

# Schwarmvorhersage mit dem Apidictor

*Eddie Woods*

<http://beedata.com/data2/listen/listenbees.htm>

## 5. Schwarmvorhersage

Als Eddie zunächst das Tüten der Königinnen studierte, hoffte er, es würde ihn zu einem Verfahren der Schwarmvorhersage führen. Aber er erkannte bald, dass das Tüten fast immer darauf hinwies, dass der Schwarm bereits den Stock verlassen hatte und es zu spät war, um von Nutzen zu sein. So wandte er seine Aufmerksamkeit anderen Geräuschen zu.

Toningenieuren ist ein Phänomen bekannt, das als "Cocktail-Party-Effekt" bezeichnet wird. Dies ist die Fähigkeit des menschlichen Gehirns und der Ohren, wenn sie in einem Raum voller sich unterhaltender Menschen, nur ein bestimmtes Gespräch zu wählen und sich darauf zu konzentrieren – nicht unbedingt die lautesten.

Eddie war ziemlich gut darin, und deshalb konnte er beim Belauschen seiner Bienenstöcke Töne herausgreifen, die anderen entgehen würden. [Anmerkung des Übersetzers: Eddie war Tontechniker bei der BBC.] Er hörte eine Art Trillern heraus, ein Ton, der zwischen 225 und 285 Hz variiert. Dies entsprach der Tatsache, dass die Flügel der jungen Arbeitsbienen nicht fertig ausgehärtet sind, bis sie ca. 9 Tage alt sind und bis dahin einen ziemlich unsicheren Pendelfrequenz erzeugen. Er folgerte, dass der Klang von den vier 1/2-6 Tage alten Ammenbienen kam. Und zwar nicht von einzelnen Bienen, sondern von der kombinierten Wirkung von vielen einzelnen unterschiedlichen Frequenzen.

Ein durchschnittliches Volk hat rund 4.000 Ammenbienen, von denen die Hälfte die Larven füttert und die andere Hälfte die Königin, die an einem Tag das zwanzigfache ihres eigenen Gewichtes frisst. Selbst wenn die Nachfrage nach Futtersaft zurückgeht, können die Ammenbienen nicht anders, weil sie in diesem Stadium ihres Lebenszyklus sind. Weil ihnen der Futtersaft nicht abgenommen wird, setzt bei den Ammenbienen Frustration ein und diese führt gemäß Eddie dazu, daß sie anfangen zu „trällern“/„murmeln“. Daher zeigt das Murmeln, daß sich das Gleichgewicht des Bienenstockes verändert hat, weil die Königin weniger Eier legt. Ein möglicher Grund dafür ist, dass sie Gewicht reduziert, um sich für das Fliegen mit einem Schwarm vorzubereiten.

Hier war der gesuchte Ton gefunden, der mutmaßlich auf die Absicht zu schwärmen hinweist. Auch wenn er den Schwarm gerade nicht anzeigte, so zeigte er, dass die Eilage sich verringert hatte und dass eine Inspektion des Brutraums empfehlenswert ist.

Dann entdeckte Eddie noch ein anderes Geräusch, eines, das geeignet sein könnte.

Wenn Sie mit der flachen Hand scharf an den Bienenstock klopfen, brausen die Bienen auf und hören Sie ganz genau hin: Unter normalen Umständen ist das Aufbrausen ein kurzes, scharfes Geräusch, und dauert etwa eine halbe Sekunde, mit einem ganz plötzlichen Start und Ende. Die Bienen sind auf der Hut und defensiv.

Wenn jedoch ein Schwarm sich anbahnt, oder die Bienen in der Nektartracht waren und in einer glücklichen Stimmung sind, ist das Aufbrausen nicht so laut, steigt langsamer und ebbt allmählich ab. Es ist eine Art von Reaktion: "Wir kümmern uns nicht darum, daß Du den Bienenstock stupst, werden wir diesen bald eh verlassen". Eddie beschrieb diesen Ton als Treue-Geräusch.

Mit dem Murmeln und dem Aufbrausen hatte er die Möglichkeit gefunden, das Schwärmen vorherzusagen. Aber diese Geräusche waren noch mit anderen Stockgeräuschen vermischt

und sie mußten nur noch davon getrennt und verstärkt werden.

Solche Geräuschfilter zu entwerfen, war Teil des regulären Job von Eddie, der bei der BBC arbeitete. Und es war relativ einfach die Frequenz des Murmelns, das zwischen 225 - 285 Hz liegt, durchlaufen zu lassen und alles andere auszuklammern.

Da der Flug der Bienen eine ähnliche Frequenz erzeugt, kann er das Murmeln maskieren und daher wird empfohlen, diese Tests in den Abendstunden nach Einstellen der Flugaktivitäten durchzuführen.

