

Trommelwechsel

an BURKARD - Pollen- und Sporenfallen

(erstellt von Dr. Reinhard Wachter am 28.1.2015)

Nachdem die Pollenfalle nach der Überwinterung (im Fall von saisonal arbeitenden Messstellen)

gereinigt und wieder in den betriebsfähigen Zustand versetzt wurde,

kann die Pumpe eingeschaltet und die Pollenfalle erstmals

mit einer frisch präparierten Fangtrommel bestückt werden.

Diese wird dann in festgelegten Intervallen (von minimal einem und maximal sieben Tagen) gegen eine neue frisch präparierte Trommel ausgetauscht.

Mit diesem „Trommelwechsel“ beschäftigen sich die folgenden Ausführungen.

Zeitabstand

Wann spätestens ist ein Trommelwechsel fällig?

oder:

Wie weit kann die Probenahmedauer über 7 Tage hinaus verlängert werden (Zeitpuffer)?

Die Markierungen A und E an der Trommel (s. Kapitel Trommelpräparation)

haben einen Abstand von 9 mm,

zwischen S und E liegen 6 mm.

Bei einem Umfang der Trommel (genauer: der Auflagefläche für die Folie) von 345 mm

und einer für die 7-tägige Impaktion erforderlichen Folienlänge

von $7 \text{ mm} \times 48 \text{ mm} = 336 \text{ mm}$

ergibt sich eine Differenz von 9 bzw. 6 mm.

Bei richtiger Ausrichtung der Fangtrommel zu Beginn der Probenahme

(Fräsmarkierung C unter dem Metallpfeil) und exaktem Vorschub von 2 mm pro Stunde

endet nach 7-tägiger Probenahme der Impaktionsstreifen bei Markierung B₂.

Der 9 mm lange Folienabschnitt zwischen A und B₂ bleibt also impaktionsfrei.

Wegen des Folienendes bei S stehen aber nur 6 mm zu Verfügung,

wenn der Trommelwechsel später erfolgen soll.

Bei einem Vorschub von 2 mm pro Stunde

stehen damit 3 weitere Stunden für die Probenahme zur Verfügung.

Nach Ablauf von weiteren 90 Minuten ist auf der Folie der Anfang der Probenahme

vor nunmehr 7 Tagen und 4,5 Stunden erreicht.

Ab diesem Zeitpunkt kommt es zu einem „Überschreiben“

des ursprünglichen Impaktionsstreifens.

Dies muss auf jeden Fall vermieden werden, da der „überschriebene“ Bereich

nicht mehr im Hinblick auf Tagesmittelwerte auswertbar ist.

Zeitpunkt

Das Einsetzen der Fangtrommel bzw. der Trommelwechsel

sollte zu einer Tageszeit vorgenommen werden,
in der erfahrungsgemäß relativ wenige Pollen fliegen.

(Begründung:

1. durch die Ritzmarkierung wird der Luftstaubreifen lokal zerstört.
2. durch Manipulation der Fangfolie-Enden mit Pinzette oder „spitzen Fingern“ wird ebenfalls das Impaktat (Staubniederschlag) in Mitleidenschaft gezogen.

In der Regel ist dies in der Zeit von 21:00 Uhr bis 6:00 Uhr der Fall.

Dieses Zeitfenster liegt außerhalb der üblichen Arbeitszeiten.

Als Kompromiss bietet sich ein Trommelwechsel zu Dienstbeginn

(meist zwischen 7:00 Uhr bis 9:00 Uhr) an,

da gleich im Anschluss die Fangfolie (= Probenahmefolie) präpariert und die Luftstaubpräparate mikroskopiert werden können.

Tip: Erfolgt der Trommelwechsel zur vollen oder halben Stunde,
so erleichtert dies das genaue Ausrichten der Fangfolie auf dem Auswertelineal,
um die Tagesabschnitte (0 bis 24 Uhr) exakt schneiden zu können.

Regnet es zum geplanten Zeitpunkt des Trommelwechsels und ist keine Regenpause in Sicht,

so sollte ein Anregen der Fangtrommeln vermieden werden.

Im einfachsten Fall beugt man sich über die Falle bzw.

die herausgezogene Probenahmeeeinheit (Fallendeckel und Trommel auf Uhrwerk).

