

# Bienen: Eine Lebensgarantie – eine ethnobotanische und literarische Studie zur Wirksamkeit von Bienenprodukten – Teil 1

Peter Huonker  
Seuzach, Schweiz

## Schlüsselwörter

Alternativmedizin · Honigbienenprodukte · Honig · Propolis · Bienengift

## Zusammenfassung

In der heutigen Zeit kann man getrost die Aussage treffen, dass ohne Honigbienen kein Menschenleben möglich wäre. Die Honigbiene ist aber nicht nur der Ernährer der Menschen, indem sie Jahr für Jahr die Pflanzen befruchtet und dafür sorgt, dass wir Früchte, Gemüse und Getreide verzehren können, sondern jedes Bienenvolk ist der Produzent von Stoffen bzw. Nahrungsmitteln wie Honig, Propolis, Gelée Royale, Pollenbrot, Bienengift und Wachs, die auch therapeutisch verwendet werden können. Trotz seiner sehr individuellen Zusammensetzung scheint Honig grundsätzlich eine antibakterielle Wirkung aufzuweisen, sodass er volksmedizinisch noch oft angewendet wird, um Erkältungen oder Halsschmerzen zu beseitigen. Propolis ist eine Mischung aus verschiedenen Harzen der Bäume, die ebenfalls eine antibakterielle und antientzündliche Wirkung haben. So wird Propolis in der Volksmedizin heute oft noch als Wundcreme verwendet. Gelée Royale mit seinem verhältnismässig hohen Gehalt an 10-Hydroxy-2-Decensäure wurde auch als starkes antibakterielles Heilmittel gehandelt, wobei es aber keine bedeutenden klinischen Studien hierzu gibt. Pollenbrot, das ein Gemisch aus verschiedenen Pollen ist, weist keine therapeutischen Anwendungsmöglichkeiten auf. Wachs scheint eine leichte entzündungshemmende Wirkung zu haben, wird aber in erster Linie in der Kosmetik und nicht therapeutisch verwendet. Bienengift hingegen wurde aufgrund seiner entzündungshemmenden, schmerzlindernden Wirkung (abgesehen von der Schwellung unmittelbar nach dem Stich) schon intensiver studiert. Das Proteingemisch scheint mehrere Schmerzsignalwege zu beeinflussen und könnte für Rheumabehandlungen eine interessante Alternative bieten. Kenntnisse über die therapeutischen Verwendungen wurden in einer nicht repräsentativen Umfrage eruiert. Es stellte

sich dabei heraus, dass die Wirkungsweise dieser sechs verschiedenen Bienenprodukte in unserer Gesellschaft nicht sehr stark verwurzelt ist. Honig ist das einzige Produkt, das noch häufig verwendet wird, sei es zum Frühstück, sei es gegen Erkältungen. Andere Produkte werden eher selten verwendet. In gewissen Fällen wird Propolis für die Wundheilung verwendet. Bei einem Selbstversuch mit Bienengift konnte erfolgreich eine chronische Entzündung im Kniebereich behandelt werden.

## Keywords

Alternative medicine · Honeybee products · Honey · Propolis · Bee venom

## Summary

*Bees: A Life Guarantee – a Literary and Ethnobotanical Study on the Efficacy of Bee Products – Part 1*

Nowadays it can be stated that mankind is strongly dependent on the existence of honeybees. The honeybee is not only responsible for fertilizing plants, which bear fruit, vegetables, and crops, but each population is also a producer of unique products such as honey, propolis, Gelée Royale, pollen «bread», bee venom, and wax which can be used therapeutically. Although honey can differ strongly in terms of compounds and concentrations, it generally seems to have an antibacterial effect, resulting in a wide use against common cold and sore throat in folk medicine. Propolis is a mixture of different natural resins also showing antibacterial and anti-inflammatory effects. Therefore, propolis is still used in folk medicine sometimes as a compound in wound creams. Gelée Royale has a relatively high 10-hydroxy-2-decenoic acid concentration which was discussed as a potentially strong antibacterial agent. However, there are no significant clinical data supporting this hypothesis. Pollen 'bread' is a mixture of different pollens. There are no therapeutic effects reported. Wax as a famous bee product seems to have some antibacterial effects, but nowadays it is mostly used in the cosmetic industry. In contrast, bee venom was investigated quite extensively, and anti-inflam-

Überarbeitete und aktualisierte Version einer Projektarbeit im Rahmen des CAS «Ethnobotanik und Ethnomedizin» an der Universität Zürich, Schweiz.

matory as well as analgetic effects (except of course directly after the sting) were reported. The protein mixture seems to interact with several positions along the different analgetic pathways. It is discussed as a veritable alternative agent against rheumatism or for reducing the pain. In a non-representative survey, the knowledge of the population regarding the existence of those products and also of the therapeutic possibilities of those six bee products was investigated. Honey was the only product which was well known and is sometimes used against the common cold. The other products were not very well known and are only rarely used. However, propolis was the product which was also occasionally used therapeutically. A selftest with bee venom was performed to reduce the pain within the knee region caused by an inflammatory tendon. After the application (with a sting) the pain disappeared completely.

### Mots clés

Médecine alternative · Produits de la ruche · Miel · Propolis · Venin d'abeille

### Résumé

*Les abeilles: une garantie à vie. Étude ethnobotanique et littéraire sur l'efficacité des produits de la ruche – Partie 1*

À notre époque, on entend aisément dire que la vie ne serait pas possible sans les abeilles. Non seulement l'abeille commune est une source nourricière pour l'homme en fécondant année après année les plantes et en faisant en sorte que nous puissions consommer des fruits, des légumes et des céréales, mais chaque colonie d'abeilles produit également des substances ou des produits alimentaires comme le miel, la propolis, la gelée royale, le pain d'abeilles, le venin d'abeille et la cire d'abeille qui peuvent également être utilisés en usage thérapeutique. Malgré sa composition très individuelle, le miel semble fondamentalement indiquer une action antibactérienne qui fait qu'il est souvent utilisé en médecine traditionnelle pour soigner les rhumes ou les maux de gorge. La propolis est un mélange de différentes résines d'arbres qui possèdent également une action antibactérienne et anti-inflammatoire. Ainsi, aujourd'hui encore, la propolis est souvent utilisée comme crème protectrice. La gelée royale avec sa teneur relativement élevée en acide-10-hydroxy-2-décénoïque a également été utilisée comme remède antibactérien puissant même s'il n'existe pas d'études cliniques significatives à ce sujet. Le pain d'abeilles, qui est un mélange de différents pollens, ne présente aucune possibilité d'utilisation thérapeutique. La cire semble avoir une légère action anti-inflammatoire, mais est utilisée en premier lieu en cosmétique et non en usage thérapeutique. En raison de son action anti-inflammatoire et calmante (mis à part le gonflement immédiatement après la piqûre), le venin d'abeilles a déjà fait l'objet d'études intensives. Le mélange de protéines semble influencer plusieurs voies nociceptives et pourrait offrir une alternative intéressante pour le traitement des rhumatismes. Les connaissances sur les utilisations thérapeutiques ont été obtenues après une enquête non représentative qui a alors révélé que les modes d'action de ces six différents produits de la ruche n'étaient

pas très fortement ancrés dans notre société. Si le miel est le seul produit qui est encore fréquemment utilisé, que ce soit au petit-déjeuner ou contre les rhumes, les autres produits de la ruche le sont plutôt rarement. Dans certains cas, la propolis est utilisée pour la cicatrisation. Lors d'une auto-expérimentation avec le venin d'abeilles, une inflammation chronique dans la région du genou a pu être traitée avec succès.

