© planlauf GmbH

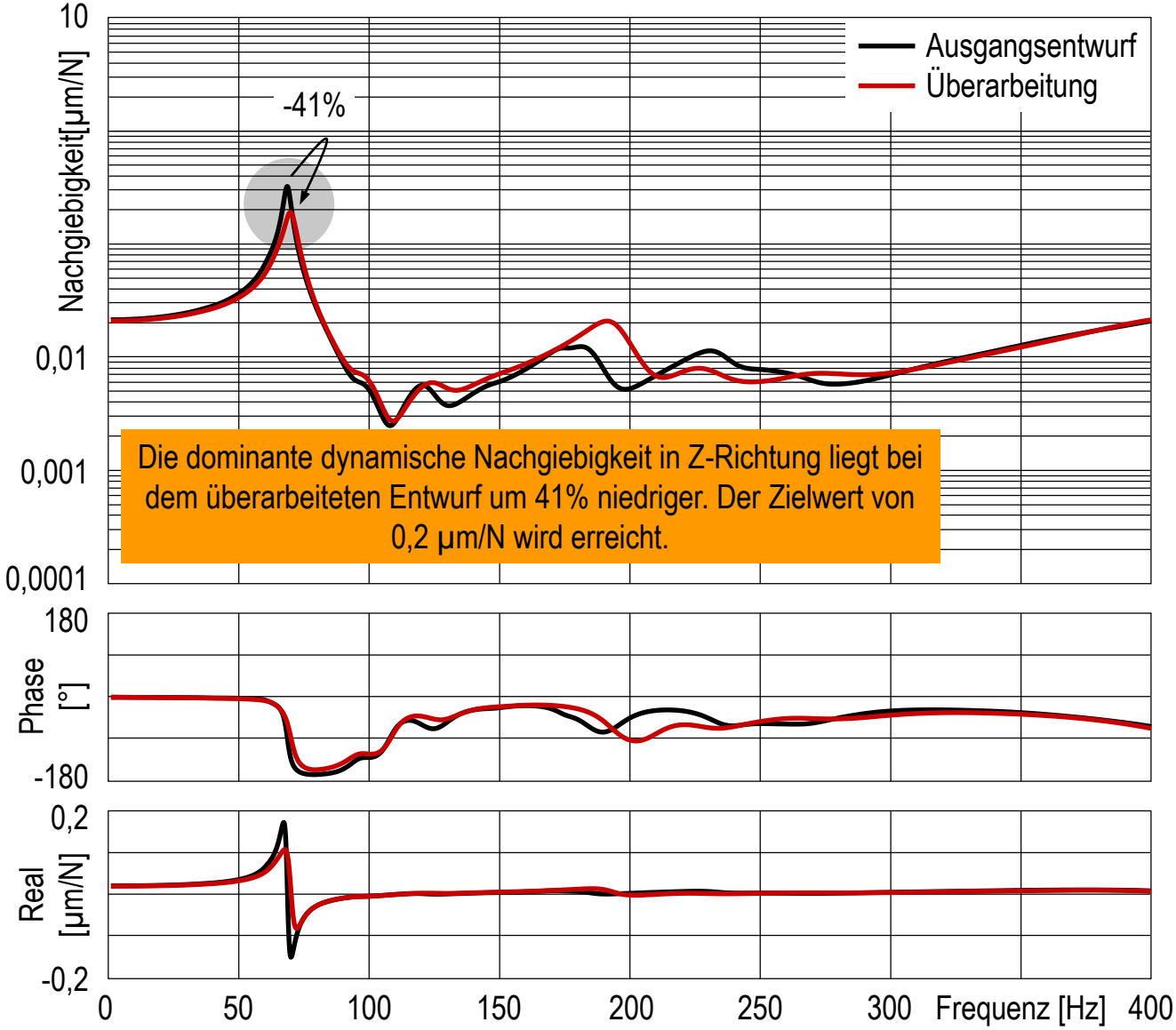
Relative Nachgiebigkeitsfrequenzgänge in Y-Richtung



Die dynamische Nachgiebigkeit in Y-Richtung liegt bei dem überarbeiteten Entwurf um 24% bis 58% niedriger. Die Torsion des Z-Schlittens wird sehr stark verringert.

