

# Landtech

## Bienenverluste beim Mähen mit Rotationsmäherwerken

Rainer Frick, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik (FAT), CH-8356 Tänikon

Auskünfte: Rainer Frick, e-mail: rainer.frick@fat.admin.ch, Fax +41 (0)52 365 11 90, Tel. +41 (0)52 368 31 31

Peter Fluri, Zentrum für Bienenforschung, Eidgenössische Forschungsanstalt für Milchwirtschaft (FAM), CH-3003 Bern

Auskünfte: Peter Fluri, e-mail: peter.fluri@fam.admin.ch, Fax +41 (0)31 323 82 27, Tel. +41 (0)31 323 81 92

### Zusammenfassung

**I**n drei Feldversuchen mit Phacelia und Weissklee wurde untersucht, ob das Mähen mit einem Rotationsmäherwerk mit integriertem Aufbereiter zur Zeit der Vollblüte zu Bienenverlusten führen kann. Die Verluste ermittelte man durch Auszählungen der Bienen im Feld und im Mähgut (tote, flugfähige und nicht flugfähige Bienen). In den beiden Weisskleeefeldern befanden sich vor dem Mähen im Durchschnitt 1,7 beziehungsweise 3,9 Bienen pro m<sup>2</sup> und im Phaceliabestand 26 Bienen pro m<sup>2</sup>. Davon fanden sich im Mähgut folgende Anteile wieder: Weissklee 53 % und 62 %, Phacelia 35 %. Rund die Hälfte der im Mähgut gefundenen Bienen war tot oder nicht flugfähig. Die Hochrechnung pro Hektare ergab beim Weissklee Verluste von 9'000 bis 24'000 Bienen und in der Phacelia von 90'000 Bienen. Beim Mähen ohne Aufbereiter resultierten rund siebenmal weniger tote und nicht flugfähige Bienen. Zur Vermeidung hoher Bienenverluste empfiehlt es sich, das Mähen bei regem Bienenflug zu unterlassen oder andernfalls auf den Mähenaufbereiter zu verzichten.

Abb. 1. Einsatz des Mähenaufbereiters im Phaceliafeld. Unmittelbar nach jeder Durchfahrt wurden drei Stichproben aus dem Mähenschwad für die Auszählung der Bienen aufgenommen. Die Beobachtung der Bienen erfolgte vom Traktor aus.



Für Honigbienen und andere blütenbesuchende Insekten sind blühende, landwirtschaftlich genutzte Wiesen für die Versorgung mit Nektar und Pollen wichtig. Gelegentlich beobachtet man, dass Wiesen mit hohen Anteilen an Löwenzahn oder Weissklee bei vollem Bienenflug gemäht werden. Dabei kom-

men verbreitet Rotationsmäher mit integriertem Aufbereiter zum Einsatz, die das Mähgut knicken und quetschen. Imkerinnen und Imker befürchten, dass dadurch erhebliche Verluste von Bienen entstehen können.

Es stellte sich die Frage, wie gross die Bienenverluste sind, wenn blühende Wiesen während des Bienenfluges mit Rotationsmäherwerken gemäht werden. Die vorliegende Untersuchung hatte zum Ziel, das Ausmass möglicher Bienenverluste aufzuzeigen und zu klären, bei welchem Prozess allfällige Schäden entstehen und was zur Vermeidung von Bienenverlusten unternommen werden kann.

### Versuchsdurchführung

Die drei Versuche erfolgten zwischen 1996 und 1999 auf dem Versuchsbetrieb der FAT in Tä-

nikon (Tab. 1). Für den ersten Versuch legte man eine Phacelia-Reinsaat an. Die Versuche zwei und drei fanden in Kunstwiesen mit hohen Anteilen an Weissklee statt.

Am Versuchstag mussten die folgenden Bedingungen erfüllt sein:

- Gute Entwicklung der Blüten in der Kultur,
- Lufttemperatur am Morgen über 16 °C, sonnig, windstill,
- reger Bienenflug in der Kultur.