Ein Hut mit breiter Krempe kann hier die Funktion eines Regenschirmes übernehmen.

Das Regendach der Falle kann als Ablagefläche dienen.

Im Idealfall findet der Trommelwechsel unter dem Schutz eines Regenschirms (den ein Helfer hält) statt.

Beim zu raschen Herausziehen des tropfnassen Fallendeckels kann es zudem passieren, dass Wasser auf die Fangfolie tropft.

Sicherheitshalber sollte daher der Fallendeckel und seine Ränder vor dem Herausziehen abgetrocknet werden.

Befindet sich ein trockener Raum in der Nähe,

so ist der Trommelwechsel dort auszuführen.

Bei **Gewitter** sollte – vor allem auf Flachdächern ohne weitere Aufbauten bzw. ohne höhere angrenzende Gebäude(teile) –

ein Trommelwechsel tunlichst unterbleiben,

auch wenn die Pollenfalle vorschriftsgemäß an einen Blitzableiter angeschlossen ist.

Im Übrigen sollte die Falle nicht den höchsten Punkt des Blitzableitersystems darstellen.

Notfalls müsste einige Meter daneben ein höherer ableitender Metallstab am Blitzschutzsystem angeschlossen werden.

Vorgehen

Zu Beginn der Probenahmesaison wird die Pollenfalle erstmals mit einer Fangtrommel bestückt.

Damit erübrigen sich alle im Folgenden beschriebenen Maßnahmen, die sich auf die andere – zunächst noch in der Falle befindliche – Trommel beziehen.

Am Ende der Saison entfällt ebenfalls ein Trommelwechsel; dann wird lediglich die „aktive“ Fangtrommel entnommen.

Nur für den Trommelwechsel während der Saison sind **alle** im Folgenden beschriebenen Aktionen durchzuführen:

1. **Arretieren** der sich im Wind drehenden Falle mit dem vorgesehenen Sicherungsstift (Blockierbolzen, siehe Bild 1).



Bild 1. Arretierung des drehbaren Fallentopfs mit einem Bolzen

2. Lässt ein **Blick durch das Mundstück** (Ansaugschacht) Hindernisse im Schacht oder auf der Fangfolie erkennen (z.B. Mücken und / oder aufgetürmte Vaseline), wird dies im Protokoll vermerkt.
3. **Überprüfen des Luftdurchsatzes** (Norm: 10 l pro Minute) anhand eines angebauten oder mobilen Durchflussmessers (Rotameter, siehe Bild 2). Wird ein mobiles Rotameter eingesetzt, ist darauf zu achten, dass der passgenaue Adapter auch wirklich dicht auf dem Mundstück sitzt.



Bild 2. Rotameter im Einsatz: Oberkante des Schwebekörpers hier bei 11 l/min.

Liegt der Messwert bei freiem Ansaugschacht mehr als ½ Liter unter dem Normwert, so kann dies mit einer Einengung des inneren Luftauslasses am Boden des Sammeltopfs oder bei Geräten mit angebautem flowmeter oder externen Ansaugseinheiten mit Einengungen oder Undichtigkeiten der zugehörigen PE- oder PVC-Schläuche zusammenhängen.

Anmerkung: oft genügt schon ein alterungsbedingter Haarriss in einem Schlauch, um ein deutliches Absinken des Messwerts herbeizuführen.

Ein Austausch des Schlauchs ist dann fällig.

Zuweilen kann auch die nachlassende Leistung der Ansaugseinheit der Grund für zu geringe Messwerte sein.

- 4. Markieren** der Fangfolie mit einem Nagel passender Stärke oder einer Präpariernadel durch die Ansaugöffnung hindurch (siehe Bild 3), z. B. im **linken** Drittel der Folie bzw. des Ansaugschachts.



Bild 3. Anritzen der Fangfolie; hier mit einem knapp ca. 1,8 mm dicken Nagel durch den Ansaugschlitz hindurch;

Optimal wäre die Verwendung einer Präpariernadel zum Setzen eines besser sichtbaren Doppelritzers.

Mit der Präpariernadel ritzt man am oberen und unteren Rand des Ansaugschachtes die Folie an (Doppelritzer). Es ist wichtig, den Zeitpunkt zu notieren.

