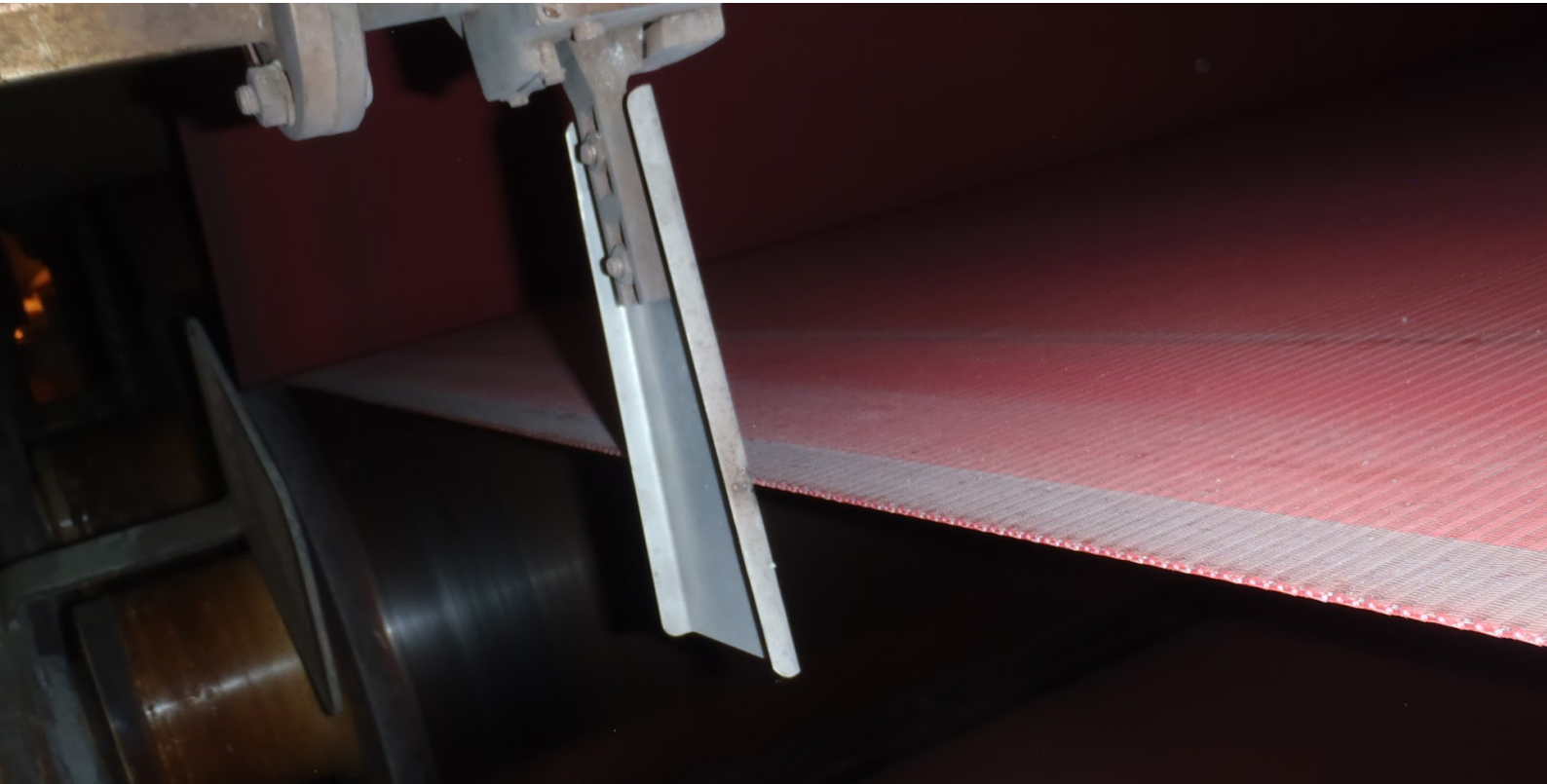




## Warum die Tastereinstellung bei Trockensiebenen so wichtig ist und was es zu beachten gibt



Eine Vielzahl von Einflussfaktoren kann den Lauf in der Trockenpartie beeinträchtigen, aber nicht immer ist die Ursache offensichtlich und leicht zu beseitigen. Ein ruhiger Lauf der Siebe – ohne Changieren, Wellen- oder gar Faltenlauf – ist eine der Voraussetzungen für einen störungsfreien Transport durch die letzte Sektion der Papiermaschine.

