

BERÜHRUNGSLOSE BAHNLAUFREGELUNG

Projektleiter: Dipl.-Ing. H.-J. Heinrich

Laufzeit: 07/97 - 06/98

Ausgangssituation

In Veredlungsmaschinen und -anlagen werden zum Mittigführen und Breithalten der Textilbahnen mechanische Stoffbahnführer eingesetzt. Ihr Nachteil ist die mechanische Beanspruchung der Stoffränder. Bei Gewirken z. B. kann es dadurch zu Verschiebungen sowohl der Einzelfäden als auch ganzer Bereiche innerhalb der textilen Fläche kommen.

Forschungsziel

Ziel der Forschungsarbeiten ist es, eine universell einsetzbare Bahnlaufregelung zum berührungslosen kantengenauen oder mittigen Führen einer Stoffbahn, insbesondere auch nasser Stoffbahnen, unter Einsatz pneumatischer Stoffbahnführer zu entwickeln. Vorgesehen sind der Aufbau und die Erprobung stetiger sowie unstetiger Regelungsvarianten.

Unstetige Regelungen wirken über die stufenweise Variation des Querschnittes im Zustromkanal der Stoffbahnführer. Stetige Regelungen werden über die kontinuierliche Steuerung der Lüftermotoren durch einen vorgeschalteten Frequenzumrichter realisiert.

Forschungsergebnis

Es wurde ein Funktionsmuster eines pneumatischen Stoffbahnführers aufgebaut. Damit wurden die praktischen Untersuchungen durchgeführt.

Aus den theoretischen Vorbetrachtungen und Interpretationen von Vorversuchen wird erkennbar, daß die Erstellung eines allgemeingültigen mathematischen Modells der Regelstrecke mit vertretbarem Aufwand in der Praxis nicht möglich ist. Das Streckenverhalten ist sehr stark werten- und parameterabhängig.

Erreicht werden mußte eine von diesen Einflüssen freie Regelung. Als geeignet erwiesen sich die pneumatische Zweipunktregelung sowie die Bahnlaufregelung mittels selbstoptimierendem PI-Regler. Im Vergleich mit herkömmlichen, mechanischen Bahnlaufregelungen erreicht die berührungslose Bahnlaufregelung auf der Basis pneumatischer Stoffbahnführer im Hinblick auf Regelgenauigkeit und mögliche Anlagenparameter den vorgegebenen technischen Standard.