Anmerkung: Bei hohem Pollenaufkommen oder schmutziger Luft kann man das Ende des Impaktionsstreifens auch mit bloßem Auge erkennen. Ich möchte mich darauf aber nicht verlassen.

Erst recht nicht, wenn die Folien zur Auswertung verschickt werden,

sind alle genannten Markierungen, insbesondere Zwischen- und Endmarkierung unabdingbar!

Die Anfangsmarkierung ist insofern hilfreich, als sich dann der Abstand zur Endmarkierung ausmessen

und so die Laufgeschwindigkeit des Uhrwerks überprüfen lässt.

Wer eine Verletzung der Impaktionsschicht unbedingt vermeiden möchte, kann die Markierungen auch durch den Rauch einer Zigarette oder durch Einblasen von Talkumpulver herstellen.

Es erfordert allerdings einige Übung, das rechte Maß zu finden.

5. Lösen des Spannbügels,

mit dem der herausnehmbare Teil der Falle (Fallendeckel mit „Anbau“) während des Betriebs fixiert wird.

6. Herausziehen des Fallendeckels (aus der Führungsschiene).

Auf seiner Unterseite ist ein mechanisches Uhrwerk angebaut, auf dessen Welle über einen Adapter die Fangtrommel montiert ist (Bild 4).

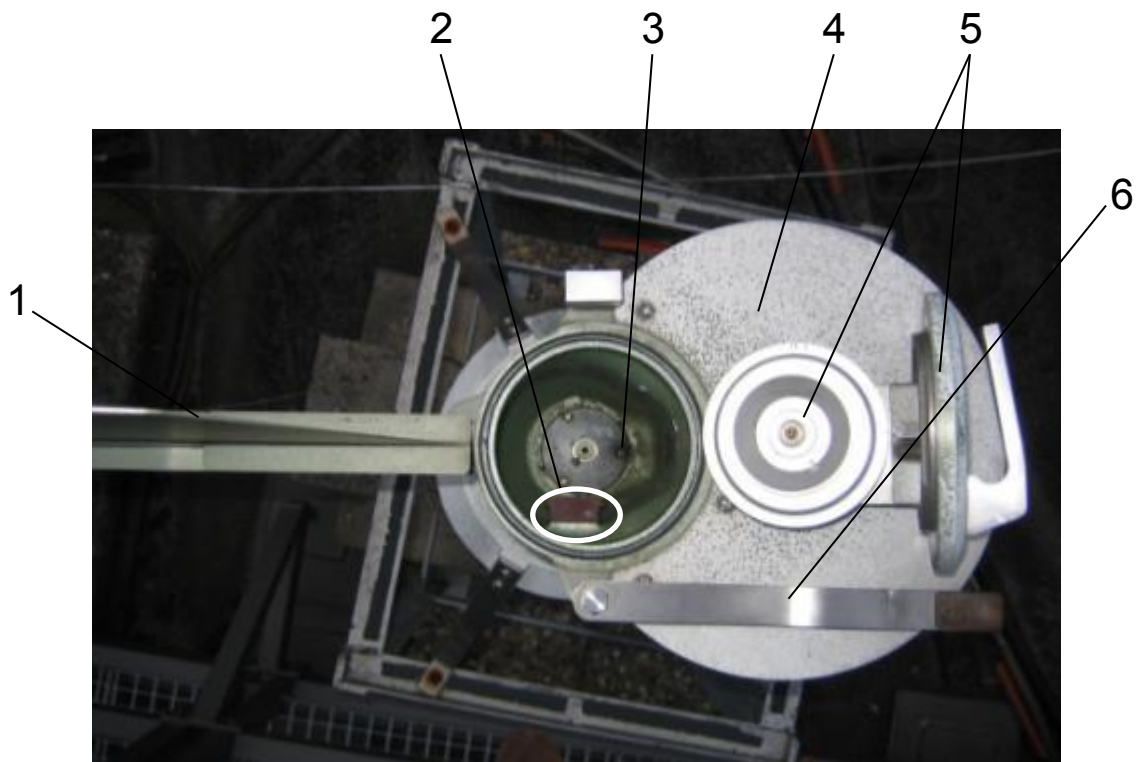


Bild 4. Pollenfalle mit entnommener Uhrwerk-Fangtrommel-Einheit an der Unterseite des herausgezogenen Fallendeckels (Blick von oben auf die Pollenfalle) (Bildquelle [Fehler! Textmarke nicht definiert.]