### Einführung

In dieser Arbeit geht es darum, ein grundlegendes Verständnis der Imkerei zu erlangen sowie ein tieferes Wissen über die Bienenprodukte, ihre Heilwirkungen und die damit verbundenen Methoden zu erarbeiten. Der Beitrag ist in zwei Teile gegliedert:

- i) Im literarischen Teil wird auf die Wirkung und die Anwendungsweise verschiedener Bienenprodukte fokussiert.
- ii) Im zweiten Teil beleuchtet ein Fragebogen die Kenntnisse unserer Gesellschaft zum Thema Bienen und Bienenprodukte. Zusätzlich wird ein Selbstexperiment zu einer Anwendung eines Bienenprodukts vorgestellt.

Diese Arbeit hat einen direkten Bezug zu Krankheiten und Behandlungsmethoden. Krankheiten sind in der heutigen Zeit ziemlich dehnbare Begriffe geworden und befinden sich in ständigem Wandel. Beispielsweise wurde der Heuschnupfen früher nicht als wirkliche Krankheit wahrgenommen. In jüngster Zeit hat diese Erscheinung jedoch stark zugenommen und wurde auch als Krankheit klassifiziert. Es werden auch in Zukunft immer wieder neue Krankheiten auftreten, während andere als eliminiert betrachtet werden, wie dies z.B. bei der Pest der Fall ist.

Faktoren wie die Zuwanderung in Städte, die Klimaerwärmung und die Globalisierung haben einen direkten Einfluss auf Krankheiten und damit auch auf ein Gesundheitssystem. Im 14. Jahrhundert kannte die indigene Bevölkerung von Lateinamerika keine Pocken oder andere europäische Krankheiten. Diese kamen erst mit den europäischen Invasoren. Die «Entdeckung» Amerikas durch Kolumbus im Jahr 1492 machte endgültig klar, dass die Erde keine Scheibe ist. Man kann die Invasion Amerikas durch die Europäer als eigentliche Initialzündung für die Globalisierung betrachten. Die Folgen solcher Vorgänge sind irreversibel im positiven wie auch im negativen Sinn.

Auch innerhalb des Gesundheitssystems brachten Entdeckungen dramatische Auswirkungen. Die offizielle Entdeckung von Antibiotika ist als ein solcher Meilenstein zu erwähnen. Doch ist es andererseits auch interessant zu sehen, dass solche Entdeckungen nicht unbedingt neu waren, denn sowohl Amerika als auch Antibiotika waren natürlich schon viel früher bekannt, aber sie wur-

den nicht als grosse Entdeckungen benannt oder «offiziell» bekannt gemacht.

Dieser Beitrag beinhaltet ebenfalls therapeutische Ansätze, die schon seit sehr langer Zeit bekannt sind, aber wieder in Vergessenheit geraten sind bzw. in unseren Kulturkreisen nicht bekannt gemacht wurden. Unsere Gesellschaft befindet sich im Wandel, und es ist klar, dass die Schulmedizin nicht auf alle Beschwerdeerscheinungen eine Antwort hat. Nicht alle bzw. immer weniger Leute geben sich damit zufrieden, wenn ihnen mit der Schulmedizin nicht mehr geholfen werden kann. Hier soll die Schulmedizin nicht deklassiert werden, doch scheint es mir wichtig zu sein, dass sogenannte alternative Ansätze zusätzlich in Betrachtung gezogen werden sollten. Oft liegt die Abneigung gegen solche Ansätze darin begründet, dass man den Vorgang, sprich den biochemischen Mechanismus, nicht versteht, was aber nicht bedeutet, dass ein therapeutischer Ansatz nicht existiert bzw. nicht funktioniert. Fragen wie die Behandlung von Krankheiten sind nach wie vor zentral, doch ist die Frage nach der Ursache einer Krankheit ebenso wichtig. Zugegebenermassen ist das Schlucken einer Pille gegen eine Krankheit um einiges einfacher, als sich mit deren Ursachen auseinanderzusetzen. Alte Medizinsysteme wie etwa die Traditionelle Chinesische Medizin (TCM) stellten solche präventiven Ansätze in den Vordergrund einer Behandlung und nicht die Wirkstoffe.

Bienen sind nicht nur unter dem medizinischen Aspekt sehr interessant: Sie können auch als Modell für die Menschheit dienen, um Vorgänge, wie sie bei uns ablaufen, kontrastierend oder analog besser zu verstehen. Bienen besitzen eine sehr komplex organisierte «Gesellschaftsstruktur», aber dennoch ist diese Struktur überschaubar. Sie bilden ein Volk mit klaren Strukturen, und jede Biene weiss, was sie zu tun hat. Die Bienen sind ausserdem für uns Menschen überlebenswichtig: Ohne Bienen gibt es keine Nahrung, weil sie für einen Grossteil der Bestäubungen verantwortlich sind.

Es ist erstaunlich, dass die Bienen selbst eine Art eigenes Gesundheitssystem haben. Ihre Maxime ist die Wahrung der Hygiene. So wird der Stock regelmässig von Abfallprodukten gereinigt. Zusätzlich werden die Beine einer jeden Biene durch den Propolis-Teppich (siehe auch Kapitel «Propolis») «desinfiziert», bevor sie in den Stock eintritt. Dies ist auch nötig, denn eine Krankheit kann eine Population, die so dicht aufeinander lebt, komplett eliminieren. Diesbezüglich kann man sich wirklich fragen, ob die Bienen zu ihrem eigenen Gesundheitssystem noch das unsrige benötigen. So werden die Bienen heute regelmässig mit Medikamenten behandelt, um sie gegen bestimmte Krankheiten zu schützen. Es gibt ernst zu nehmende Argumentationen gegen solche Behandlungen, wobei die wichtigste darin besteht, dass die Bienen über eigene, sehr ausgeklügelte Abwehrsysteme verfügen.

Anhand der Bienen lässt sich aber auch eins zu eins beobachten, was es bedeutet, wenn diese unter Marktbedingungen gehalten werden. So werden die Bienen von Imkern einseitig hochgezüchtet, damit sie einen maximalen Profit abwerfen, d.h. viel Honig produzieren. Die heutigen Bienen sind durch unseren Zeitgeist beeinflusst. Sie sind einem industriellen Zweck untergeordnet, bei dem man «technische» Probleme mit einer ordentlichen Giftbehandlung löst. Doch kaum einer fragt sich, woher die Krankheiten kommen bzw. weshalb die Bienen in einer Welt der Fungizide, der Pestizide, der Umweltgifte, der genmanipulierten Pflanzen und des Elektrosmogs leben müssen – und vor allem, ob dies normal ist? Ganz Ähnliches kann man bei uns Menschen beobachten: Hier zählt die Leistungsfähigkeit, und durch das Einnehmen von Kopfschmerztabletten kann diese mittels einer Symptombehandlung aufrechterhalten werden. In den seltensten Fällen wird nachgefragt, warum jemand gewisse Beschwerden hat. Ist es nicht in vielen Fällen die stressbelastete Lebensart, die krank macht?

Weiterhin stellt sich die Frage, ob einige Krankheiten nicht aus unserem übertriebenen Gesundheitswahn hochstilisiert werden. Ein solches Beispiel ist das Auftreten der Schweinegrippe. Dass es sich um einen potenziell gefährlichen Erreger handelt, soll nicht negiert werden. Zudem ergibt es durchaus Sinn, diese Krankheit gut zu beobachten, da sie eine extrem hohe Ansteckungsgefahr hat. Sind aber Massnahmen wie Massenimpfungen, die Behandlung durch Tamiflu, Apparate, welche die Temperatur von Menschen bei der Einreise messen (was in einigen asiatischen Flughäfen der Fall ist), oder auch der erhöhte Einsatz von Desinfektionsmitteln in Einkaufsläden gerechtfertigt? Nach der Meinung des Autors sind dies Erscheinungen aufgrund von Angstkampagnen, um die Notwendigkeit von neuen Produkten zu rechtfertigen. Eine ähnliche Angstwelle lösten die Regierungen nach den Anschlägen vom 11.9.2001 aus. Die gesamte Aussen- und Sicherheitspolitik von vielen Ländern änderte sich auf eine äusserst dramatische Art und Weise, und auf der ganzen Welt wurden damit neue Kriege gerechtfertigt.