Rund eine Woche vor dem Mäheneinsatz platzierte man neben der Versuchsfläche fünf bis sechs Bienenvölker von durchschnittlicher Grösse. Als Mähwerk diente ein am Traktor heckseitig angebaute Trommelmäher (Schnittbreite 1,8 m) mit integriertem Rotoraufbereiter (Abb. 1 und 2). Der Aufbereiter arbeitete auf der höchsten (Stufe 4) oder zweit-höchsten (Stufe 3) Intensitätsstufe (Tab. 1). Um feststellen zu können, wie weit allfällige Bienen-schäden mit dem Aufbereiter im Mähwerk in Zusammenhang stehen, führte man im dritten Versuch mit Weissklee abwechselungsweise Mähdurchgänge mit und ohne Aufbereiter durch. Die Fahrgeschwindigkeit beim Mähen betrug 6 bis 8 km/h; im ersten Versuch wurde als Variante auch deutlich langsamer gefahren (2 km/h). Pro Versuchstag liessen sich zwölf bis 18 Mähfahrten durchführen.

## Untersuchte Aspekte

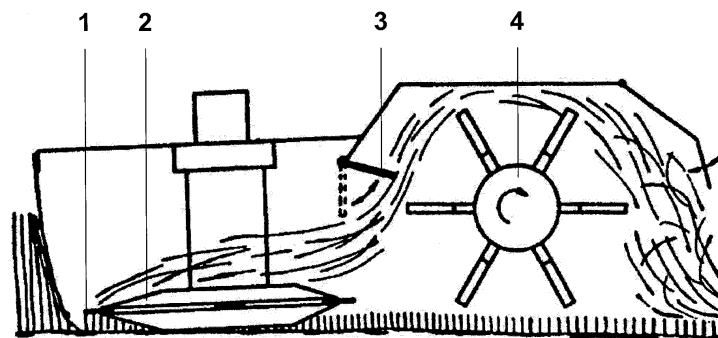
**1. Anzahl Bienen in der Kultur und im Mähgut:** Zur Ermittlung der Bienenverluste erfasste man einerseits die Anzahl der Bienen im Feld unmittelbar vor dem Mähen und andererseits die Anzahl und den Zustand der Bienen, die im Mähgut zu finden waren. Das Auszählen der Bienen in der Kultur erfolgte in vorgängig ausgesteckten Zählfenstern von 1 bis 4 m<sup>2</sup> Fläche (Abb. 3). Unmittelbar nach der Mähdurchfahrt wurden von der Mähmaschine drei Stichproben entnommen und auf das Vorhandensein von Bienen untersucht (Abb. 9). Aus diesen Werten liess sich die durchschnittliche Anzahl Bienen pro m<sup>2</sup> gemähte Fläche berechnen.

**2. Gewichtsveränderungen der Bienenvölker:** In Ergänzung zu den Auszählungen ermittelte man im ersten Versuch (Phacelia) die Veränderungen der Gewichte der Bienenvölker. Dabei wurden die fünf beim Versuchsfeld platzierten Völker sowie zwei Referenzvölker in 5 km Entfernung jeweils morgens und abends während vier Tagen gewogen. Daraus ergaben sich die täglichen Zu- und Abnahmen der Gewichte.

**3. Verhaltensbeobachtungen** sollen darüber Aufschluss geben, wie die Bienen beim Herannahen der Mähmaschine reagieren, wenn die Blütenstände mit den Bienen vom Mähwerk erfasst werden. Die Beobachtungen erfolgten visuell von der fahrenden Mähmaschine aus.

Tab. 1. Übersicht der durchgeführten Versuche zur Bestimmung von Bienenverlusten

Kultur	Datum, Zeit	Versuchsparameter
Phacelia (Reinsaat) Höhe 75 cm	27.06.1996 10:30 - 16:00	Mähwerk mit Aufbereiter (Stufe 4); Fahrgeschwindigkeit 8 und 2 km/h
Kunstwiese mit Weissklee (Sorte Menna), Höhe 30 cm	10.07.1998 14:00 - 17:00	Mähwerk mit Aufbereiter (Stufe 3); Fahrgeschwindigkeit 6 km/h
Kunstwiese mit Weissklee (Sorte Ladino), Höhe 25 cm	16.07.1999 10:45 - 16:30	Mähwerk mit und ohne Aufbereiter (Stufe 3); Fahrgeschwindigkeit 8 km/h



1 = Mähklingen  
2 = Mähtrammel

3 = Aufbereiterkamm (verstellbar)  
4 = Rotor mit starren Zinken

Abb. 2. Schematischer Aufbau eines Trommelhäfers mit integriertem Rotoraufbereiter.