- 1 Windfahne
- 2 Führungsschiene (siehe weißes Markierungssoval im Bild) für den Fallendeckel mit Anbau (s. 5)
- 3 Fallentopf
- 4 Regendach der Pollenfalle
- 5 herausgezogene Impaktionseinheit (Fallendeckel mit Uhrwerk und Fangtrommel). Vom Uhrwerk ist nur die Welle als zentraler (Sechskant-) Stift zu erkennen.
- 6 Spannbügel zur Sicherung des Deckels

Diese herausziehbare Einheit wird im Folgenden als „Impaktionseinheit“ bezeichnet.

Anmerkung: Die Saugpumpe muss vor dem Trommelwechsel nicht abgeschaltet werden.

7. Nach dem Ablegen der Impaktionseinheit

wird die **Ansaugöffnung auf Mücken und Vaseline**reste kontrolliert, welche den Luftdurchsatz behindern bzw. mindern.

Ist dies der Fall, muss der Ansaugschacht mit einem Pfeifenreiniger oder einem Leinenstreifen von diesen Hindernissen befreit werden.

Vor allem bei schwül-warmer windschwacher Witterung („Mückenflugwetter“) und bodennaher Aufstellung der Falle empfiehlt sich bei mehrtägiger Laufdauer der Falle mindestens eine Zwischenkontrolle (siehe unten), da angesaugte Mücken wegen des geringen Abstands der Fangfolie vom Innenrand des Ansaugschachts am Schachtausgang hängen bleiben und Vaseline von der Folie abschaben können. Die Vaseline kann sich dann immer weiter aufürmen und den Ansaugschacht teilweise verstopfen.

In der Praxis hat sich bei siebentägiger Probenahme eine einzige Zwischenkontrolle am dritten Tag bewährt.

Anmerkung: in kritischen Zeiten müsste täglich kontrolliert werden. Das ist freilich nur zumutbar, wenn sich die Falle vor Ort befindet bzw. schnell erreichbar ist.

Kritisch sind Tage, an denen man – vor allem Abends – Mückenschwärme „tanzen“ sieht. Förderlich für ein massenhaftes Auftreten von Mücken sind nahe Gewässer (auch Pfützen) und Wärme als Katalysator der Larvenentwicklung und Verpuppung

In seltenen Fällen kommt es vor, dass sich in Zeiten hoher Luftfeuchte mit nächtlicher Abkühlung

Wasser im Fallentopf ansammelt und im Extremfall die Fangtrommel darin eintaucht. Ein Blick in den Topf oder – bei zu hoch positionierter Falle – ein Griff in den Topf kann hier Sicherheit schaffen.

8. Der eigentliche **Trommelwechsel**

Die benutzte Trommel wird nach dem Lösen der Rändelmutter von der Welle des Uhrwerks bzw. dem Adapter auf der Welle abgezogen und gegen die präparierte Trommel aus dem Aufbewahrungs- bzw. Transportbehälter ausgetauscht.

Bevor die auf das Uhrwerks aufgesetzte frisch präparierte Trommel mit der Rändelmutter fixiert wird,

muss die Trommel so gedreht werden, dass die auf der seitlichen Trommelwand eingefräste Markierung C genau nach oben („12 Uhr“) zeigt und damit genau unter der Spitze eines Metallpfeils zu stehen kommt, welcher auf der Unterseite des Fallendeckels montiert ist

(siehe Bild 5).

