

## Verschränkungskontrolliertes Wälzschleifen

Die Verschränkung ist ein geometrischer Effekt der immer dann auftritt wenn Schrägverzahnungen mit Flankenlinienmodifikationen geschliffen werden. Gleason war ein Pionier, die Effekte der Verschränkung zu verstehen und hat erfolgreiche Verfahren entwickelt, mit denen es möglich ist diese unerwünschte Verschränkung zu kontrollieren oder zu kompensieren.

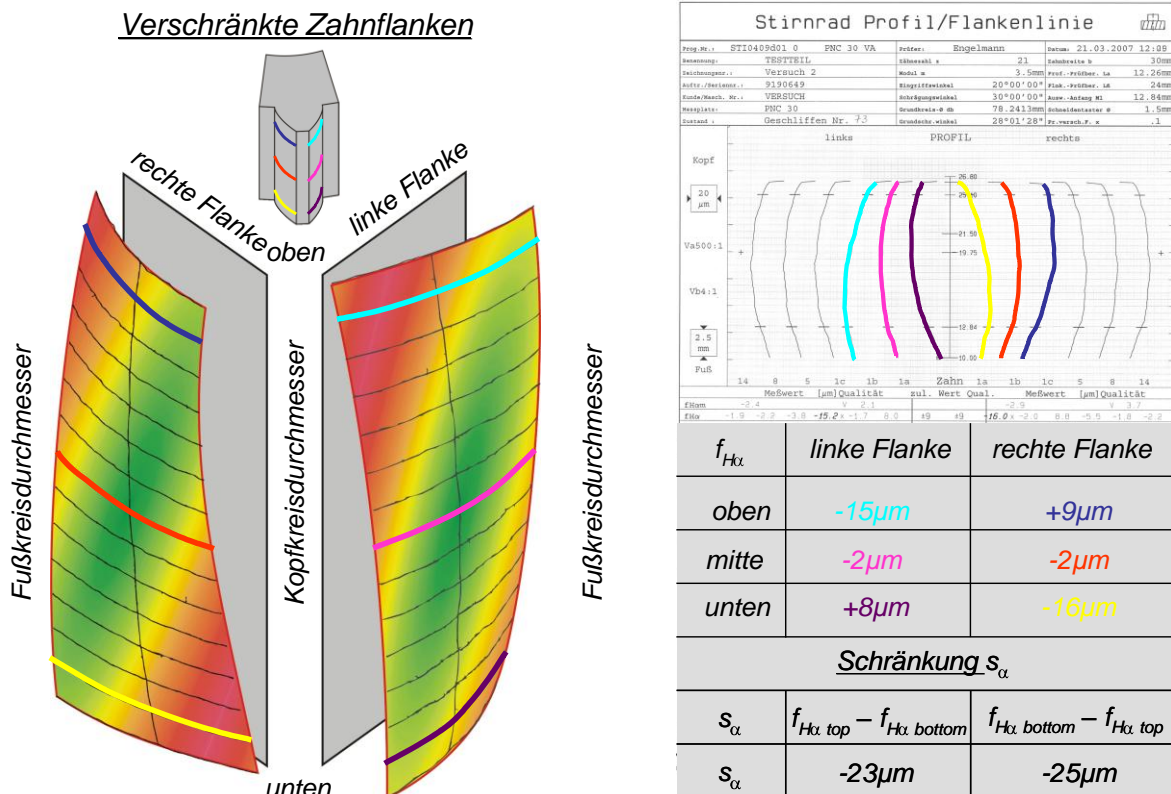


Bild 1: Verschränkte Zahnflanke (natürliche Verschränkung)

Bild 1 zeigt ein Beispiel einer so genannten natürlichen Verschränkung wenn ohne Kompensation geschliffen wird. Der Effekt ist eine dramatische Änderung der Profilwinkelabweichung entlang der Zahnflanke von oben nach unten. In diesem Beispiel beträgt diese Änderung 24µm was einer DIN 9 Qualität entspricht. Nur die mittlere Profil- und Flankenlinie entsprechen dem Sollwert. Unnötig zu sagen, dass ein solches Qualitätsniveau unakzeptabel in einem Feinbearbeitungsverfahren wie dem Schleifen ist.