Abb. 3. Die 4 m<sup>2</sup> grossen Zählfenster im Versuchsfeld (hier Weissklee) dienen der laufenden Erfassung der Anzahl Bienen auf den Blüten.

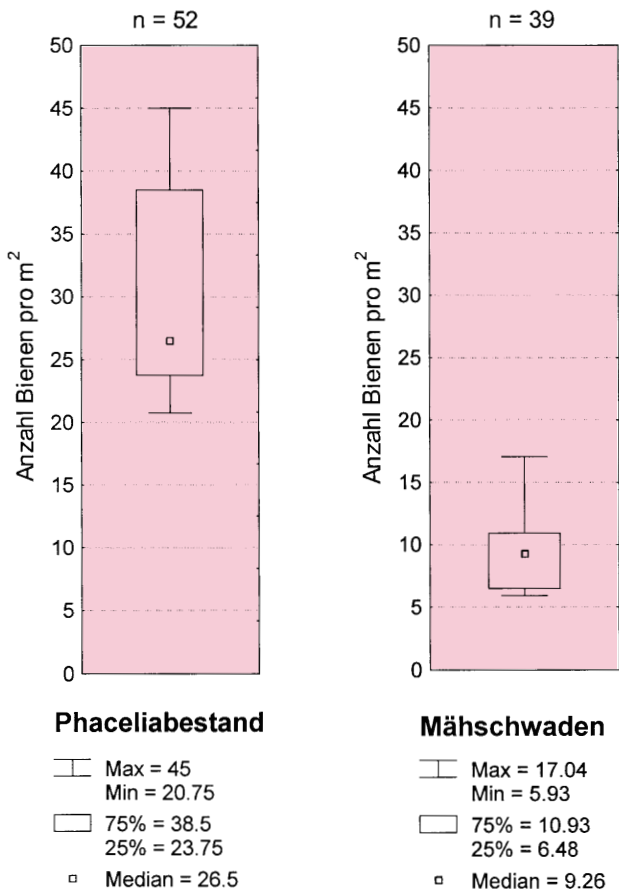


Abb. 4. Anzahl Bienen im Phaceliabestand und im Mähgut (tote, nicht flugfähige lebende und flugfähige Bienen) im Versuch vom Juni 1996.

### Bienenverluste in der Phacelia

Im Durchschnitt befanden sich am Versuchstag 26 Bienen pro m<sup>2</sup> im Phaceliabestand. Die Auszählung im Mähgut ergab rund 9

Bienen pro m<sup>2</sup> (Abb. 4). Dies entspricht einer Wiederfindungsrate von 35 %. 17 Bienen pro m<sup>2</sup> gelangten nicht ins Mähwerk und konnten wegfliegen. Die meisten durch den Mähauflbereiter erfassten Bienen wiesen deutliche Verletzungen auf. Ausgehend von den neun verletzten oder getöteten Bienen pro m<sup>2</sup> ergibt die Hochrechnung pro Hektare Phaceliabestand einen Verlust von 90'000 Bienen (Tab. 2).

Die Erhebungen dauerten jeweils von 10:30 Uhr bis 16:00 Uhr. In dieser Zeit stieg die Lufttemperatur von 16,5 °C kontinuierlich auf 21 °C. Die Anzahl der Bienen im Feld und im Mähgut nahm im Tagesverlauf ebenfalls zu (Abb. 5). Das Verhältnis zwischen den Bienen im Feld und den Bienen im Mähgut verhielt sich im Tagesverlauf ziemlich konstant. Die Zahl der Bienen pro m<sup>2</sup> dürfte allerdings nicht nur von der Temperatur, sondern auch von anderen Faktoren (Nektarfluss der Blüten, Abnahme der Phaceliafläche im Laufe des Versuches) abhängig sein.

Die unterschiedlichen Fahrgeschwindigkeiten beim Mähen hatten insofern einen Einfluss,

als bei langsamer Fahrt durchschnittlich 10,6 Bienen und bei schnellerer Fahrt 8,0 Bienen im Mähgut gefunden wurden. Der Unterschied ist aber nicht signifikant.