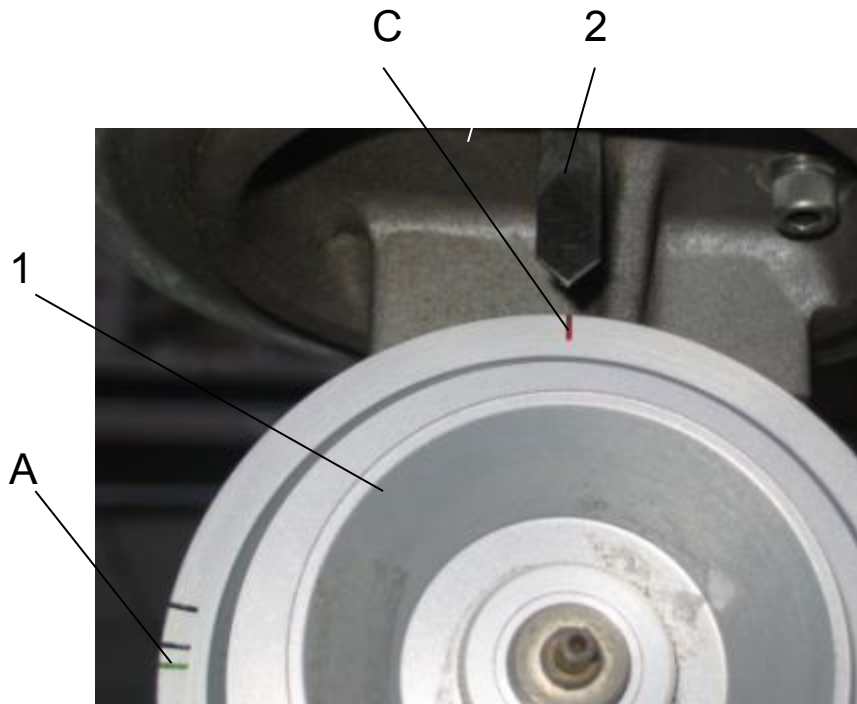


Bild 5. Eingesetzte frisch präparierte Fangtrommel

(Bildquelle Deutscher Wetterdienst Ref. KU12, Freiburg. SOP Pollen. Version 1 März 2010)

- 1 Fangtrommel
- 2 Metallpfeil (montiert an der Unterseite des Fallendeckels)

- A Fräsmarkierung A
- C Fräsmarkierung C

Fräsmarkierung A wird sich bei dieser Ausrichtung dann in der Falle genau hinter der Ansaugöffnung (bei „9 Uhr“) befinden, so dass dort der Aufbau des Luftstaub-(= Impaktions) streifens auf der Fangfolie beginnt.

Anmerkung: Die Mechanik älterer Uhrwerke bedingt ein leichtes „Spiel“ der Trommel. Die Trommel lässt sich also nach dem Anziehen der Rändelmutter noch um wenige Grade hin und her drehen. Die Rändelmutter wird so oft gelöst und wieder angezogen, bis die sich Fräsmarkierung C beim rechten Anschlag der Trommel genau unter der Pfeilspitze befindet.

Nicht vergessen werden darf nun das **Aufziehen des Uhrwerks**

(ca. 14 halbe Umdrehungen entgegen dem Uhrzeigersinn).

Man kann dies auch schon vor dem Abnehmen der benutzten Trommel machen.

Anmerkung: Elektrisch ist der Antrieb bei der „Spore watch“, einer neueren Entwicklung von BURKARD Scientific.

Eine eventuell erforderliche Korrektur des Luftdurchlassvolumen muss bei neueren Fallenmodellen vor dem folgenden Schritt erfolgen bzw. beginnen, da sich die Korrekturschraube an einem Loch am Boden des „Sammeltopfs“ befindet.

9. Nach dem **Einsetzen der Impaktionseinheit**

entlang der im Fallentopf montierten Führungsschiene (siehe Bild 4) wird der Deckel mit dem **Spannbügel arretiert**.

Es empfiehlt sich abschließend eine Markierung der Fangfolie durch die Ansaugöffnung, am besten ein Doppelritzer mit einer Präpariernadel im **linken** Drittel des Ansaugschachts.

Es ist hilfreich, dabei den oberen und unteren Innenrand des Ansaugschachts als Führungslinie für die Präpariernadel zu benutzen.

Der Doppelritzer mit einer Präpariernadel ist besser zu erkennen als ein Einzelritzer, der sich z. B. auch mit einem Nagel setzen lässt, welcher gerade durch die Ansaugöffnung passt.

Anmerkung: Die Maximallaufzeit des „7-Tage-Uhrwerks“ beträgt neun bis zehn Tage.