In einem Angstklima werden bestehende gute Werte übertönt – und Menschen tendieren in der Angst selten zu vernünftigem Denken. Somit spielen auch in der Gesundheitspolitik und im Erscheinungsbild von Krankheiten solche Faktoren eine Rolle, und man sollte versuchen, nicht auf der Basis von Angst irgendwelche Entscheidungen zu treffen, sondern aufgrund von Fakten.

Aus diesem Grund sollte versucht werden, auch traditionellen therapeutischen Ansätzen mehr Raum zu gewähren, weil zu guter Letzt der therapeutische Erfolg im Vordergrund steht und nicht die Frage, ob die Wirkung auf biochemischer Ebene signifikant ist oder nicht. Das Verständnis über die Wirkungsweisen von Wirkstoffen ist in letzter Zeit um einiges komplexer geworden. Hier

hat besonders auch die moderne Systembiologie ihren Beitrag zu einem besseren Verständnis geleistet.

Diese Arbeit soll einen Anstoss geben, alte Kenntnisse zu reaktivieren. Hierbei werden auch Produkte besprochen, die um einiges kostengünstiger sein könnten und bei einigen Krankheiten oder Beschwerden einen ähnlichen Erfolg versprechen wie konventionelle schulmedizinische Ansätze. Ausserdem soll untersucht werden, wie tief therapeutische Kenntnisse traditioneller Bienenprodukte in unserer Gesellschaft verankert sind oder ob sie weitgehend fehlen.

## Literarischer Teil

### Geschichte

Man muss annehmen, dass vor allem Honig für sehr lange Zeit das erste und zugleich auch das älteste Süssungsmittel der Menschheit war. Eine der ältesten Abbildungen (ca. 6000 v. Chr.) ist auf einer Steinplatte bei Valencia (Cueva de la Arana, Valencia, Spanien) festgehalten und zeigt einen Menschen, der Honig sammelt und von Bienen umgeben ist.

Im alten Indien wurde Honig vor ca. 2000–3000 Jahren v. Chr. erstmals schriftlich in einem Buch (Veden) erwähnt.

Honig als Süssmittel, aber auch als Wundheilmittel war den alten Ägyptern ebenfalls wohlbekannt.

Ausserdem ist überliefert, dass Bienen in Gefässen gehalten und somit landwirtschaftlich genutzt wurden. Ausserdem wird berichtet, dass Kleopatra jeden Morgen in Honig und Milch badete.

Im 6. Jahrhundert v. Chr. wurde eine Charakterisierung des Honigs durch die alten Chinesen im Buch «Shi Jing» festgehalten [1].

Mit Propolis, einem weiteren Bienenprodukt, wurden früher die Toten einbalsamiert, da es eine hervorragende konservierende Wirkung aufweist. Schon die alten Griechen und Römer kannten Propolis als Wundheilmittel [2], und in grusinischen (Georgien) Medizinbüchern des 12.–15. Jahrhunderts wurde Propolis oft als Wundheilmittel erwähnt.

Ärzte aus der napoleonischen Armee wie auch russische Ärzte, die während des Zweiten Weltkriegs aktiv waren, verwendeten Propolis für die Wundbehandlung ihrer Verletzten [3].

Ein interessantes Phänomen ist das Verhalten des Honiganzeigers (*Indicatoridae* Swainson). Dieser Vogel zeigt den Menschen Orte mit wilden Bienen. Dabei bildet dieses Verhalten eine perfekte Symbiose zwischen Vogel und Mensch. Der Honiganzeiger weist den Weg dorthin, wo es Honig und Waben mit Larven gibt, und die Menschen brechen den Stock auf und gewinnen daraus den Honig. Dem Vogel werden die Waben mit den Larven übergeben, an die er alleine nicht herankäme.



**Abb. 1.** Innenansicht Bienenkasten. Es gibt verschiedene Bienenkastensysteme. Im Schweizerkasten ist die Arbeit des Imkers an den Waben nur sequenziell möglich. Bei der Honigernte werden nur die Honigwaben (oben im Bild) ausgewechselt. Der untere (grössere) Teil gehört ganz den Bienen. Dort pflegen sie auch den Nachwuchs (Foto: Dr. Hans Huonker).

## Bienenprodukte

### Honig

Das wohl bekannteste Bienenprodukt ist der Honig (Abb. 1), der schon Gegenstand vieler Forschungsarbeiten war. Da der Honig ein Vielstoffgemisch ist und die Komponenten stark von regionalen und jahreszeitlichen Faktoren abhängen, ist es sehr schwierig, allgemeine Aussagen über «den Honig» zu machen.

Hier sollen grob nur zwei Arten von Honig betrachtet werden:

- i) Der Blütenhonig, der vor allem im Frühling und ausschliesslich aus dem Nektar der Blüten gewonnen wird.
- ii) Der Waldhonig wird vermehrt im Sommer und Herbst gewonnen. Dabei melken die Bienen die Flöhe, die ihrerseits im Wald das Phloem (Pflanzensaft) der Blätter anzapfen.

Honig kann noch weiter in Sortenhonig aufgeteilt werden, wobei der Imker darauf achtet, dass die Bienen vorwiegend nur einen Blütentyp besuchen und daraus Honig produzieren.

Die Komplexität der Zusammensetzung von Honig rührt auch daher, dass die Bienen den Nektar mehrfach prozessieren und mit Sekreten anreichern, damit er auf lange Dauer haltbar wird und somit als hochwertiges Winternahrungsmittel konserviert bleibt.

### Inhaltsstoffe des Honigs

Hauptinhaltsstoffe sind verschiedene Zucker, wie in Tabelle 1 veranschaulicht.

### Wirkungsweisen

Dem Honig werden vor allem antibakterielle Eigenschaften zugesprochen. Grundsätzlich wird davon ausgegangen, dass zwei unterschiedliche Mechanismen eine

**Tab. 1.** Inhaltsstoffe von Honig  
(modifiziert nach [4])

	Blütenhonig		Waldhonig	
	Durchschnitt	Min-Max	Durchschnitt	Min-Max
Wasser	17,2 g/100 g	15–20 g/100 g	16,3 g/100 g	15–20 g/100 g
Fructose	38,2%	30–45%	31,8%	28–40%
Glucose	31,3%	24–40%	26,1%	19–32%
Saccharose	0,7%	0,1–4,8%	0,5%	0,1–4,7%
Zucker total	79,7 g/100 g	–	80,5 g/100 g	–
Aminosäuren, Proteine	0,3 g/100 g	0,2–0,4 g/100 g	0,6 g/100 g	0,4–0,7 g/100 g
Mineralstoffe	0,2 g/100 g	0,1–0,5 g/100 g	0–9 g/100 g	0,6–2 g/100 g
Säuren	0,5 g/100 g	0,2–0,8 g/100 g	1,1 g/100 g	0,8–1,5 g/100 g
pH	3,9 g/100 g	3,5–4,5 g/100 g	5,2 g/100 g	4,5–6,5 g/100 g

Rolle spielen. Es wird angenommen, dass eine therapeutische Wirkung von Honig ab 50 g eine Wirkung zeigt [4].