### Bienenverluste im Weissklee

In beiden Versuchen mit Weissklee war der Bienenflug mit durchschnittlich 1,7 beziehungsweise 3,9 Bienen pro m<sup>2</sup> deutlich schwächer als im ersten Versuch mit Phacelia. Nach dem Mähen mit Aufbereiter fanden sich im Mähgut 0,9 Bienen pro m<sup>2</sup> (1998) beziehungsweise 2,4 Bienen pro m<sup>2</sup> (1999), was Verlusten von 53 % beziehungsweise 62 % entspricht. Hochgerechnet resultierten beim Weissklee Bienenverluste von 9'000 (Versuch 1998) beziehungsweise 24'000 (Versuch 1999) Bienen pro Hektare (Tab. 2).

Dass die Wiederfindungsrate an toten und verletzten Bienen im Mähgut deutlich höher ist als im Phaceliaversuch, dürfte mit der unterschiedlichen Höhe der Pflanzenbestände zu erklären sein. In den Kunstwiesen befanden sich die Weisskleeblüten auf einer Höhe von 25 bis 30 cm über Boden. Die Bienen hatten hier beim Herannahen des Mähwerkes nur eine geringe Möglichkeit zum Wegfliegen. In der Phacelia dagegen ragten die im Mittel 75 cm hohen Blütenstände mehrheitlich über den oberen Rand des Mähwerkes, so dass ein Teil der Bienen bei der Durchfahrt der Mähmaschine auf die Abdeckung fielen und wegfliegen.

Trotz höherer Wegflugrate der Bienen fielen die pro Hektare hochgerechneten Bienenverluste in der Phacelia vier- bis zehnmal höher als in den Kleewiesen aus. Dies ist auf die unterschiedliche Intensität des Bienenfluges zurückzuführen, die in der Phacelia 7 bis 15 Mal höher als im Weissklee war.

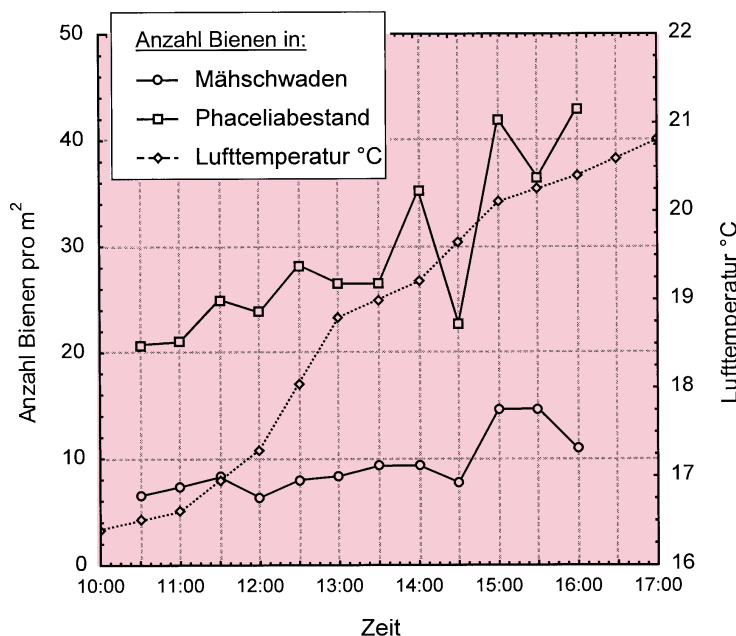


Abb. 5. Tagesverlauf der Lufttemperatur und der mittleren Anzahl Bienen pro m<sup>2</sup> im Phaceliabestand und im Mähgut (tote, nicht flugfähige lebende und flugfähige Bienen) während des Versuches vom Juni 1996.