Richtig positionierte und eingestellte Laufregler sorgen im Zusammenspiel mit der Regulierwalze für eine „gerade“ Führung der Trockensiebe und einen reibungslosen Produktionsprozess. Schäden am Sieb durch Verlaufen oder vermehrten Abrieb an den Rändern werden vermieden und erhöhen die Lebensdauer.

### Arten von Laufreglern

Man unterscheidet optische, pneumatische und elektrische Regler. Bei Einsatz eines optischen Reglers wird die Siebführung mittels eines Sensors über Lichtreflektion geregelt. Diese Form der Regelung ist kontaktlos. Mit Druckluft gesteuerten Laufreglern wird die Führung des Trockensiebes durch den Kontakt mit einem sogenannten Taster geregelt. Elektrische Laufregler verfügen auch über einen Taster, welcher bei Kontakt mit dem Trockensieb das Signal an die Regulierwalze auslöst. Im Gegensatz zu den pneumatischen Reglern hat der Taster hier jedoch keinen Kontakt zum Trockensiebrand, solange das Sieb gerade läuft. In diesem Artikel konzentrieren wir uns auf die mit Druckluft betriebene Laufregelung und deren Einstellung. Trotz permanentem Kontakt des Tasters mit dem Geweberand, lassen sich Schäden am Trockensieb vermeiden und die Lebensdauer der Bespannung verlängern.

## Wirkprinzip des pneumatischen Laufreglers

Beim pneumatischen Laufregler (Abb. 1) sind Stellzylinder (2) und Taster (3) beidseitig mit Druckluft (1) beaufschlagt. Das Tasterblech liegt zur Abtastung des Trockensiebrandes an diesem an. Hier sorgt eine Andruckfeder mittels Federvorspannung dafür, dass das Tasterblech mit einer bestimmten Anstellkraft am Trockensiebrand anliegt.

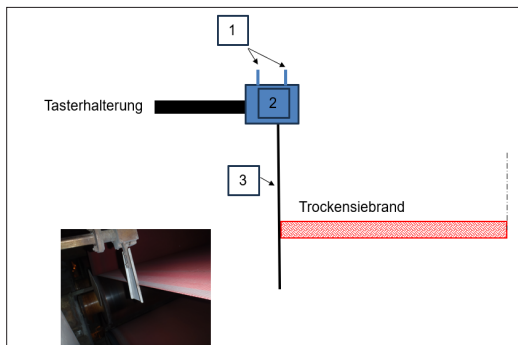


Abb. 1 Pneumatischer Laufregler

Läuft die Bespannung gerade, so ist der Taster in Mittellage und die Druckluftventile sind geschlossen. Wenn das Trockensieb verläuft, so „folgt“ das Tasterblech dem Sieb und wird aus seiner Mittellage gedrückt. Hierbei werden die Tasterventile geöffnet und die Drücke im Stellzylinder verändern sich. Durch die Druckveränderung wird eine Hubbewegung eines Kolbens ausgelöst und die „Gegenregulierung“ der Regulierwalze eingeleitet. Über eine entsprechende Schrägstellung der Regulierwalze wird das Trockensieb wieder in seine gerade Bahn gelenkt und der Taster steht wieder in seiner Mittellage.