– Antimikrobielle Wirkung:

- i) Antibakterielle Wirkung über Wasserstoffperoxid ( $H_2O_2$ ): Im Honig ist die Glucose Oxigenase enthalten, die  $H_2O_2$  produziert. Ausserdem konnte gezeigt werden, dass dieser Wirkungsmechanismus licht- und temperatursensitiv ist; d.h., bei Licht reduzierte sich die Aktivität der Oxigenase [4].
- ii) Osmotische Wirkung: Hier wird es etwas diffus, da einerseits argumentiert wird, dass es an der osmotischen Wirkung des Zuckers liegen kann, was in gewissen Studien gezeigt wurde. Doch wiesen verschiedene andere Studien nach, dass die verwendeten Konzentrationen keinen Einfluss auf die antimikrobielle Eigenschaft hatten [4].
- iii) Lysozyme: In einer Studie konnte gezeigt werden, dass Lysozyme, die übrigens auch in unserem Speichel vorhanden sind, im Honig nachgewiesen wurden. Lysozyme sind bekannt für ihre antimikrobielle Wirkung. In einer anderen Studie wurden hingegen keine Lysozyme gefunden [4].
- iv) Flavonoid Pinocembrin: Pinocembrin wurde als eine mögliche antimikrobielle Substanz identifiziert, doch ist die Konzentration derart gering, dass sie nicht alleine für eine antimikrobielle Wirkung verantwortlich sein kann [4].
- v) Niediger pH-Wert: Die antimikrobielle Wirkung scheint vor allem bei grampositiven Bakterien (z.B. Staphylokokken, Streptokokken und Clostridien) wirksam zu sein [5]. Honig hat oft einen pH-Bereich von 3–4. In diesem Milieu weisen einige Bakterien erschwertes Wachstum auf [6].

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass man sich über die antimikrobielle Wirkung einig ist; hingegen scheinen unterschiedliche Wirkungsmechanismen dafür verantwortlich zu sein. Ausserdem sind die Unterschiede in der antibakteriellen Wirkung anscheinend auch auf die unterschiedlichen Honigkompositionen zurückzuführen.

Interessant ist, dass Sortenhonig eine unterschiedlich starke Hemmwirkung bei Kolonien von *Staphylococcus*

*aureus* zeigte. Hierbei wies der Rapssortenhonig die grösste antimikrobielle Aktivität auf [6].

- Antivirale Wirkung: In einigen Studien konnte gezeigt werden, dass gewisse Flavonoide (phenolische Verbindungen) eine antivirale Wirkung haben könnten. Im Honig sind das vor allem die Flavonoide Quercetin und Rutin. Die Autoren vermuten, dass eine Inhibition der viralen Polymerase, eine Inhibition der Bindung der viralen DNA oder eine Inhibition der viralen Capsin-Proteine stattfindet [5, 7].  
Es konnte noch gezeigt werden, dass synergistische Effekte durch die Flavonoide Apigenin und Campferol entstehen und das Gemisch somit eine höhere antivirale Aktivität aufweist als die jeweiligen Einzelsubstanzen [8].
- Antitumorale Wirkung: In mehreren Studien wird berichtet, dass Flavonoide im Honig eine hemmende Wirkung auf die Bildung von Geschwüren im Magenbereich aufweisen. Ein vorgeschlagener Mechanismus ist die erhöhte Bildung von Prostaglandinen, die die Magendarmwand schützen. Ausserdem scheinen gewisse Flavonoide die Säurebildung zu reduzieren. Zusätzlich scheint auch die antioxidative Wirkung eine Rolle zu spielen [5].
- Antioxidative Wirkung: Antioxidativer Stress bedeutet, dass die Zelle freien Radikalen ausgesetzt ist und dadurch biochemische Strukturen schneller beschädigt werden können. Die Zelle verfügt über mehrere Möglichkeiten, diesen hochreaktiven Stoffen entgegenzuwirken. Dazu gehören Enzyme wie Superoxiddismutasen, Katalasen, Peroxidasen usw. Es werden aber immer wieder neue Radikale gebildet, und diese Substanzen haben einen Einfluss auf das schnellere Altern.  
Honig scheint eine hohe antioxidative Wirkung zu haben [5]. Dabei werden verschiedenste phenolische Verbindungen erwähnt, die diese Wirkung aufweisen sollten. Hierbei scheinen die Flavonoide eine Hauptrolle zu spielen, wie z.B. die Flavonole Quercetin und Campferol, Flavone wie Pinocembrin und Naringin oder auch Flavone wie Apigenin und Acacetin [5].
- Schmerz- und entzündungshemmende Wirkung: Dem Honig werden entzündungshemmende bzw.



**Abb. 2.** Propolis dient den Bienen zur Abdichtung von Ritzen im Stockbau und zur Abwehr von Krankheitserregern. Propolis besteht aus verschiedenen Harzen und Pflanzenölen (Foto: Dr. Hans Huonker).

schmerzlindernde Eigenschaften zugesprochen [9]. Für diesen Effekt scheinen auch Flavonoide verantwortlich zu sein. Insbesondere die Substanz Galangin, die die Cyclooxygenase (COX) und Lipoxygenase zu hemmen vermag, scheint ein interessanter Kandidat zu sein. COX und die Lipoxygenase sind Schlüsselenzyme in der Übertragung oder Entstehung von Schmerz [5]. Ausserdem scheint bei der Honig-Administration die Genexpression von COX reduziert zu sein.

Eine weitere Substanz, d.h. Kaffeesäure-Phenyl-Ester (CAPE), scheint eine hemmende Wirkung sowohl bei der Enzymaktivität als auch bei deren Expressionen auf COX 1 und 2 zu haben [10].

- Toxizität: Es wurden einige Fälle berichtet, in denen Honig eine toxische Wirkung zeigte. Dies ist auf die giftigen Substanzen in Pflanzen zurückzuführen, vor allem in der Familie der Ericaceae (Heidekrautgewächse) bei gewissen Rhododendron-Arten. Die Fälle traten in folgenden Regionen auf: Kaukasus, Nepal, Türkei, Neuseeland, Australien, Japan, Südafrika und vereinzelt in den USA.

Allergische Reaktionen scheinen eher die Ausnahme zu bilden, die aber im schlimmsten Fall zu einem anaphylaktischen Schock führen kann [4].

#### Bemerkungen

Honig als bekanntestes Bienenerzeugnis scheint ein Produkt zu sein, das den Wert eines Nahrungsmittels und Nahrungsergänzungsmittels, aber auch eines Heilmittels besitzt. Am meisten wird Honig wohl zum Frühstück oder gegen Erkältungsbeschwerden verwendet. Dennoch ist es schwierig, aus Honig ein standardisiertes Heilmittel zu produzieren. Einerseits gibt es noch zu viele Unklarheiten, wie die Mechanismen funktionieren. Man kann nur mit grosser Wahrscheinlichkeit sagen, dass Honig eine antibakterielle Wirkung aufweist. Sortenhonig

könnte bei dieser Problematik für Abhilfe sorgen, weil dieser bei einer Pflanzenkombination auf deren charakteristische Merkmale überprüft werden kann. Andererseits kann die Vielfältigkeit der Stoffe im Honig auch von Vorteil sein, da man die bakteriellen Beschwerden am besten mit möglichst unterschiedlichen Wirkungsmechanismen behandeln möchte.

Aufgrund der oben erwähnten Problematiken wurden daher wahrscheinlich noch keine gross angelegten klinischen Studien durchgeführt.

Mit seiner hohen Fructose-Konzentration könnte Honig als alternatives Süssungsmittel das Glucose-Problem etwas entschärfen.

#### Propolis

Propolis (Abb. 2) heisst übersetzt «Vor der Stadt»; ausserdem bedeutet das Wort propoliso «kitten».

Die Bienen sammeln Propolis für unterschiedliche Zwecke. Einerseits bauen die Bienen eine «Fussmatte» vor dem Einflugtor (vor der Stadt), die eine desinfizierende Wirkung hat und dafür sorgt, dass sich jede Biene die «Füsse» putzt.

Das Material wird auch zur Isolation verwendet, um Ritzen und Spalten abzudichten. Zu guter Letzt dient es auch der Stärkung der Waben.