Die Frequenzkomponenten des Aufbrausens lagen über 3000 Hz, so daß ein Hochpassfilter erforderlich war, um die Klänge darunter rauszufiltern. Das grundlegende Design des Gerätes war vergleichsweise einfach. Alles, was man brauchte, war ein Mikrofon, ein 3-Stufen-Schalter, zwei Filter, einen Verstärker und einen Kopfhörer. Allerdings gab es ein oder zwei praktische Schwierigkeiten. Die Komponenten für den Audiofrequenzfilter enthalten viel Eisen und waren schwer – zu groß für ein tragbares Gerät. Das experimentelle Modell nahm viel Platz auf der Werkbank in Eddie's Garage ein.

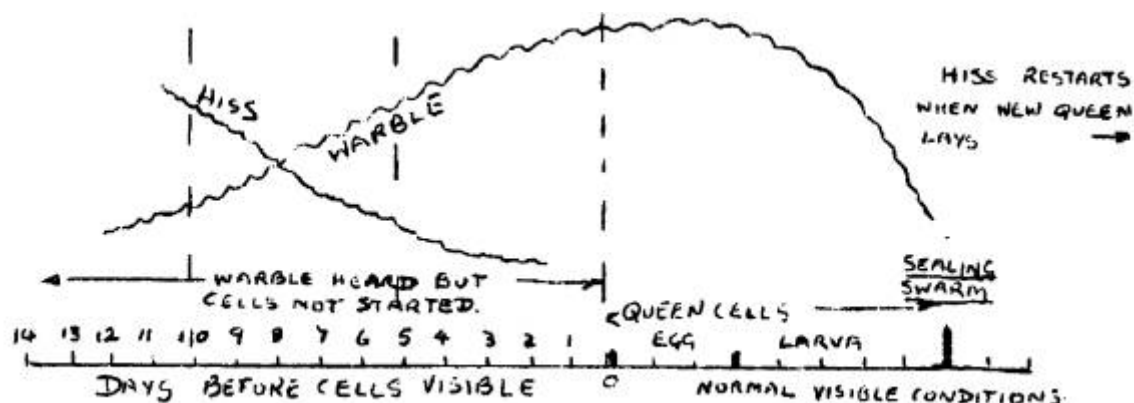
Ursprünglich war das Mikrofon auf einer Stange montiert durch das Flugloch geschoben worden, aber die Bienen griffen es ziemlich geräuschvoll an. Die endgültige Anordnung war ein Loch in der Brutzarge auf Höhe der Rähmchen und mit dem gleichen Durchmesser wie ein handelsüblicher Waschbeckenstopfen. Das Mikrofon wurde in einer Gummidichtung mit einem ähnlichen Durchmesser montiert und in dieses Loch angeschlossen, wenn erforderlich. Im Inneren wurde das Loch mit dünnem PVC abgedeckt und wenn es nicht in Gebrauch war, wurde es von außen verschlossen – mit einem Waschbeckenstopfen!

Eddie hörte das Trillern bis zu drei Wochen vor dem Schwarm und so etwa 10 Tage vor sichtbaren Königin-Zellen. Während dieser Zeit steigerte sich die Lautstärke des Murmelns allmählich und er erkannte, dass er in einem Instrument für den allgemeinen Gebrauch irgendeine Form der Messung benötigen würde, so dass Imker erkennen können, an welchem Punkt sie Maßnahmen zu ergreifen müssen.

Dafür benutzte er ein kleines "magisches Auge" von der Art, wie sie häufig für das Einstellen einiger Radios aus den späten 1930-er Jahren verwendet wurden. Wenn es wenig oder kein Signal gab, glühte das Auge grün. Wenn sich das Schwarmsignal erhöht, schloß sich das Auge zu einer dünnen roten Linie.

Daher war es unter normalen/Nichtschwarm-Bedingungen notwendig, die Lautstärke stark zu erhöhen, um das Auge zu schließen, während es in der Schwarmstimmung bereits mit niedriger Verstärkung schloß. Der Zeiger auf dem Lautstärkereger fegte über einem farbigen Band, Rot auf den unteren Ebenen, Gelb in der Mitte und Grün an der Spitze.

Die nächste Skizze zeigt den zeitlichen Verlauf der Aufstieg und Fall sowohl des Murmelns als auch des Aufbrausens.



Mit der Annäherung an den Schwarmtag stirbt das Aufbrausen weg, aber das Murmeln nimmt an Lautstärke zu, bis die neue Königin schlüpft und nimmt dann wieder ab, bis es ein paar Tage vor dem Schwarm ganz verschwindet.

Nachdem Eddie das Design entworfen hatte, wartete er bis 1960, ehe er ein Instrument produzieren konnte, das klein genug war, um es auf den Bienenstand mitnehmen zu können.

Ventile wichen Transistoren – und die Erfindung einer Komponente namens 'Schalenkern' ermöglichte es ihm, die Filter zu miniaturisieren. Seine NW wurde in einem Armeekocher installiert, festgeschnallt auf der Taille mit einem Gurtband. Für die Mk4 nutzte er das magische Auge als Indikator und das war das Modell, das im Jahr 1964 in die Produktion ging. Noch kleiner als der MK3 war es in einer Ledertasche installiert, in der auch das Mikrofon und Stethophone mitgeführt wurde.