## Warum ist eine korrekte Tastereinstellung wichtig?

Der Taster ist in direktem Kontakt mit dem Trockensiebrand; ist er falsch positioniert oder eingestellt, kann dies zu verschiedenen Problemen führen:

- Abgeriebene Ränder des Trockensiebes (Abb. 2-5)
- Verschmutzte Stuhlung durch Trockensiebstaub (Abrieb)
- Ablagerungen vom Trockensieb am Tasterblech (Abb. 6+7)
- Aufschwingen des Tasters durch ungleichmäßig abgeriebene Ränder
- „Eingelaufene“ oder abgerissene Tasterbleche (Abb. 8+9)
- Herauswandernde Längsfäden an den Rändern (Abb. 10)
- Reduzierung der Trockensiebbreite
- Siebverlauf in die Stuhlung
- Faltenbildung des Trockensiebes
- Wellenbildung im Randbereich
- Changieren durch „unruhige“ Regulierwalze
- Vorzeitiger Wechsel des Trockensiebes

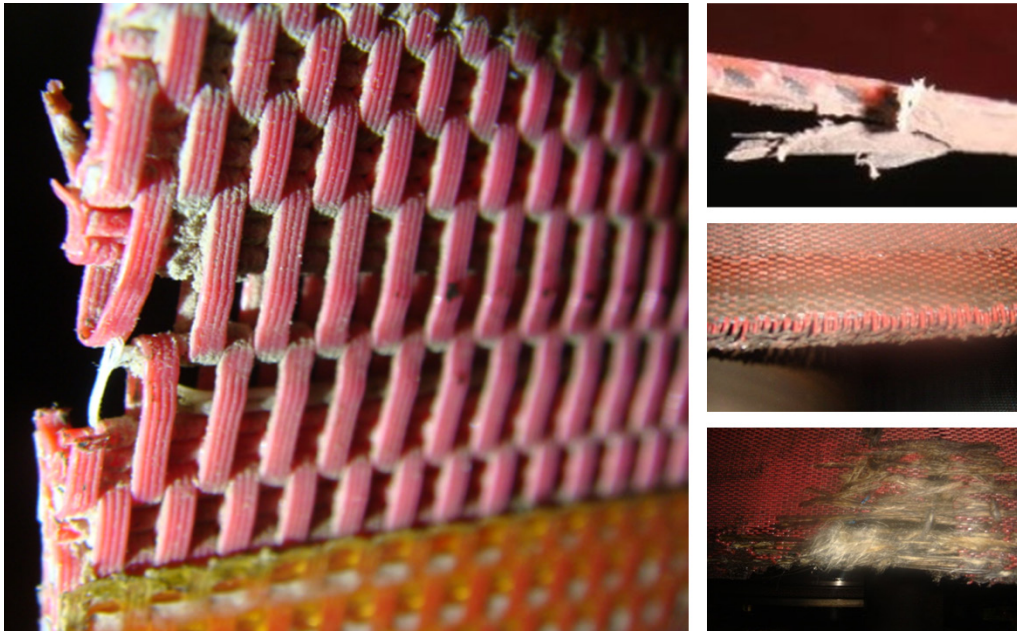


Abb. 2-5 Abgeriebene Trockensiebränder

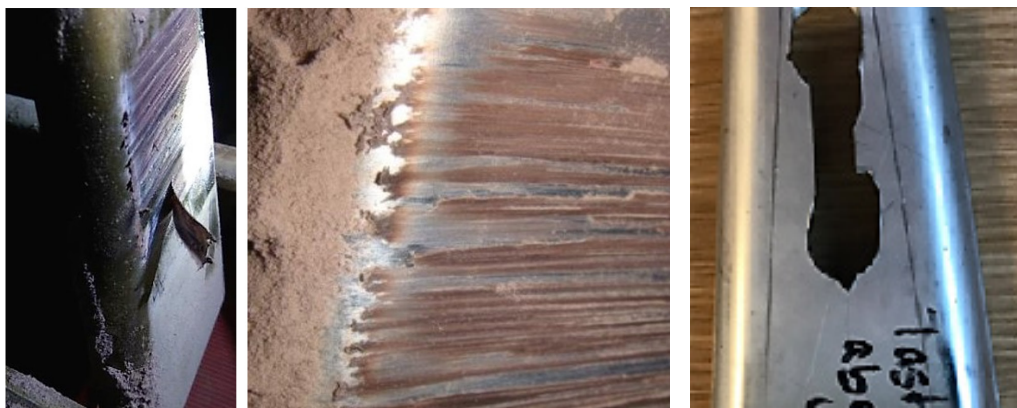


Abb. 6+7 Trockensiebrückstände am Tasterblech

Abb. 8 Abgerissenes Tasterblech



Abb. 9 „Eingelaufenes“ Tasterblech

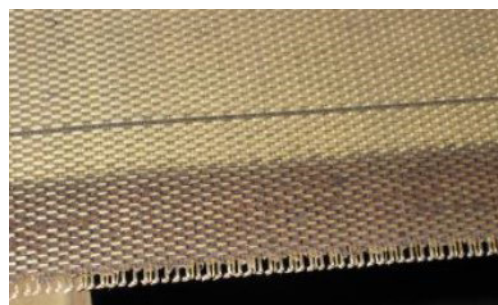


Abb. 10 Herausgewanderte Längsfäden

## Allgemeine Hinweise zur Regulierung

Bevor wir näher auf die Tastereinstellung eingehen, möchten wir kurz die folgenden Punkte betrachten:

- Wo ist die Regulierwalze positioniert?
- Welche Distanz sollten die Walzen zueinander haben?
- In welchen Winkeln sollte das Trockensieb um die Regulierwalze geführt werden?