Bei einem vorzeitigen Stillstand der Trommel während der Probenahme kommt es zu einer fortwährenden Impaktion in dem nun feststehenden Folienbereich (2 mm x 14 mm) hinter dem Ansaugschacht. Je länger der Stillstand unbemerkt bleibt und je partikelreicher die angesogene Luft ist, umso dunkler wird dieser Bereich. Er ist für die Analyse unbrauchbar. Wird der Uhrwerkstillstand bei der Zwischenkontrolle (Blick durch den Ansaugschacht, Hören auf das Ticken des Uhrwerks) entdeckt, wird wie üblich die Zwischenmarkierung gesetzt und dann die Impaktionseinheit herausgezogen. In der Regel war beim letzten Trommelwechsel das Aufziehen des Uhrwerks vergessen worden; dies wird nun nachgeholt. Im Folgenden wird die Rändelmutter vorübergehend gelöst und die Trommel einige Grade im Uhrzeigersinn weiter gedreht. Nach dem Wiedereinsetzen der Probenahmeeinheit darf nun beim Blick in die Ansaugöffnung der dunkle Streifen nicht mehr zu sehen sein. Abschließend sind wie bei jeder Zwischenkontrolle eine Doppelritzmarkierung, z.B. im rechten Drittel der Folie, durchzuführen und der Zeitpunkt zu notieren. Alternativ zur weiteren Nutzung der Trommel kann auch ein normaler Trommelwechsel durchgeführt und die Fangfolie ausgewertet werden. In seltenen Fällen ist das Uhrwerk defekt und muss ausgetauscht werden. Die Tage, die vom Uhrwerkstillstand betroffen sind, sind als Ausfalltage zu behandeln.

Bis zur Präparation der Folie bleibt die der Falle entnommene Fangtrommel im Transportgefäß.



Bild 6. Beispiel für einen Aufbewahrungs- und Transportbehälter für die Fangtrommel (Bildquelle F. Hofmann)

Nach einer Korrektur des Luftdurchlassvolumens muss mit dem flowmeter nachgemessen werden. Eventuell ist erneut zu korrigieren, bis das Normvolumen von 10 l /Minute auf ½ Liter genau eingestellt ist.

10. Zwischenkontrolle

Insbesondere bei einer Probenahmedauer von mehr als vier Tagen ist es sinnvoll, zwischen den Trommelwechselerminen eine Zwischenkontrolle vorzunehmen. Sie dient dazu

- den Durchfluss (10 l pro Minute) zu kontrollieren,
- akustisch zu kontrollieren, ob das Uhrwerk noch läuft, und
- durch einen Blick in den Ansaugschacht zu kontrollieren, ob sich darin Mücken oder andere Hindernisse befinden.

Diese Fremdkörper behindern nicht nur die Impaktion auf der Fangfolie, sie können auch dazu führen, dass die Vaseline auf der Fangfolie zusammengeschoben wird und zunehmend den inneren Auslass des Ansaugschachts blockiert.

Anmerkung: War das Uhrwerk nicht mehr zu hören, so wird in der Regel auch ein dunkler Impaktionsstreifen auf der Folie den Stillstand bestätigen.

Als Abschluss der Zwischenkontrolle wird die Fangfolie durch die Ansaugöffnung hindurch mit einer Präpariernadel im rechten Drittel über wenige Millimeter hinweg markiert (siehe Bild **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

Diese Markierung ist hilfreich

bei der Präparation der Fangfolie nach dem nächsten Trommelwechsel.

Es ist wichtig, die Uhrzeit der Zwischenmarkierung zu notieren.

Bild 17 veranschaulicht alle Markierungen auf der Fangfolie zu Beginn der Probenahme, im Rahmen einer Zwischenkontrolle (bei einer Laufdauer von mehr als 4 Tagen) und am Ende der Probenahme.

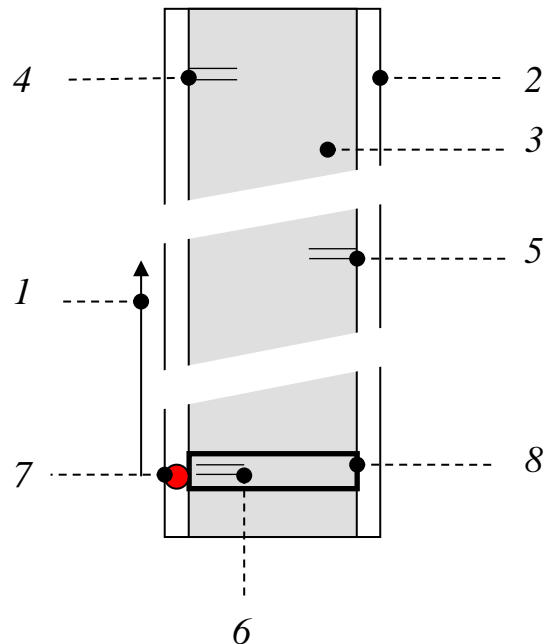


Bild 7. Markierung der Fangfolie vor, während und am Ende ihres Einsatzes in der Pollenfalle; Doppelritzmarkierungen mit einer Präpariernadel durch die Ansaugöffnung hindurch.