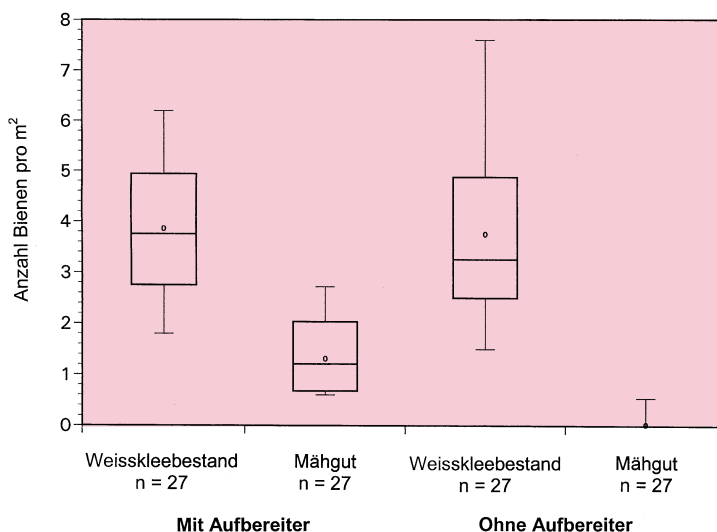
## Vergleich mit und ohne Aufbereiter

Die im dritten Versuch durchgeführten Mähfahrten mit und ohne Aufbereiter zeigten einen deutlichen Unterschied: Während beim Mähen mit Aufbereiter durchschnittlich 1,4 tote und flugunfähige Bienen pro m<sup>2</sup> gefunden wurden, waren bei der Variante ohne Aufbereiter nur 0,2 Bienen pro m<sup>2</sup> im Mähgut vorhanden (Abb. 6). Hochgerechnet pro Hektare entspricht dies einem Verlust von 14'000 Bienen mit Aufbereiter beziehungsweise 2'000 Bienen ohne Aufbereiter, die im Mähgut flugunfähig oder tot zum Vorschein kamen. Die flugfähigen Bienen sind in diesen Zahlen nicht enthalten, weil diese in der Variante ohne Aufbereiter unverletzt blieben und deshalb nicht erfasst werden konnten. Der Unterschied zwischen den Varianten mit und ohne Aufbereiter ist hoch signifikant. Im Feld hielten sich bei den Messfahrten mit und ohne Aufbereiter im Durchschnitt gleich viele Bienen auf, nämlich 4,0 Bienen pro m<sup>2</sup>. Somit wurden bei der Variante mit Aufbereiter 35 % der im Weisskleebestand vorhandenen Bienen im Mähgut als tote und verletzte gefunden; bei der Variante ohne Aufbereiter waren es 5 %.

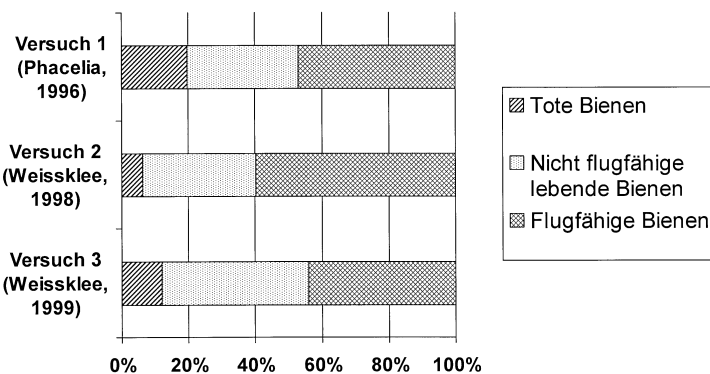
Die Erklärung für diesen deutlichen Unterschied ist in der Arbeitsweise des Mähauflaufers zu sehen. Ohne Aufbereiter passiert das Schnittgut das Mähwerk ohne weitere mechanische Behandlung, und die meisten vom Mähwerk erfassten Bienen erlitten keine Verletzungen. Wie die Beobachtungen zeigten, flogen viele Bienen nach dem Durchgang der Maschine weg, andere setzten das Sammeln auf den Blüten der geschnittenen Pflanzen ungestört fort. Beim Mähen mit Aufbereiter dagegen führte das Knicken und Quetschen des Mähgutes durch den Fingerrotor bei vielen der erfass-

**Tab. 2. Ausgezählte Bienen (Mittelwerte) im Feld und im Mähgut (tote, nicht flugfähige lebende und flugfähige Bienen) sowie hochgerechnete Bienenverluste in Prozent und pro ha in den drei Versuchen**

Versuch Datum	Bestand	Anzahl Mähfahrten	Anzahl Bienen pro m <sup>2</sup>		Bienenverluste in %	Bienenverluste pro ha
			im Feld	im Mähgut		
27.6.96	Phacelia	12	26,0	9,0	35 %	90'000
10.7.98	Weissklee	12	1,7	0,9	53 %	9'000
16.7.99	Weissklee	18	3,9	2,4	62 %	24'000



**Abb. 6. Anzahl Bienen im Weisskleebestand und im Mähgut (tote und nicht flugfähige lebende Bienen) im Versuch vom Juli 1999; Vergleich mit und ohne Aufbereiter.**



**Abb. 7. Durchschnittliche prozentuale Aufteilung der im Mähgut gefundenen Bienen auf die drei Kategorien «tote», «nicht flugfähige lebende» und «flugfähige» in den drei durchgeführten Versuchen.**

ten Bienen zu schweren Verletzungen, denen sie sofort oder später erlagen.