Spannungsregelung und Laufregelung beeinflussen sich gegenseitig. Daher müssen die Regelkreise voneinander getrennt werden, um ein Aufschwingen zu vermeiden. Aus diesem Grund galt lange Zeit für die **Positionierung der Regulierwalze** mit Taster:

In Laufrichtung nach der Spannwalze, mit mindestens einer Leitwalze zwischen dieser und der Regulierwalze und einer weiteren, in kurzem Abstand nach der Regulierwalze folgenden Leitwalze (Abb. 11).

Heutzutage verzichten moderne Papiermaschinen häufig auf die Leitwalze zwischen Regulier- und Spannwalze (Abb. 12).

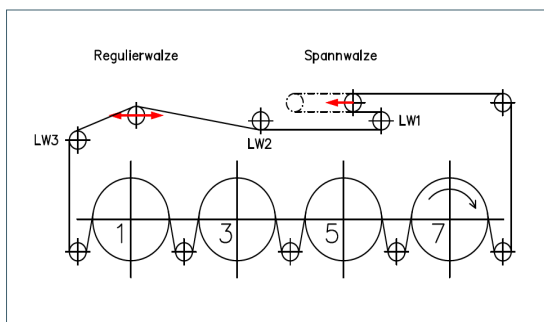


Abb. 11 Traditionelle Walzenanordnung

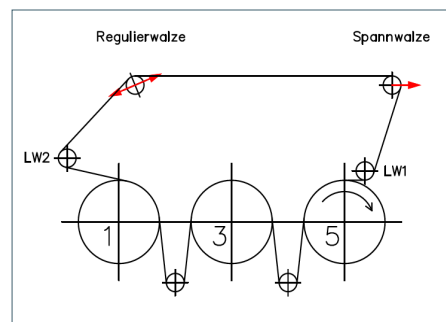


Abb. 12 Moderne Walzenanordnung

Auch die **Distanz der Walzen** untereinander ist wichtig, um Regulierungsproblemen vorzubeugen. Als Faustformel gilt hier:

### Beispiel 1 (mit einer Leitwalze zwischen Spann- und Regulierwalze):

Der Abstand zwischen den Leitwalzen 2 + 3 sollte ca. das 1,5 fache der Siebbreite betragen – mindestens jedoch die 1-fache Siebbreite. Bei schmalen Maschinen kann es auch die 2-fache Siebbreite sein. Der Abstand zwischen Leitwalze 2 und Regulierwalze sollte größer sein als der Abstand zwischen Regulierwalze und Leitwalze 3 und ca.  $\frac{2}{3}$  der Gesamtstrecke betragen. Die Distanz zwischen Regulier- und Leitwalze 3 beträgt somit ca.  $\frac{1}{3}$  der Gesamtstrecke (Abb. 13).