- 1 Bewegungsrichtung der Fangfolie bzw. der Fangtrommel (im Uhrzeigersinn)
- 2 Folie, 19 mm breit (48 mm pro Tag lang, verkürzt dargestellt)
- 3 Luftstaubstreifen, 14 mm breit (48mm pro Tag lang, verkürzt dargestellt)
- 4 **Anfangsmarkierung** (Doppelritzer), z. B. am Montag 8 Uhr
- 5 **Mittige Zwischenmarkierung** (Doppelritzer), z. B. am Donnerstag 8Uhr
- 6 **Endmarkierung** (Doppelritzer) z.B. am folgenden Montag 8 Uhr
- 7 **Farbendmarkierung**, nach Entnahme der Trommel neben die Endmarkierung gesetzt (zur besseren Kenntlichkeit am besten mit einem roten Filzstift)
- 8 Durch Ansaugöffnung hindurch sichtbarer Abschnitt der Folie zum Zeitpunkt der Endmarkierung

11. Protokoll

Wenn die Fangfolie zur externen Auswertung versandt wird (weil es vor Ort kein geeignetes Personal gibt), muss ein Protokoll erstellt werden.

Es umfasst eine Checkliste über die Maßnahmen an der Falle bei einer Zwischenkontrolle und beim Trommelwechsel und hält auch die Uhrzeiten der Markierungen fest .

Beispiel eines Protokollblatts:

zusammen mit Fangfolie senden an Auswertestelle _____

Protokoll über die Bedienung der **BURKARD-Pollenfalle**
an der **Messstelle** _____ **20**____

A. Funktionsprüfung an der Pollenfalle *zwischen* den Trommelwechselterminen

am **Mo Di Mi Do Fr**, den _____. um ____ : ____ Uhr

- **Durchfluss**: aktueller Wert l/min, **korrigiert** auf Sollwert (10 l/min) →
- **Uhrwerk tickt** → **tickt nicht** weil - nicht aufgezogen (abgelaufen) →
- andere Ursache →
- **Blick durch den Ansaugschacht**: Mücke(n) oder Ähnliches? **nein** → **ja** →
falls ja: Fallendeckel abnehmen, Mücke o.ä. entfernen, Ansaugschlitz evtl. reinigen →
- **Doppelritz-Markierung der Fangfolie** mit Präpariernadel
durch den Ansaugschacht über einige mm im **rechten** Drittel →

Bemerkungen: _____

B. Trommelwechsel am **Mo Di Mi Do Fr**, den _____. um ____ : ____ Uhr

vor Entnahme der Trommel:

- **Durchfluss**: aktueller Wert l/min, **korrigiert** auf Sollwert (10 l/min) →
- **Blick durch den Ansaugschacht**: Mücke(n) oder Ähnliches? **nein** → **ja** →
- **Doppelritz-Markierung der Fangfolie** mit Präpariernadel
durch den Ansaugschacht über einige mm im **linken** Drittel →

nach Entnahme der Trommel:

- **Markieren der Fangfolie** mit **rotem** Filzstift
am Rand neben Ritzmarkierung →
- **Uhrwerk tickt** → **tickt nicht** →
- **Uhrwerk aufziehen** (max. ca. 14 halbe Umdrehungen) →
- evtl. verschmutzten Ansaugschacht mit Textilstreifen reinigen →
- **Tausch-Trommel** mit **frischer Fangfolie einsetzen** und
- **Doppelritz-Markierung der Fangfolie** mit Präpariernadel
durch den Ansaugschacht über einige mm im **linken** Drittel →

Bemerkungen: _____

Die Richtigkeit der Angaben bestätigt _____
Name (Unterschrift)