Für die Gewinnung von Propolis gibt es Bienen, die ausschließlich dieser Tätigkeit nachgehen. Die Arbeiterinnen sammeln Propolis aus den Knospen verschiedener Bäume [11]. Zusätzlich wird vermutet, dass Bienen die Schalen von Pollen aufbrechen und diese enzymatisch aufarbeiten, um sie dem Propolis-Gemisch beizumischen. Interessant ist auch, dass verschiedene Bienenrassen ein unterschiedliches Propolis-Sammelverhalten aufweisen. So sind Bienenrassen aus dem kaukasischen Raum die fleissigsten Propolis-Sammler [3].

#### Inhaltsstoffe

Wie der Honig variiert auch der Propolis-Gehalt sehr stark aufgrund der Gegend und der Jahreszeit. Propolis ist eine Mischung, die aus drei Quellen stammt: i) Substanzen von Knospen, ii) Bienensekreten und iii) zuge-mischten Substanzen wie Wachs und Pollen.

Von qualitativem Interesse ist insbesondere der polyphenolische Anteil. Ausserdem ist auch ein niedriger Anteil von Wachs erwünscht. Es gibt jedoch bis heute keine Standardisierung für Propolis (Tab. 2). Allgemein kann festgehalten werden, dass bereits schon mehr als 300 Substanzen identifiziert wurden [2].

#### Wirkungsweisen

1975 veröffentlichte K. Lind Aagaard einen Bericht mit den Ergebnissen von etwa 16 000 Personen aus ganz Skandinavien, die mit Propolis behandelt wurden [12]. 97% der Fälle wiesen einen positiven Heilerfolg auf. Auffällig

**Tab. 2.** Inhaltsstoffe von Propolis (modifiziert nach [11])

Stoffgruppen	Anteil	Löslichkeit
Wachse, hochmolekulare Ester, Äther, Ketone, höhere Fettsäuren und Steroide	5–40%	schwer alkohollöslich
Polyphenole: Chalkone, Dihydroxychalkone, Flavonone, Flavone, Flavole	5–50%	alkohollöslich
Aromatische Säuren: Ester, aromatische Säuren mit Alkoholen, Terpenoide, Alkohole, Aldehyde und Ketone	1–25 g/100 g	meistens alkohollöslich
Aminosäuren, Zucker, Vitamine, Mineralstoffe	1–10 g/100 g	wasserlöslich

sind die unterschiedlichen Behandlungsbereiche, in denen Propolis verwendet wurde. Darunter fanden sich Therapieerfolge bei verschiedensten Infektionskrankheiten, wie Infektionen der Harnwege, des Halses und der Nebenhöhlen, und bei offenen Wunden, aber auch bei Beschwerden wie Rheuma, Gicht, Gelenkrheumatismus, Arthritis, Grippe, Warzen, Kopfschmerzen, Magengeschwüren und vielen weiteren Beschwerden. Leider war ein direkter Zugang zur Studie nicht möglich, doch scheint es sich um vielversprechende Resultate zu handeln.

Weiterhin ist zu erwähnen, dass es in Osteuropa (ehemalige Sowjetunion) viele Untersuchungen gab, die Propolis ebenfalls ein breites Spektrum an Behandlungsmöglichkeiten zuschreiben [3].

- Antimikrobielle Wirkung: Propolis ist vor allem durch seine antimikrobielle Eigenschaft bekannt und wurde, wie bereits oben erwähnt, in der Vergangenheit oft bei der Wundbehandlung verwendet. Eine wichtige Komponente ist die Ferulasäure, die antibakterielle Eigenschaften aufweist. Die Flavonoide leisten dabei auch einen wichtigen Beitrag. Propolis scheint dabei insbesondere bei Eitererregern, Erregern des Rotlaufs und des Typhus sowie bei weiteren zahlreichen Darmkeimen wirksam zu sein [3].
- Antioxidative Wirkung: Die Substanzen wurden bereits im Rahmen der antioxidativen Wirkung des Honigs erläutert und deren Wirkung aufgrund von ähnlichen Substanzen zugesprochen.
- Antivirale Wirkung: Mehrere In-vitro-Versuche zeigten, dass gewisse Substanzen die Fähigkeit haben, die Übertragung von Viren zu minimieren. Diese Effekte konnten sowohl bei RNA- wie auch DNA-Viren gezeigt werden. Es handelt sich dabei auch um Flavonoide wie Chrysin, Acacetin und andere Substanzen [5].
- Antitumorale Wirkung: Die antitumorale Wirkung ähnelt der Wirkungsweise des Honigs. Hierbei scheinen auch Flavonoide eine wichtige Rolle zu spielen [5].

- Immunmodulatorische Eigenschaften: Propolis scheint das nichtspezifische Immunsystem (Makrophagen usw.) zu beeinflussen. So wirken sich Abgaben von Propolis im Bereich von  $\mu\text{g}$  auf eine erhöhte Cytokin-Produktion aus. Es liegt eine gesteigerte IL (Interleukin)- und TNF(Tumornekrosefaktor)-Produktion vor, die zum einen die Leukozyten für die Immunantwort rekrutieren und zum anderen die Makrophagen sensibilisieren.
- Entzündungshemmende Wirkung: Siehe Kapitel «Honig» [2].
- Asthma: Wässrige Extrakte von Propolis zeigten bei Asthma-Patienten eine signifikante Reduktion von nächtlichen Anfällen. Hier konnte eine deutliche Reduktion von Prostaglandinen, Leukotrienen und proinflammatorischen Zytokinen gezeigt werden, was ein Hinweis darauf sein könnte, dass Propolis gegen Asthmabeschwerden eingesetzt werden kann [13].
- Toxizität: Der  $\text{LD}_{50}$ -Wert (letale Dosis) bei Mäusen ist für Propolis 2–7,3 g/kg, was ein verhältnismässig hoher Wert ist. Zum Vergleich: Alkohol hat einen  $\text{LD}$ -Wert von 7 mg/kg (oral aufgenommen). Botulinumtoxin hat vergleichsweise einen  $\text{LD}_{50}$ -Wert von 4 ng/kg (subkutan). Daraus wird gefolgert, dass ein Mensch problemlos 70 mg/Tag einnehmen kann [2].  
Trotz all dieser guten Eigenschaften birgt Propolis ein Allergierisiko, das bei allfälliger Verwendung zu berücksichtigen ist.

#### Bemerkungen

Propolis besitzt aus meiner Sicht ein noch unterschätztes Potenzial, das weiter verfolgt werden müsste. Allein die ähnliche Verwendung bei Biene und Mensch ist bereits bemerkenswert. In beiden Fällen wird Propolis gegen Infektionen verwendet. Bei der Suche in PubMed erhält man den Eindruck, dass es zwar interessante Eigenschaften aufweist, aber kein «high impact»-Produkt zu sein scheint.

**Tab. 3.** Bestandteile von Gelée Royale (modifiziert nach [14])

Stoffgruppen	Gehalt (Minimum–Maximum)
Wasser	60–70 g/100g
Eiweiss und freie Aminosäuren	9–18 g/100 g
Fette	4–8 g/100 g
10-Hydroxy-2-Decensäure	1,4–6 g/100g
Zucker total	11–23 g/100g
Mineralstoffe total	0,8–3 g/100g
Kalium	0,2–1 g/100g
Magnesium	20–100 mg/100g
Kalzium	25–85 mg/100g
Eisen	1–11 mg/100g
Niacin	4,5–19 mg/100 g
Pyridoxin	0,2–5,5 mg/100g
Thiamin	0,1–1,7 mg/100g
Pantothensäure	3,6–23 mg/100g

Es gibt Hinweise darauf, dass man mit der Zeit immer mehr die Forschung auf systemische Wirkungsmechanismen als auf die klassische Einzelsubstanzwirkung ausrichtet. Allein schon die Resistenzen, die sich durch die einzelnen Antibiotika gebildet haben, scheinen ein deutlicher Hinweis zu sein, dass man vermehrt das Augenmerk auf Kombinationssubstanzen richten sollte. Auch die Hinweise von Nowotnick [3] zeigen, dass es eigentlich schon viel mehr Informationen bzw. Erfahrungsberichte im Osten gibt, als man bisher wahrgenommen hat. Leider lag dem Autor diese Studie nicht vor, sodass daher nur eingeschränkte Aussagen gemacht werden können.