### Beispiel 2 (Spann- und Regulierwalze direkt nacheinander positioniert):

Eine gängige Distanz zwischen Spannwalze und Leitwalze 2 beträgt ca. 1,5 fache der Siebbreite (mindestens aber 1-fache Siebbreite). Der Abstand zwischen Spannwalze und Regulierwalze sollte größer sein als der Abstand zwischen Regulier- und Leitwalze 2 und ca.  $\frac{2}{3}$  der Gesamtstrecke betragen. Die Distanz zwischen Regulierwalze und Leitwalze 2 beträgt somit ca.  $\frac{1}{3}$  der Gesamtstrecke (Abb. 14).

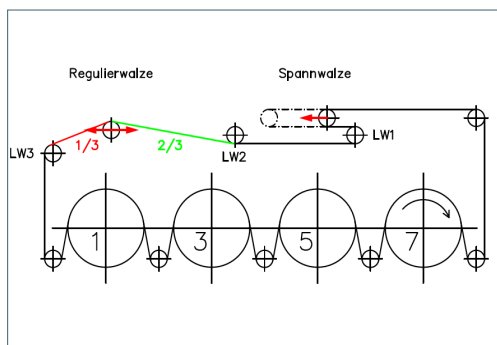


Abb. 13 Walzenabstände - Beispiel 1

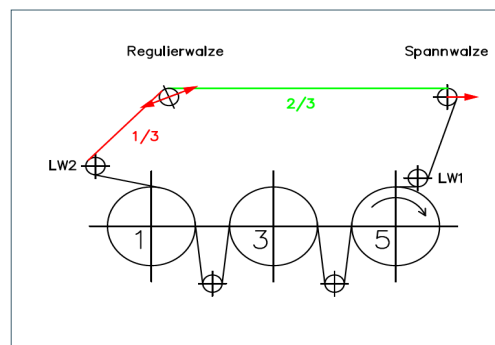


Abb. 14 Walzenabstände - Beispiel 2

## Einlauf- und Auslaufwinkel

Grundsätzlich erfolgt die Regelung durch Haftreibung. Zum einen zwischen Trockensieb und Walzen sowie durch Spannungsdifferenzen zwischen Führer- und Triebseite. Diese Differenzen können durch schiefstehende Walzen oder auch durch die Papierbahn (Feuchtequersprofil = z. B. feuchterer Rand Triebseite => kühlerer Rand => längeres Sieb auf Triebseite) entstehen.

Um die Haftreibung optimal für die Regulierung des Trockensiebes zu nutzen, sollten Einlauf- und Auslaufwinkel der Siebführung um die Regulierwalze gewisse Kriterien erfüllen.

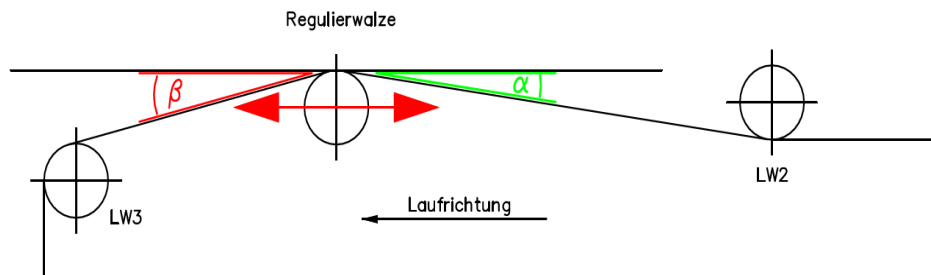


Abb. 15 Ein- und Auslaufwinkel

Der Einlaufwinkel  $\alpha$  sollte gleich oder kleiner sein als der Auslaufwinkel  $\beta$ . Durch den größeren Auslaufwinkel wird das Trockensieb nach der Regulierung „fixiert“. Dies führt zu einer geringeren internen Siebverspannung und sorgt für eine stabile, ruhige Laufregelung.