Gleason hat ein Verfahren entwickelt und patentiert mit dem die Verschränkung kompensiert oder gezielt geändert werden kann. Seit Jahren suchen Ingenieure der Zahnradauslegung nach solchen Methoden, die nun auf Gleason Profil- und Wälzschleifmaschinen verfügbar sind.

Durch die Verwendung einer nicht zylindrischen sondern balligen Schleifschneckenform (siehe Bild 2) ist es möglich, unterschiedliche Profilwinkel auf

rechter und linker Flanke am Zahnrad zu erzeugen und diese darüber hinaus durch Veränderung der axialen Position entlang der Schnecke zu verändern. Dadurch ist es möglich eine definierte Verschränkung zu erzeugen, in folge dessen sich diese mit der natürlichen Verschränkung überlagert und somit kompensiert oder gezielt je nach Kundenwunsch gesteuert werden kann.

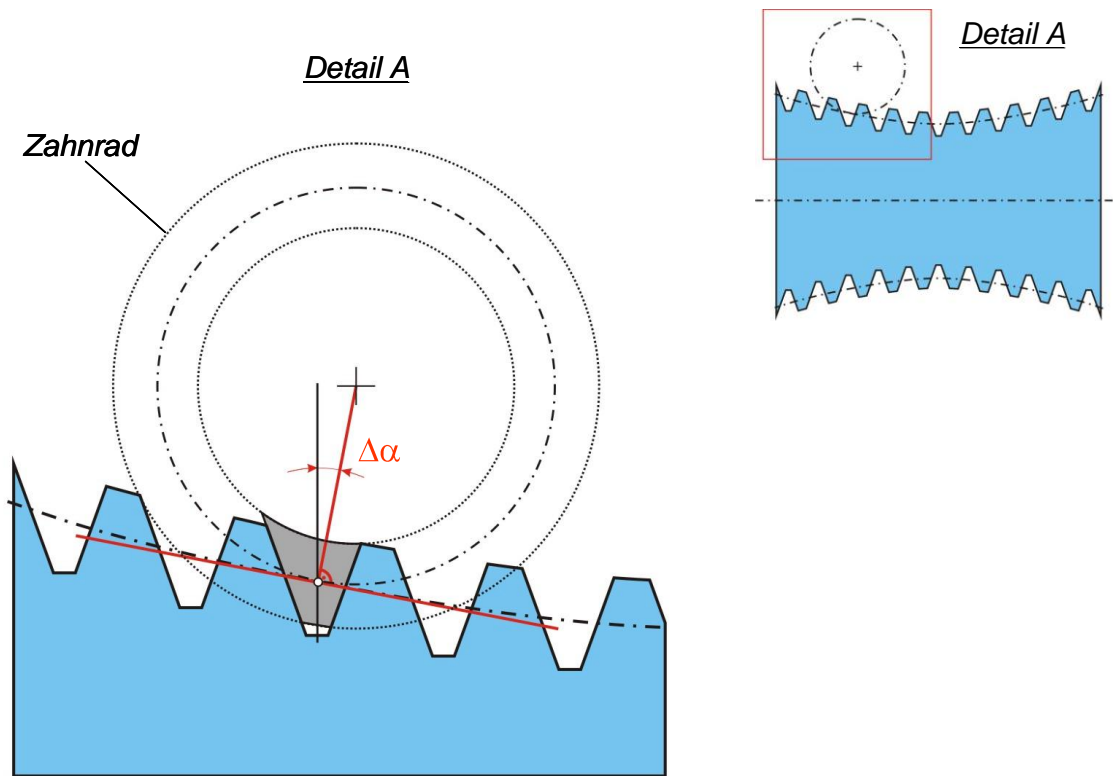


Bild 2: Prinzip der Schränkungkompensation

Die Ergebnisse dieser Methode sind beachtlich. Ein Beispiel für eine vollständige Verschränkungskompensation zeigt Bild 3. Auf der linken Seite ist ein Ergebnis einer Modul 3 Verzahnung mit 10  $\mu\text{m}$  Flankenlinienballigkeit dargestellt. Man erkennt sehr deutlich die Änderung des Profilwinkelfehlers von oben nach unten, der in diesem Beispiel  $-21 \mu\text{m}$  beträgt. Die rechte Seite zeigt ein Ergebnis der gleichen Verzahnung, welche aber mit der Gleason Verschränkungskompensation geschliffen wurde. Die Verschränkung ist vollständig eliminiert.

