

FORSCHUNGSBERICHTE DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN

Nr. 2410

**Herausgegeben im Auftrage des Ministerpräsidenten Heinz Kühn
vom Minister für Wissenschaft und Forschung Johannes Rau**

Prof. Dr. -Ing. Dres. h. c. Herwart Opitz
Prof. Dr. -Ing. Wilfried König
Dipl. -Ing. Karl Buschhoff

Laboratorium für Werkzeugmaschinen und
Betriebslehre der Rhein. -Westf. Techn. Hochschule Aachen

Untersuchungen über das Schaben
von Zahnrädern
mit kleinen Überdeckungsgraden



Westdeutscher Verlag 1974

© 1974 by Westdeutscher Verlag GmbH, Opladen
Gesamtherstellung: Westdeutscher Verlag

ISBN-13: 978-3-531-02410-3 e-ISBN-13: 978-3-322-88255-4
DOI: 10.1007/978-3-322-88255-4

<u>Inhalt</u>	Seite
1. Einleitung, Stand der Technik	5
1.1 Zielsetzung	7
2. Konventionelle Auslegung eines Schabrades	9
2.1 Ermittlung der Eingriffsverhältnisse	9
2:1.1. Berechnung des Betriebseingriffswinkels	10
2.1.2. Berechnung der Folge der Flankenberührungen während einer Eingriffsperiode	12
2.1.2.1. Analyse der kinematischen Eingriffsverhältnisse zwischen Schabrad und Werkrad	13
2.1.2.2. Beziehung zwischen den Punktfolgen für die Rechts- und Linksflanke	15
2.2 Auslegungskriterien eines Schabrades	19
2.2.1. Auslegungsgrenzen	19
2.2.2. Praktische Auslegung eines Schabrades	21
2.3 Standzeitversuche	24
2.3.1. Erzielte Verzahnungsqualität der geschabten Räder innerhalb der Schabradstandzeit	25
2.3.2. Verschleiß am Schabrad	28
3. Maßnahmen zur Verbesserung der Verzahnungsqualität	31
3.1 Einsatzmöglichkeiten für das Zwangschaben	32
3.2 Verbesserung der Berührungsverhältnisse durch eine günstigere Schabradauslegung	33
3.2.1. Berechnung der Schmiegun g zwischen Schabrad- und Werkradflanke	35
3.2.2. Ergebnisse der Schmiegun gsberechnung	39
3.3 Praktische Ergebnisse beim Einsatz von Konkav-Schab rädern	41
4. Zusammenfassung	45
5. Literaturverzeichnis	47

Formelzeichen

A	Anzahl der Flankenberührungspunkte
b	Breite
d	Durchmesser, Teilkreisdurchmesser
d_T	Berührdurchmesser
F	Kraft
F_r	Radialkraft
g	Eingriffsstrecke
P_e	Eingriffsteilung
S	Zahndicke
α	Winkel
α_d	Drehwinkel
α_z	Teilung im Bogenmaß
β	Schrägungswinkel
γ	Achskreuzwinkel

Indices

1	Schabrad
2	Werkrad
a	bezogen auf den Außendurchmesser
b	bezogen auf den Grundkreis
l	links
n	bezogen auf den Normalschnitt
r	rechts
t	bezogen auf den Stirnschnitt
w	bezogen auf den Wälzkreis