Einlaufwinkel  $\alpha = 0^\circ - 20^\circ$

Auslaufwinkel  $\beta = 10^\circ - 50^\circ$

## Welche Parameter sind bei der Tastereinstellung zu beachten?

- Position des Tasters in der Papiermaschine
- Anstelldruck an das Trockensieb
- Kontaktstelle Tasterblech/Trockensieb

### Die richtige Position des Tasters

Grundsätzlich sollte der Taster kurz nach der Regulierwalze positioniert werden (ca. 50 cm), damit deren Wirkung auf dem kürzesten Weg an den Taster „weitergeleitet“ wird. Sitzt der Taster davor, braucht es fast einen ganzen Trockensiebumlauf, bis die Wirkung der Regulierwalze wieder am Taster ankommt.

### Anstelldruck des Tasters an das Trockensieb

Für einen ruhigen Trockensieblauf sollte der Tasterdruck nicht zu stark, aber auch nicht zu leicht eingestellt werden. Ein zu stark angestellter Taster führt zu einem erhöhten Abrieb des Trockensiebrandes und einer erhöhten internen Siebverspannung. Auch am Tasterblech kann ein zu starker Anstelldruck Spuren hinterlassen. Es bilden sich durch Abrieb sogenannte eingelaufene Stellen (s. S. 3 Abb. 9).

Die interne Siebverspannung ist bei einem zu leicht eingestellten Tasterdruck zwar deutlich geringer, aber das Sieb läuft unruhig. Durch die sensible Einstellung erfolgt eine ständige Regulierung, was zu einem Changieren des Trockensiebes führt (das Sieb „tanzt“). Die ständige Reibung zwischen Papierbahn und Sieb bzw. Walze und Sieb kann erhöhten Gewebeabrieb verursachen.

Sowohl ein zu starker als auch ein zu leicht eingestellter Tasterdruck kann zu frühzeitigem Verschleiß des Trockensiebtes führen und einen vorzeitigen Siebwechsel notwendig machen.

**Richtwert für Tasterdruck: 130 g = ca. 1,3 N**

Der Tasterdruck am Trockensiebte lässt sich schnell und einfach mit einer sogenannten Federwaage messen (Abb. 16).



Abb. 16 Federwaage

#### Kontaktstelle Tasterblech / Trockensieb

Neben dem Tasterdruck ist auch die richtige Kontaktstelle entscheidend. Für eine gute Laufregulierung hat es sich bewährt, die Position des Tasters so einzustellen, dass die Kontaktstelle Taster/Trockensiebte bei mindestens 2/3 der Tasterblechlänge liegt (Abb. 17). An dieser Stelle sollte die Anpresskraft ca. 1,3 N betragen.

Empfohlene Höhe der Kontaktstelle:

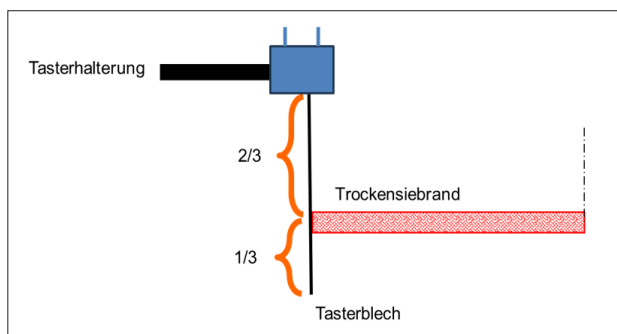


Abb. 17 Empfohlene Position des Tasters am Trockensiebte

Ist die Kontaktstelle zu hoch am Tasterblech (Richtung Tasterhalterung), so erhöht sich der Anstelldruck des Tasters. Dies führt zu erhöhtem Abrieb der Trockensiebtebränder und Einlaufspuren am Tasterblech. Starke interne Siebverspannungen sowie umgeklappte Ränder können ebenso Folgen einer zu hoch gewählten Kontaktstelle und des daraus resultierenden erhöhten Anstelldrucks sein.