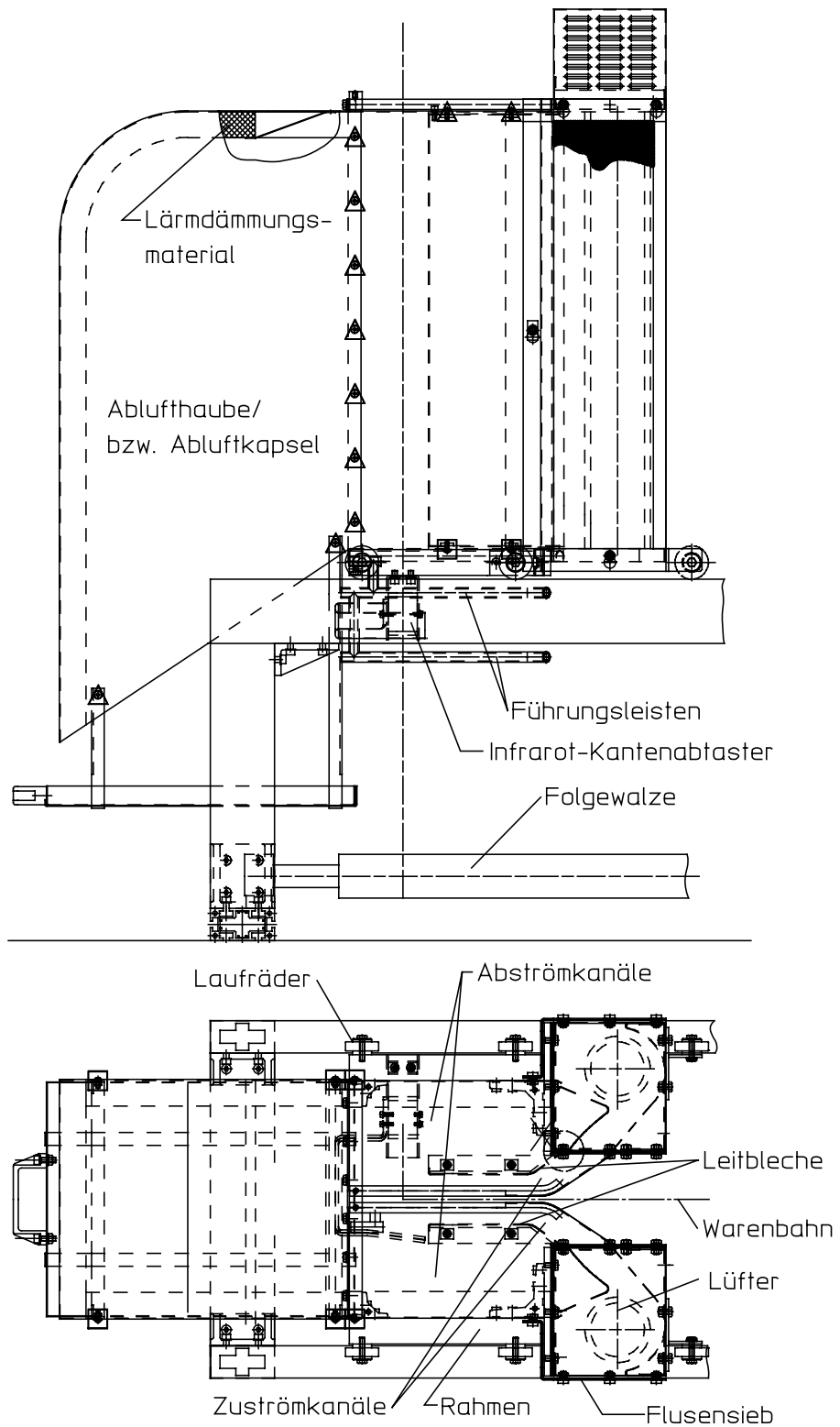
Die erreichbare Regelgenauigkeit für kantengenaueres Führen einer Stoffbahn beträgt bei beiden Varianten ± 1 mm, wobei für die Zweipunktregelung Einschränkungen bezüglich der Bahnlaufparameter gemacht werden müssen. So ist die angegebene Regelgenauigkeit nur für geringen Versatz ≤ 25 mm und niedrige Bahngeschwindigkeiten zu erreichen. Außerdem liegen die Ausregelzeiten für die Zweipunktregelung erheblich über denen der Regelung mit selbstoptimierendem PI-Regler. Vorteil der Zweipunktregelung ist der kostengünstige Aufbau. Die Regelungsvariante mit selbstoptimierendem PI-Regler wurde für Bahngeschwindigkeiten bis 80 m/min getestet.

Die Selbstoptimierung des PI-Reglers erfolgt über eine in den Regler integrierte Schwingungserkennung. Bei Änderung von Bahnlaufbedingungen erfolgt innerhalb kürzester Zeit eine Selbstanpassung der Reglerparameter an das veränderte Streckenverhalten.

Anwendung und wirtschaftliche Bedeutung

Der Einsatz der Bahnlaufregelung auf Basis pneumatischer Stoffbahnführer erfolgt hauptsächlich für qualitativ hochwertige Artikel, für die es bisher keine brauchbare Lösung gibt, vorwiegend in der deutschen und europäischen Textilindustrie.

Neben Anwendungen in der Textilveredlung ist der Einsatz in der Folien- und Papierherstellung möglich, wobei alternativ zu den pneumatischen Stoffbahnführern im Frischluftbetrieb auf Grund der geringeren Verschmutzung der zu führenden Bahnen auch mit den preisgünstigeren Stoffbahnführern im Umluftbetrieb gearbeitet werden kann.



Funktionsmuster, überarbeitet