## Art und Ausmass der Verletzungen

Die Unterteilung der im Mähgut ausgezählten Bienen in die drei Kategorien «tot», «nicht flugfähig lebend» und «flugfähig» zeigt, dass in allen drei Versuchen die noch flugfähigen Bienen mit 44 bis 60 % den grössten Anteil ausmachten (Abb. 7). Eine weitere Unterteilung dieser Kategorie in unverletzte und verletzte Bie-

nen liess sich nicht vornehmen. Im Phacelia-Versuch von 1996 resultierten anteilmässig deutlich mehr tote Bienen als in den beiden Versuchen mit Weissklee. Möglicherweise ist dies auf den in der Phacelia stärkeren Aufbereitungsgrad zurückzuführen (Tab. 1).

An den vom Mähauflaufers erfassten Bienen stellte man unter anderen folgende äussere Verletzungen fest: Gequetschtes, deformiertes oder aufgerissenes Abdomen; Abdomen mit aus-

gestossenem Stachel und Giftblase; abgetrennte Abdomen, Brustteile oder Köpfe; unbewegliche oder teilweise abgetrennte Beine oder Flügel. Manche Bienen wiesen keine auffälligen äusseren Verletzungen auf, vermochten aber dennoch nicht zu fliegen. Sie mussten wohl innere Verletzungen aufweisen. Andererseits hatte es Bienen, die trotz deutlichen äusseren Verletzungen am Abdomen flugfähig waren. Es ist nicht anzunehmen, dass sie als Arbeiterinnen im Volk weiterleben konnten.

### Gewichtsveränderungen der Bienenvölker

Die ermittelten Gewichte der fünf Bienenvölker beim Phaceliafeld schwankten mit Zu- und Abnahmen von gegen 900 g pro Tag beziehungsweise Nacht deutlich stärker als jene der beiden Referenzvölker, deren Gewichte sich nur um maximal 200 g veränderten (Abb. 8). Die Ausschläge traten an den vier Tagen und drei Nächten sehr unregelmässig auf, so dass sich keine eindeutigen Schlüsse ziehen lassen. Einzig fällt auf, dass am 27. Juni, dem Versuchstag, keines der fünf Phaceliavölker eine Zunahme und deren vier eine deutliche Abnahme von 300 bis 600 g verzeichneten. Tendenzmässig kann dies als Auswirkung des Bienenverlustes als Folge des Abmähen des Phaceliafeldes

gedeutet werden. Hochgerechnet gingen an diesem Tag durch das Mähen immerhin rund 55'000 Bienen verloren. Dies entspricht einer Bienenmasse von 5,5 kg. Die fünf Phaceliavölker verloren zusammen aber lediglich 1,9 kg an Gewicht. Daraus lässt sich schliessen, dass ein grosser Teil der Bienen in diesem Feld aus anderen Völkern stammen musste. Für das einzelne Volk konnten deshalb die Verluste nicht von bedrohlichem Ausmass sein.

Tägliche Gewichtsveränderungen entstehen nicht nur durch Verluste oder Zunahmen an Bienen, sondern auch durch weitere Faktoren wie Eintrag von Futter (Nektar und Pollen) und Wasser beziehungsweise Veratmung von Kohlenhydraten und Verdunstung von Wasser. Mit der Methode der Völkerwägung lassen sich nur plötzlich auftretende Verluste in der Grössenordnung von mindestens einem Viertel der Bienen eines Volkes sichtbar machen. Derart ausgeprägte Verluste traten jedoch in den Phaceliavölkern nicht ein.