Ist die Kontaktstelle zu weit am unteren Rand des Tasterbleches, reduziert sich der Anstelldruck des Tasters an das Trockensieb. Die so frühzeitig ausgelöste Gegenregulierung durch die Regulierwalze führt zu einem unruhigen Lauf. Das Trockensieb changiert. Bei verschmutzten Walzen kann dies zu walzenseitigem Abrieb der Bespannung führen. Des Weiteren besteht die Gefahr, dass sich das Trockensieb unter dem Tasterblech durchdrückt und so nicht mehr vom Regulierprozess erfasst wird.

### Anstelldruck des Tasters und Kontaktstelle zum Trockensiebbrand...

... zwei scheinbar kleine Parameter, die jedoch große Wirkung haben können. Wie stark sich der Anstelldruck ändert, wenn man die Kontaktstelle zum Trockensiebbrand verschiebt, möchten wir an einem Beispiel verdeutlichen, das auf dem sog. **Hebelgesetz** basiert.

**Ein Hebel ist im Gleichgewicht, wenn das Produkt aus Kraft und Hebelarm auf der einen Seite des Drehpunktes gleich dem Produkt aus Kraft und Hebelarm auf der anderen Seite des Drehpunktes ist.**

System im Gleichgewicht:

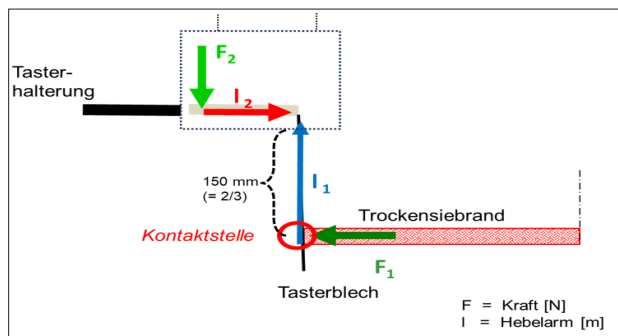
$$F_1 \times l_1 = F_2 \times l_2$$



Ausgangslage (korrekte Tastereinstellung):

Tasterblechlänge = 220 mm ( $2/3 = 150$  mm)

Hebelarm  $l_2 = 50$  mm



Beispielrechnung:

$$F_2 = 4 \text{ N}$$

$$l_2 = 50 \text{ mm}$$

$$l_1 = 150 \text{ mm} \rightarrow F_1 = ?$$

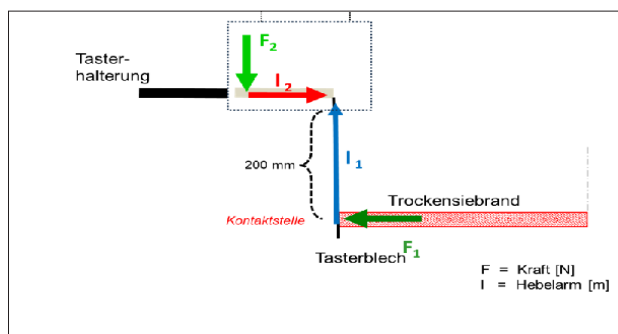
$$F_1 = (4 \text{ N} \times 50 \text{ mm}) / 150 \text{ mm}$$

$$F_1 = 1,33 \text{ N}$$

Bei einer Eingangskraft  $F_2 = 4 \text{ N}$  ergibt sich an der Kontaktstelle ( $2/3$  der Tasterblechlänge ( $l_1$ ) = 150 mm) die empfohlene Anstellkraft von ca. 1,3 N ( $F_1$ ).