Wie beim Honig ist auch bei Propolis das Problem, dass die Bienen nicht ein und denselben Propolis produzieren. Dennoch scheint Propolis in weiten Teilen der Erde vor allem eine antibakterielle Eigenschaft aufzuweisen.

Um die Effektivität und Standardisierung zu fördern, müsste man als Erstes feststellen, welche Pflanzengruppen bei der Propolis-Gewinnung die beste antibakterielle Wirkung aufweisen. Anschliessend könnte man eine grössere Studie durchführen, in deren Verlauf Propolis mit einem bestimmten Prozentsatz der effektivsten antibakteriellen Pflanze verwendet wird.

### *Gelée Royale*

Hierbei handelt es sich um den Saft, den nur eine Königin als Nahrung erhält. Dies ist einer der wenigen Fälle, in denen die Ernährung darüber entscheidet, welche Rolle eine zukünftige Larve in einem Bienenstock einnimmt und ob eine Biene nur mehrere Tage oder mehrere Jahre zu leben hat.

### Inhaltsstoffe

Interessant am Inhalt dieses Bienenproduktes ist der hohe Gehalt an 10-Hydroxy-2-Decensäure. Vermutlich ist es dieser Substanz zu verdanken, dass ein sehr niedriger Bakteriengehalt vorliegt, sodass es unter anderem auch als Antibiotikum gehandelt wurde (Tab. 3).

### Wirkungsweisen

Zu Gelée Royale existieren bisher keine klinischen Studien. Dennoch wurden einige Forschungsarbeiten durchgeführt, die interessante Eigenschaften von Gelée Royale aufführen.

- **Antibakterielle Eigenschaften:** Die 10-Hydroxy-2-Decensäure, die ein wichtiges Qualitätsmerkmal von Gelée Royale ist, weist eine antimikrobielle Wirkung auf [14]. Die darin enthaltenen Flavonoide, wie Flavonole, Flavonone und Flavone, weisen eine zusätzliche antibakterielle Eigenschaft auf [5].
- **Antikarzinogene Wirkung:** Es wurden schon früher Studien zur Antitumorwirkung mit Gelée Royale durchgeführt, die aber schwerlich im Original zugänglich sind. Anhand von Mäusen, die an Tumoren im Bauchhöhlenbereich litten, konnte gezeigt werden, dass Gelée Royale die Überlebenschance der Mäuse dramatisch erhöht, je länger sie mit Gelée Royale behandelt werden. Es wurden Dosen von 500 mg/kg bis 1500 mg/kg verabreicht [15]. Des Weiteren konnte belegt werden, dass Gelée Royale eine protektive Wirkung bei der Tumorbehandlung mit Gammastrahlen und Adriamycin aufweist. Den Ratten wurde vor der Behandlung Gelée Royale appliziert, und es konnte somit gezeigt werden, dass sie eine geringere Mutagenese durch die Strahlen- bzw. Chemotherapie aufwies [16].
- **Immunmodulatorische Eigenschaften:** Anhand einer kleinen Probandenzahl (6 Personen) konnte gezeigt werden, dass Gelée Royale einen immunmodulatorischen Effekt auf die Autoimmunkrankheit Morbus Basedow hat. Bei dieser Krankheit werden die Schilddrüsen mit Antikörpern angegriffen, was zu einer gesteigerten Schilddrüsenfunktion (Hyperthyroidismus) führt. Die Entstehung ist unbekannt, doch scheinen bestimmte Zytokine (TNF-alpha, IFN(Interferon)-gamma) eine wichtige Rolle für den Verlauf der Krankheit zu haben. Gelée Royale scheint direkt einen Einfluss auf diese Polypeptide zu haben [17].
- **Postmenstruale Beschwerden:** Diese treten auf, weil das weibliche Hormon Östrogen nach den Wechseljahren sehr viel weniger produziert wird. Lange Zeit setzte man östrogenähnliche Substanzen ein, um dem beschleunigten Knochenabbau und den häufiger auftretenden kardiovaskulären Problemen entgegenzuwirken. Diese Behandlungsmethode birgt aber viele Gefahren, wie erhöhtes Brustkrebsrisiko oder Beschwerden an den Herzkranzgefässen, und ist somit nach neueren Erkenntnissen nicht mehr empfehlenswert. Aufgrund des Steroidgehalts in Gelée Royale wird vorgeschlagen, das Produkt bei postmenstrualen Beschwerden einzusetzen. Klinische Studien zeigen, dass bei der Behandlung mit Gelée Royale kleine Verbesserungseffekte auftreten [18].

- Verbesserung von Insulinresistenz: In Mäusen konnte gezeigt werden, dass bei Verabreichung von Gelée Royale im Blut ein höherer Gehalt an Insulin vorhanden ist, bei gleichbleibendem Blutzuckerspiegel. Die Autoren schlagen daher vor, dass Gelée Royale als vorbeugende Massnahme gegen Insulinresistenz eingesetzt werden könnte, wobei weitere Studien nötig wären [19].
- Antioxidativer Effekt: In Ratten konnte der antioxidative Effekt von Gelée Royale gezeigt werden. Dabei konnte eine signifikant erhöhte Konzentration von Superoxiddismutasen, Katalasen und Glutathionperoxidasen festgestellt werden. Diese Enzyme sind für die Reduktion von freien Radikalen von entscheidender Bedeutung [20].

#### Bemerkungen

Zu diesem Produkt gibt es zu wenige gute Daten, um wirklich etwas Sinnvolles aussagen zu können. Es wurden einige In-vitro- und In-vivo-Versuche durchgeführt, doch fehlen grundlegende klinische Erkenntnisse. Auf der Grundlage der heutigen Erkenntnisse bietet Gelée Royale bestimmt interessante Anstösse, doch scheint es (noch) nicht das Potenzial für eine neuartige Therapie zu haben. Dennoch ist es ein interessantes Produkt, welches das Potenzial besitzt, einer Bienenlarve ein mehrjähriges Leben zu geben.

#### Pollen

Bienen sind dafür bekannt, dass sie von Blüte zu Blüte fliegen und den süßen Nektar sammeln. Dabei kommt den Bienen ein entscheidender Nebeneffekt zu, indem sie für die Befruchtung der unterschiedlichen Pflanzen verantwortlich sind. Dank den Bienen gibt es überhaupt so viele Früchte Jahr für Jahr. Die Bienen verwenden auch für sich selbst Pollen (Abb. 3) als reiche Proteinquelle. Das Pollenmaterial wird in den Waben eingeschlossen und fermentiert. Daraus entsteht das Bienenbrot [14].



**Abb. 3.** Neben dem Nektar holen die Bienen Blütenpollen in ihren Stock. Transportiert wird der Pollen in Taschen, die sich an den Beinen der Bienen befinden (Foto: Dr. Hans Huonker).

**Tab. 4.** Inhaltsstoffe von Pollen (modifiziert nach [14])

Stoffgruppen	Gehalt (Minimum–Maximum)
Wasser	20–30 g/100 g
Proteine und freie Aminosäuren	10–40 g/100 g
Fette	1–10 g/100 g
Nahrungsfasern	0,3–20 g/100 g
Zucker total	13–55 g/100 g
Kalium	400–2000 mg/100 g
Vitamine (vor allem Beta-Carotin)	5–20 mg/100 g
Folsäure	0,3–1 mg/100 g
Flavonoide	40–2500 mg/100 g

#### Inhaltsstoffe

Der Inhaltsstoff von Pollen variiert natürlich extrem. Es handelt sich um ein Gemisch aus den unterschiedlichsten Pflanzenpollen. Beim Sammeln bleibt die Biene aber sehr spezifisch. Der Imker stellt dann daraus eine Mischung her (Tab. 4) [21].