### Verhalten der Bienen vor dem Mähwerk

Die mit Sammeln beschäftigten Bienen zeigten ein äusserst trägees Fluchtverhalten. Sie reagierten in keiner Weise auf den Lärm und die Erschütterungen, die der

Traktor und die Mähmaschine verursachten. Auch direkt vor dem Mähwerk setzten die Bienen ihre Sammeltätigkeit an den Blütenständen fort. Erst wenn die Pflanzen durch das Mähwerk erfasst und geschüttelt wurden, begannen die Bienen zu reagieren. Die Höhe der Blütenstände über Boden ist entscheidend, wieviele Bienen vom Mähwerk erfasst wurden. Das in den Versuchen eingesetzte Mähwerk hatte frontseitig eine Höhe von 70 cm. Lagen die Blüten des Pflanzenbestandes unter dieser Marke, hatten die Bienen praktisch keine Möglichkeit, der Maschine zu entkommen. Ragten die Blütenstände über die Höhe der Abdeckung des Mähwerkes, konnte ein grosser Teil der Bienen rechtzeitig wegfliegen. Die um das Mähwerk angebrachte Schutzblende verhinderte kaum, dass die Bienen ins Mähwerk gelangten. Zwischen langsamer und schneller Fahrt liess sich kein wesentlicher Unterschied im Fluchtverhalten feststellen.

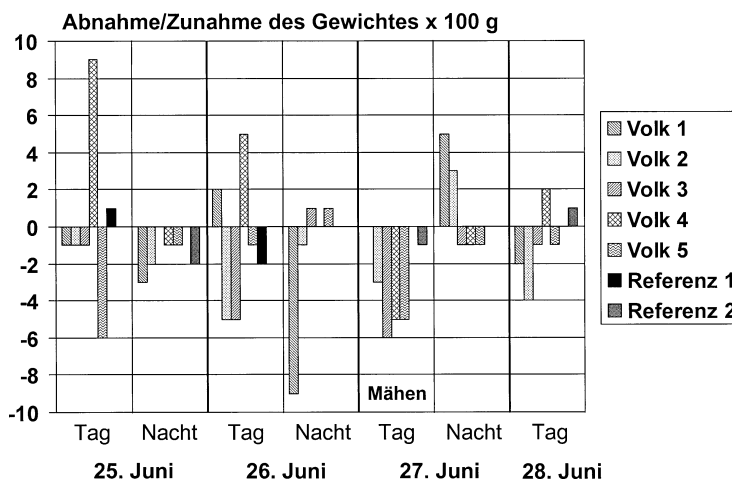
### Folgerungen aus den Ergebnissen

Aus den Versuchen lassen sich folgende Schlüsse ziehen:

- Das Mähen blühender Felder bei regem Bienenflug mit Mähauflbereitern kann bedeutende Verluste an Honigbienen zur Folge haben. Das Ausmass der Bienenverluste hängt hauptsächlich von der Kultur (Attraktivität für die Bienen, Höhe der Blütenstände über Boden), der Intensität des Bienenfluges und der Art des verwendeten Mähwerkes (mit oder ohne Aufbereiter) ab.

- Bei geringer Wuchshöhe (Blüten maximal 30 cm über Boden) haben die Bienen beim Herannahen des Mähwerkes nur eine geringe Fluchtmöglichkeit. In niedrigen Beständen sind deshalb prozentual höhere Bienen-

Abb. 8. Gewichtsveränderungen während des Tages und der Nacht bei den fünf Bienenvölkern am Feldrand und bei den zwei Referenzvölkern im Versuch vom Juni 1996. Das Mähen der Phacelia erfolgte am 27. Juni.



verluste zu erwarten als in Kulturen, in denen die Blütenstände über die Höhe der Mähwerkabdeckung ragen.

■ Bei sehr intensivem Bienenflug fallen die gesamten Bienenverluste pro gemähter Fläche viel höher aus als bei schwacher Flugintensität.

■ Den grössten Einfluss auf die Bienenverluste hat der Aufbereiter. Rotationsmäherwerke ohne integrierten Aufbereiter verursachen praktisch keine Verluste an toten und verletzten Bienen.

■ Die Gefahr von Bienenverlusten besteht grundsätzlich dann, wenn blütenreiche Flächen bei regem Bienenflug gemäht werden. Wertvolle Trachten im Landwirtschaftsgebiet sind: Kleereinsaat und Kunstwiesen mit hohen Anteilen an Weissklee, kräuterreiche Naturwiesen mit zum Beispiel Löwenzahn, Bunt- und Rotationsbrachen, blumenreiche Heuwiesen. Kul-

turen wie Phacelia, Sonnenblumen, Gelbsenf usw. dienen in der landwirtschaftlichen Praxis vorwiegend als Gründüngung und werden in der Regel vor der Blüte gemäht oder geschlegelt.