Verschiebt man nun die Kontaktstelle nach oben (Richtung Lagergehäuse) oder nach unten, verändert sich die Anstellkraft  $F_1$ . Sie weicht teilweise deutlich von den empfohlenen 1,3 N ab!

Beispiel 1: Verschiebung der Kontaktstelle nach unten  $l_1 = 200$  mm



Beispielrechnung:

$$F_2 = 4 \text{ N}$$

$$l_2 = 50 \text{ mm}$$

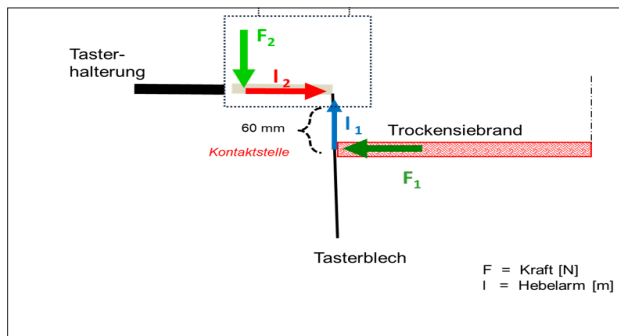
$$l_1 = 200 \text{ mm} \rightarrow F_1 = ?$$

$$F_1 = (4 \text{ N} \times 50 \text{ mm}) / 200 \text{ mm}$$

$$F_1 = 1 \text{ N}$$

Die Kontaktstelle an der das Trockensieb den Taster berührt ist im Beispiel 1 am unteren Rand des Tasterbleches ( $l_1 = 200$  mm vom Hebelarm). Daraus ergibt sich eine Kraft von  $F_1 = 1 \text{ N}$  mit welcher der Taster am Trockensieb anliegt.

## Beispiel 2: Verschiebung der Kontaktstelle nach oben $l_1 = 60 \text{ mm}$



Beispielrechnung:

$$F_2 = 4 \text{ N}$$

$$l_2 = 50 \text{ mm}$$

$$l_1 = 60 \text{ mm} \rightarrow F_1 = ?$$

$$F_1 = (4 \text{ N} \times 50 \text{ mm}) / 60 \text{ mm}$$

$$F_1 = 3,33 \text{ N}$$

Im Beispiel 2 ist die Kontaktstelle des Trockensiebes mit dem Tasterblech näher am Lagergehäuse ( $l_1 = 60 \text{ mm}$ ). Daraus ergibt sich eine deutlich höhere Kraft von  $F_1 = 3,33 \text{ N}$  mit welcher der Taster am Trockensieb anliegt.

Dies macht deutlich, welchen Einfluss die Kontaktstelle Trockensieb/Taster auf die Anstellkraft hat und wie wichtig damit die richtige Positionierung ist.

## Fazit

Die Wahl des passenden Trockensiebes leistet einen entscheidenden Beitrag hinsichtlich Produktivität. Dies gilt nicht nur mit Blick auf die Energiebilanz, sondern auch in punkto Verschmutzungsverhalten, Verschleißpotential u.v.m.

In diesem Artikel möchten wir darlegen, dass ein kleines Maschinenteil wie ein Taster große (Aus)Wirkung im Zusammenspiel hat und auf das Gesamtergebn einzahlt. Trockensiebe sind Maßanzüge und müssen auf die jeweilige Papiermaschine, Position und Papiersorte zugeschnitten sein. Eine gute Randversiegelung und Randverschweißung schützt die Trockensiebe zusätzlich vor Beschädigung und unterstützt effizient arbeitende Taster. Bei Heimbach legen wir viel Wert auf eine besonders abriebbeständige, aber dennoch flexible Randversiegelung. Durch die flexible Materialeigenschaft können wellige Ränder - z. B. durch Überdehnung als Folge der Aufrollung - wieder in ihre Ursprungsform zurückspringen, ohne dass die Randversiegelung beschädigt wird.