Der Proteingehalt ist bei den verschiedenen Pflanzen unterschiedlich; dabei weisen Besenginster und Raps einen relativ hohen Proteingehalt auf (35 bzw. 30 g/100 g). Die Pappel und der Spitzwegerich fallen dabei etwas niedriger aus (10 bzw. 15 g/100 g) [14].

#### Wirkungsweisen

In der Literatur sind wenige konkrete Behandlungsmöglichkeiten erwähnt. Es gibt vereinzelte Publikationen über: i) Hemmung von Krebszellen in vitro; ii) positive Effekte bei Hyperlipidämie bei Ratten; iii) Verbesserung des Stoffwechsels von Proteinen, Kohlehydraten und Fetten bei Ratten; iv) Behandlung hypochromer Anämie mit Bienenbrot; und v) Verbesserung bei zerebraler Arteriosklerose [14].

Dabei handelt es sich um Einzelbeobachtungen, die sonst nicht mehr weiter in der Literatur erwähnt werden. Die folgenden Aspekte wurden etwas intensiver erforscht:

- Immunregulatorische Wirkung: Der erhöhte Flavonoidgehalt scheint viele Enzyme wie Phospholipase A/C und Lipoxygenase, die für allergische Reaktionen verantwortlich sind, zu beeinflussen. In-vitro-Versuche an menschlichen Mastzellen zeigen, dass die Histamin-, IL4- und Proteinkinase-C-Konzentration reduziert wurde.

Anhand von Rattenversuchen konnte auch gezeigt werden, dass Myricetin (5 mg/kg) und ein Pollenphenolextrakt (200 mg/kg) einen signifikant positiven Effekt auf eine Schwellung an den Pfoten, die künstlich hervorgerufen wurde, aufwies. Ausserdem konnte belegt werden, dass der Pollenextrakt eine protektive Wirkung gegen anaphylaktischen Schock aufweist. Myricetin konnte die Produktion von Immunglobulin(Ig)E und IgG1 senken, die bei einer allergischen Reaktion eine wichtige Rolle spielen [22].

**Tab. 5.** Bestandteile von Bienengift (modifiziert nach [14])

Substanz	Gehalt, %
Proteine	
Phospholipase A	10–12
Hyaluronidase	1–3
Phosphatase, Glucosidase	1–2
Peptide	
Melittin	50–55
Secapin, MCD-Peptide	1,5–4
Tertiapamin, Apamin, Procamin	2–5
Andere kleine Peptide	13–15
Biogene Amine	
Histamin	0,5–2
Dopamin	0,2–1
Noradrenalin	0,1–0,5
Zucker	
Glucose, Fructose	2
Phospholipide	5
Pheromone	4–8
Mineralstoffe	3–4

- Behandlung bei Prostatabeschwerden: Prostatitis ist eine Krankheit, die in unterschiedlichen Formen auftritt, aber wenig verstanden ist. Unterschieden werden bakterielle und nicht bakterielle Entzündungen. Ein Grossteil der erkrankten Patienten leidet unter der nicht bakteriellen Prostatitis. Einer Gruppe von 90 Patienten wurde Cernilton, ein Pollenextrakt, während 6 Monaten verabreicht. Der Extrakt zeigte vor allem bei Patienten mit leichter bis mittelschwerer Form von Prostatitis eine Verbesserung. Hierbei handelte es sich aber nicht um eine kontrolliert durchgeführte Versuchsreihe [23].

#### Bemerkungen

Dieses Produkt ist meiner Meinung nach zu variabel, um eine sinnvolle Aussage bezüglich seiner Wirkungsweise zu machen. Es wurden Versuche durchgeführt, in denen Pollen von einzelnen Pflanzenkulturen verwendet wurden – was vielleicht noch der sinnvollste Ansatz ist. Die Bienen selber verwenden es vor allem als Nahrungszusatz (Proteinspender) und weniger als Heilmittel. Pollen könnte allerdings als Antiallergikum eingesetzt werden; diesbezüglich wären jedoch noch mehr Studien notwendig. Für die Behandlung von Prostatabeschwerden sind ebenfalls noch weitergehende Studien vonnöten.

#### Bienengift

Bienengift scheint das bis heute am besten untersuchte Bienenprodukt zu sein. Das Bienengift wird mithilfe von speziellen Einrichtungen gesammelt, sodass der Biene ein Elektroschock verpasst wird und sie dadurch in eine Folie aus Polyethylen sticht, die das abgesonderte Gift sammelt. Der Geruch ist honigähnlich und der pH ist sauer (4,5–5,5). Das Bienengift besteht zu ca. 80% aus Proteinen und Peptiden [14].

#### Inhaltsstoffe

Die Hauptbestandteile von Bienengift sind Proteine und Peptide (Tab. 5).

#### Wirkungsweisen

Über Bienengift wurde im Jahr 2007 im Journal *Pharmacology and Therapy* ein umfangreiches Review veröffentlicht [24].

Schon in der TCM wurde Bienengift vor allem gegen Arthritis, Rheuma, Schmerz, Krebs und unterschiedliche Hautkrankheiten eingesetzt.

- Entzündungshemmende und antirheumatische Eigenschaften: Nach Verabreichung von Bienengift konnte eine erhöhte natürliche Kortisol-Produktion festgestellt werden, was erwiesenermassen einen entzündungshemmenden Effekt belegt. Ausserdem reduzieren die Inhaltsstoffe von Bienengift die Expression von COX2 und Phospholipase 2 (PLA2). Beide Enzyme spielen in der Vermittlung von Schmerz eine wichtige Rolle. Bienengift behindert auch die Bindung von NF-kappa B, der ein weiterer wichtiger Transkriptionsfaktor für den Entzündungsprozess ist [24]. Durch die immunmodulatorische Eigenschaft von Bienengift setzte man Hoffnungen in einen neuen therapeutischen Weg, um Multiple Sklerose zu heilen, die sich aber vorerst nicht bestätigten [25].
- Schmerzlindernde Eigenschaften: Da im Bienengift viele Bioamine wie Apamin, Histamin, Serotonin usw. vorhanden sind, können diese Substanzen auch im Nervensystem transportiert werden und an unterschiedlichen Stellen ihre Wirkung zeigen. Die Schmerzlinderung konnte bei Osteoarthritis, aber auch bei Kollagen-induziertem Schmerz gezeigt werden. Dabei werden auch die Opioidrezeptoren und adrenergen Rezeptoren beeinflusst, die einen direkten Einfluss auf den Schmerz haben. Ausserdem konnte gezeigt werden, dass auch die Expression von c-Fos, einem wichtigen Schmerzmediator, herabgesetzt wurde. Interessant ist zu erwähnen, dass die Berücksichtigung der Akupunktur einen zusätzlich positiven Effekt bewirkte [24].
- Antikanzerogene Wirkung: Melittin scheint bei der antikanzerogenen Wirkung ein wichtiger Wirkstoff zu sein. Dabei wird PLA2 aktiviert. Melittin aktiviert ausserdem den Apoptoseprozess (kontrollierter Zelltod) via den Caspase-Weg und die Aktivierung von Matrix-Proteasen, welche die zelluläre Matrix abbauen. Bienengift, insbesondere Melittin, scheint auch als Target bei der Hormonregulation eine wichtige Rolle zu spielen. So erhofft man sich zukünftig, Krebskrankheiten wie Prostata- oder Mammakarzinom mithilfe dieses eher neuen Ansatzes behandeln zu können [24].