### Empfehlungen für die Praxis

Um Bienenverluste beim Mähen zu vermeiden, wird empfohlen:

■ Bienenaktivität im Bestand unmittelbar vor Mähbeginn beobachten. Faustregel: Befindet sich pro m<sup>2</sup> Fläche mehr als eine Biene auf den Blüten, sollte das Mähen beziehungsweise Abschlegeln unterlassen werden.

■ Witterung am Mähtag beachten: An Tagen mit Wind, kühlen Temperaturen und starker Bewölkung ist die Sammelaktivität der Bienen deutlich geringer als bei warmem Wetter.

■ Wahl des Mähzeitpunktes: Ist an Schönwettertagen mit regem Bienenflug zu rechnen, sollte



frühmorgens (vor ca. 7 Uhr) oder abends (nach ca. 18 Uhr) gemäht werden, da die Sammelaktivität der Bienen einem ausgeprägten Tagesgang unterworfen ist.

■ Verwendung eines geeigneten Mähwerkes: Rotationsmäher ohne Aufbereiter, Motormäher.

Für die Praxis dürften diese Empfehlungen zur Vermeidung von Schäden in grösserem Ausmass eine zumutbare Einschränkung darstellen.

**Abb. 9. Die im Mähgut vorhandenen Bienen wurden ausgezählt und drei Kategorien zugeteilt (tote, nicht flugfähige lebende und flugfähige Bienen). Die typischen Verletzungen wurden erfasst.**

## RÉSUMÉ

### Pertes d'abeilles liées à l'utilisation de faucheuses rotatives

Les trois essais réalisés dans des parcelles de phacélie et de trèfle blanc visaient à examiner si l'utilisation de la faucheuse rotative avec conditionneur intégré pendant la pleine période d'activité des abeilles entraînait des pertes d'abeilles. Les pertes ont été déterminées en enregistrant les abeilles présentes sur la parcelle ainsi que le nombre d'abeilles retrouvées dans le produit de la récolte (abeilles mortes, capables de voler et incapables de voler). Dans les deux essais avec du trèfle blanc, on comptait en moyenne resp. 1,7 et 3,9 abeilles par m<sup>2</sup> avant la fauche. Dans l'essai avec la phacélie, on comptait 26 abeilles par m<sup>2</sup>. Le pourcentage de ces abeilles retrouvé dans le produit de la récolte était pour le trèfle blanc resp. 53 % et 62 % et pour la phacélie de 35 %. Près de la moitié des abeilles retrouvées dans le produit de la récolte étaient mortes ou incapables de voler. Les pertes étaient donc comprises entre 9'000 et 24'000 abeilles par hectare dans le trèfle blanc et atteignaient 90'000 abeilles dans la phacélie. Lorsque la parcelle était fauchée sans conditionneur, le pourcentage d'abeilles retrouvées mortes ou incapables de voler dans le produit de la récolte était 7 fois moins élevé. Pour éviter de trop lourdes pertes d'abeilles, il est donc recommandé de choisir une période où l'activité de ces insectes est réduite.

## SUMMARY

### Bee losses due to the use of rotary mowers

In three field trials involving phacelia and white clover, it was investigated whether the use of rotary mowers with an integrated conditioner during full flowering led to bee losses. The losses were determined by recording the number of bees in the field and the number of bees found in the harvest (dead bees, bees capable of flying and bees incapable of flying). In the two white clover fields, prior to mowing, there was an average of 1,7 and 3,9 bees per m<sup>2</sup> respectively. In the phacelia plot, 26 bees were recorded per m<sup>2</sup>. The following percentages of these bees were found in the harvest: white clover: 53 % and 62 % respectively, phacelia: 35 %. The extrapolation per hectare resulted in losses of 9,000 to 24,000 bees in the case of white clover and in 90,000 bees in the case of phacelia. Mowing without the conditioner led to approx. 7 times less dead bees and bees incapable of flying. In order to avoid significant bee losses, it is recommended to refrain from mowing in periods of increased flight activity.

**Key words:** apidae, honey bees, losses, apiculture, mowing, rotary mower, mower conditioner, phacelia, *trifolium repens*