© planlauf GmbH

Relative Nachgiebigkeitsfrequenzgänge in Z-Richtung



Die dominante dynamische Nachgiebigkeit in Z-Richtung liegt bei dem überarbeiteten Entwurf um 41% niedriger. Der Zielwert von 0,2 µm/N wird erreicht.

© planlauf GmbH

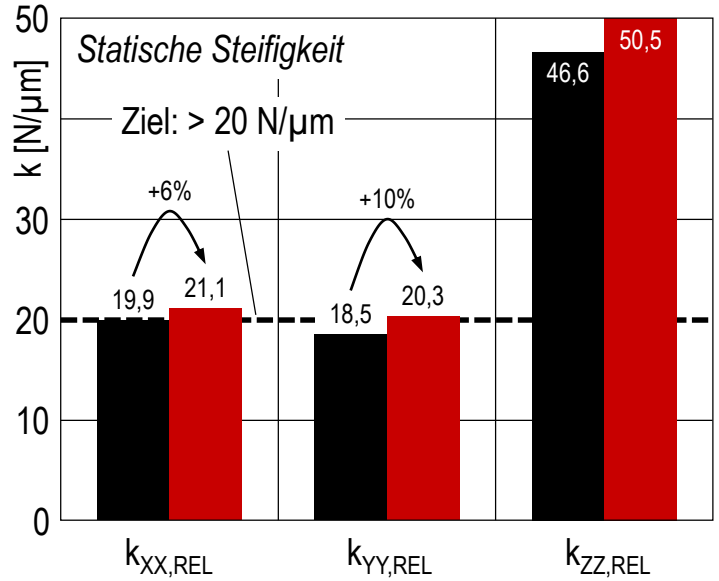
Zusammenfassung

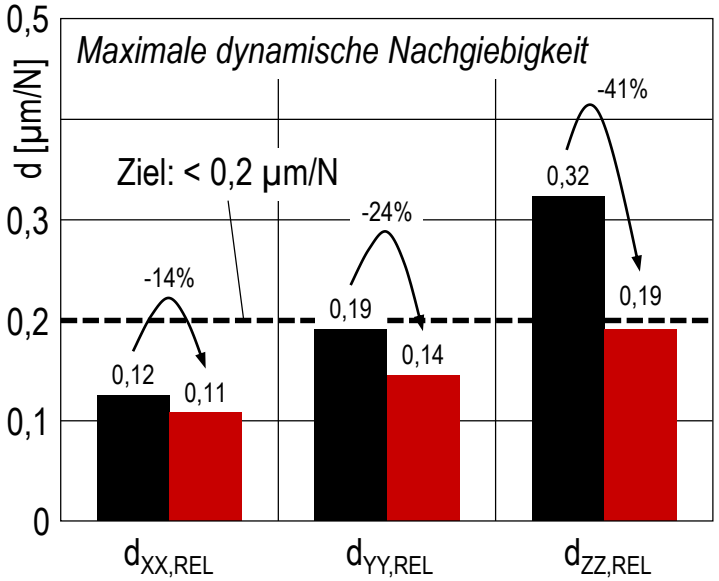
Statisches Verhalten

- Die statischen **Steifigkeiten** liegen für den überarbeiteten Entwurf **über dem Zielwert** von 20 N/µm.

Dynamisches Verhalten

- Die maximale **dynamische Nachgiebigkeit** sinkt von 0,32 µm/N auf 0,19 µm/N, so dass der **Zielwert** von 0,2 µm/N **erreicht** wird.
- Die dynamische Nachgiebigkeit in Y-Richtung bei der **Biegung und Torsion des Z-Schlittens** kann mehr als halbiert werden.
- Die **Biegung von Werkzeug- und Werkstückspindelgehäuse** ist durch die jetzt vorhandene Abstützung nicht mehr auffällig.





© planlauf GmbH