## Bemerkungen

Bienengift ist die Substanz, die zurzeit am besten erforscht ist und auch am ehesten einen «high impact»-Erfolg verzeichnen könnte. Die Forschung ist bei der Suche nach neuen therapeutischen Ansätzen für die grossen Krankheiten der Zukunft auf die Behandlungsmöglichkeit mit Gift gestossen. Bienengift könnte in Zukunft gegen Krebs, diverse Alterskrankheiten wie Arthritis und andere Formen von «Verschleisskrankheiten» eingesetzt werden. Allgemein wird der Fokus vermehrt auf Gifte gerichtet, da ja bekanntlich die Dosis das Gift ausmacht und Gifte bekanntermassen biologische Wirkungen zeigen. Eine Herausforderung bei der Behandlung mit Bienengift ist die allergene Nebenwirkung, die nicht von der Hand zu weisen ist.

## Wachs

Lange Zeit wurde nicht verstanden, wie Wachs entsteht. Erst 1909 wurde vollständig aufgeklärt, dass Bienen den Wachs selber herstellen und über ihre 8 Paar Wachsdrüsen aussondern. Wachs wird von den Bienen primär für den Wabenbau verwendet.

## Inhaltsstoffe

Bienenwachs ist ein äusserst komplexes Gemisch mit über 300 Einzelsubstanzen, hauptsächlich aus Estern von höheren Fettsäuren und Alkoholen (Tab. 6).

## Wirkungsweise

- Kosmetik: Über Wachs gibt es weniger zahlreiche medizinische Forschungsberichte. Wachs wird vor allem wegen der guten Hautverträglichkeit in der Kosmetik verwendet. In Salben erhöht Wachs die wasserbindende Eigenschaft. Wachs ist auch in Seifen vorhanden und verbessert somit die Eigenschaft, Schmutz wegzuwaschen. Wachs zeigt auch eine antibakterielle Wirkung [14].

## Literatur

- Bogdanov S: A Short History of Honey. The Book of Honey. Bee Product Science, 2009.
- Sforzin JM: Propolis and the immune system: a review. *J Ethnopharmacol* 2007;113: 1–14.
- Nowotnick K: Propolis: Gewinnung – Rezepte – Anwendung, ed 3. Graz, Leopold Stocker, 2003.
- Bogdanov S, Jurendic T, Sieber R, Gallmann P: Honey for nutrition and health: a review. *Am J Coll Nutr* 2008;27:677–689.
- Viuda-Martos M, Ruiz-Navajas Y, Fernández-López J, Pérez-Alvarez JA: Functional properties of honey, propolis, and royal jelly. *J Food Sci* 2008;73:R117–124.
- Bogdanov S, Blumer P: Natürliche antibiotische Eigenschaften des Blütenhonigs. *Schweiz Bienenzeitung* 2001;124:18–21.
- Selway JW: Antiviral activity of flavones and flavans. *Prog Clin Biol Res* 1986;213: 521–536.
- Cushnie TP, Lamb AJ: Antimicrobial activity of flavonoids. *Int J Antimicrob Agents* 2005;26:343–356.
- Al-Waili NS, Boni NS: Natural honey lowers plasma prostaglandin concentrations in normal individuals. *J Med Food* 2003;6:129–133.
- Mirzoeva OK, Calder PC: The effect of propolis and its components on eicosanoid production during the inflammatory response. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids* 1996;55:441–449.
- Bogdanov S: Propolis. Schweizerisches Zentrum für Bienenforschung, 1999. [www.agroscope.admin.ch/imkerei/01810/01818/index.html?lang=de](http://www.agroscope.admin.ch/imkerei/01810/01818/index.html?lang=de).
- Aagaard KL: The Natural Substance Propolis – the Road to Recovery (in Danish). Copenhagen, Mentor, 1973.
- Khayyal MT, el-Ghazaly MA, el-Khatib AS, Hatem AM, de Vries PJ, el-Shafei S, Khattab MM: A clinical pharmacological study of the potential beneficial effects of a propolis food product as an adjuvant in asthmatic patients. *Fundam Clin Pharmacol* 2003;17:93–102.
- Bogdanov S, Gallmann P, Stangaciu S, Cherbuliez T: Bienenprodukte und Gesundheit. *ALP forum* 2006;41:1–52.

Tab. 6. Inhaltsstoffe von Wachs (modifiziert nach [14])

Stoffgruppen	Gehalt (Minimum–Maximum)
Wasser	20–30 g/100 g
Proteine und freie Aminosäuren	10–40 g/100 g
Fette	1–10 g/100 g
Nahrungsfasern	0,3–20 g/100 g
Zucker total	13–55 g/100 g
Kalium	400–2000 mg/100 g
Vitamine (vor allem Beta-Carotin)	5–20 mg/100 g
Folsäure	0,3–1 mg/100 g
Flavonoide	40–2500 mg/100 g

- Entzündungshemmende Eigenschaften: Bienenwachs als Umschlag scheint eine gute entzündungshemmende Eigenschaft für Gelenke, Nerven oder Muskeln zu haben [14].

## Bemerkungen

Wachs wird bereits in grossen Mengen in der Kosmetikindustrie verwendet. Es ist ein interessanter Baustoff. Wachs ist zudem interessant, da es den olfaktorischen Sinn anspricht, der in unserer Kultur völlig vernachlässigt wird. Aus der Literatur sind aber ausser der antibakteriellen und hautfreundlichen Eigenschaft wenig andere Verwendungsmöglichkeiten bekannt.

## Disclosure Statement

Der Autor ist in keiner Organisation tätig, die aktiv nur phytotherapeutische Produkte anwirbt. Diese Studie wurde nur im Zusammenhang mit der Abschlussarbeit für das CAS in Ethnobotanik erstellt. Für den Autor bestehen keinerlei Interessenkonflikte.

- 15 Bincoletto C, Eberlin S, Figueiredo CA, Luengo MB, Queiroz ML: Effects produced by Royal Jelly on haematopoiesis: relation with host resistance against Ehrlich ascites tumour challenge. *Int Immunopharmacol* 2005;5:679–688.
- 16 El-Fiky SA, Othman OE, Balabel EA, Abdelbaset SA: The protective role of royal jelly against mutagenic effect of adriamycin and gamma radiation separately and in combination. *Trends Appl Sci Res* 2008;3:303–318.
- 17 Erem C, Deger O, Ovali E, Barlak Y: The effects of royal jelly on autoimmunity in Graves' disease. *Endocrine* 2006;30:175–183.
- 18 Miyata T: Pharmacological basis of traditional medicines and health supplements as curatives. *J Pharmacol Sci* 2007;103:127–131.
- 19 Zamami Y, Takatori S, Goda M, Koyama T, Iwatani Y, Jin X, Takai-Doi S, Kawasaki H: Royal jelly ameliorates insulin resistance in fructose-drinking rats. *Biol Pharm Bull* 2008;31:2103–2107.
- 20 Silici S, Ekmekcioglu O, Eraslan G, Demirtas A: Antioxidative effect of royal jelly in cisplatin-induced testes damage. *Urology* 2009;74:545–551.
- 21 Bogdanov S: Pollen. Schweizerisches Zentrum für Bienenforschung, 1999. [www.agroscope.admin.ch/imkereii/01810/01819/index.html?lang=de](http://www.agroscope.admin.ch/imkereii/01810/01819/index.html?lang=de).
- 22 Medeiros KCP, Figueiredo CA, Figueredo TB, Freire KR, Santos FA, Alcantara-Neves NM, Silva TM, Piuvezam MR: Anti-allergic effect of bee pollen phenolic extract and myricetin in ovalbumin-sensitized mice. *J Ethnopharmacol* 2008;119:41–46.
- 23 Shoskes DA, Manickam K: Herbal and complementary medicine in chronic prostatitis. *World J Urol* 2003;21:109–113.
- 24 Son DJ, Lee JW, Lee YH, Song HS, Lee CK, Hong JT: Therapeutic application of anti-arthritis, pain-releasing, and anti-cancer effects of bee venom and its constituent compound. *Pharmacol Ther* 2007;115:246–270.
- 25 Mirshafiey A: Venom therapy in multiple sclerosis, a review. *Neuropharmacology* 2007;53:353–361.