



Apitherapie

# Honig wirkt gegen Bakterien

## Worauf beruhen die antibiotischen Eigenschaften?

*Jeder Imker wird seinen Kunden guten Gewissens sagen, dass Honig ein gesundes Lebensmittel ist. Die Meisten wissen auch, dass Honig gegen Bakterien wirkt. Doch fragt ein Kunde, wie diese Wirkung zustande kommt, dann geraten wir in Verlegenheit. Gerade hat eine niederländische Forschergruppe ein weiteres Mosaiksteinchen zum Verständnis der antibakteriellen Wirkung von Honig hinzugefügt. Prof. Dr. Karsten Münstedt fasst für Sie das aktuelle Wissen zusammen. So sollten Sie für die nächsten Kundengespräche gut gerüstet sein.*



Gaze mit medizinischem Honig für die Wundbehandlung. Foto: Ralf Schlothauer

Honig wird seit Urzeiten in der Wundheilung eingesetzt und zunehmend auch in der modernen Medizin, nachdem in gut durchgeführten Studien der Beweis für die Wirksamkeit von Honig erbracht werden konnte. Das Vordringen Antibiotika-resistenter Keime und die Möglichkeit, mit Hilfe von Honig diese resistenten Keime in den Griff zu bekommen, hat dazu geführt, dass Honig in der Behandlung infizierter Wunden eine zunehmende Bedeutung bekommt. In der Vergangenheit erregten einige Studien Aufsehen, bei denen bei Wunden, die durch konventionelle Behandlung nicht zur Abheilung gebracht werden konnten, Honig zu einem deutlich sichtbaren Behandlungserfolg führte und bei denen sich Honig als überlegen erwies (z. B. Gethin & Cowman, 2005, 2009). Inzwischen haben mehrere statistische Analysen (systema-

tische Reviews) der verschiedenen Studien zum Thema Honig in der Wundbehandlung gezeigt, dass Honig bei Brandwunden, allgemeinen Wunden und Gewebeerirrationen durch Strahlentherapie sinnvoll eingesetzt werden kann und konventionellen Behandlungsmaßnahmen oftmals überlegen ist (Wijesinghe et al., 2009; Molan, 2006; Bardy et al., 2008).

### Die Biene macht den Unterschied

Doch was macht Honig zum idealen Wundverband bei Verbrennungen und infizierten Wunden? Ist es womöglich genauso gut, einfachen Zucker in die Wunden zu streuen, wie man es immer wieder hört oder liest (Schulz, 2004; Tanner et al., 1988)? Das primäre Ziel der Biene ist es, den Honig haltbar zu machen und ihn vor der Vergärung zu schützen. Sie fügt dem Honig verschiedene Substanzen zu, um dieses Ziel zu erreichen. Eine aktuelle Untersuchung aus den Niederlanden hat einige der Hintergründe der antibakteriellen Wirksamkeit aufgedeckt. Danach kommen bei Honig mehrere Wirkmechanismen zum Tragen.

### Mehrere Faktoren wirken zusammen

➤ **Osmotischer Effekt:** Jeder weiß, dass nach einem Regenschauer reife Kirschen oft aufplatzen. Erklärung: Regenwasser enthält nur sehr wenig gelöste Teilchen. Es dringt durch die äußere Haut der Kirsche in die Frucht ein, in der ein hoher Zuckergehalt vorliegt. Die Haut der Kirsche ist nämlich für Wasser durchlässig, nicht jedoch für Zuckermoleküle; sie wirkt als halbdurchlässige (semipermeable) Membran. Durch den Wassereinstrom steigt der Druck im Inneren der Frucht und die äußere Haut reißt auf. Wassermoleküle können solche Membran in beide Richtungen passieren. Würde man die Kirschen in Honig legen, würden die Kirschen Wassermoleküle an den Honig verlieren und schrumpelig werden, denn Honig hat wiederum eine höhere Zuckerkonzentration als die Kirsche. Wenn Honig nun auf eine bakteriell infizierte Wunde gegeben wird, trifft Honig auf eine Umgebung, in der im Gegensatz zu Honig nur wenig Zucker oder Salze in relativ viel Wasser gelöst sind. Da sich die Konzentrationsunterschiede auszugleichen ver-

suchen, zieht nun der Honig das Wasser aus der Umgebung an. Dies beeinträchtigt auch die Bakterien, die durch ihre Hülle Wasser verlieren und so austrocknen. Dadurch sind diese nicht mehr lebensfähig oder können sich nicht weiter vermehren. Über diesen Mechanismus lässt sich auch die Wirksamkeit von Zucker bei der Behandlung infizierter Wunden erklären. Der osmotische Effekt, der bei fast allen Honigen etwa gleich ist, ist wohl von größter Bedeutung, wie man aus Untersuchungen von Bakterien, die für Magengeschwüre verantwortlich sind (*Helicobacter pylori*) weiß (Osato et al., 1999). Insofern ist grundsätzlich jeder Honig für die Wundbehandlung geeignet.

➤ **Wasserstoffperoxyd (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>):** Wasserstoffperoxydlösung wird in der Medizin seit langer Zeit zur Wundreinigung eingesetzt. Es wirkt gegen fast alle Bakterienarten. Es stellt einen weiteren wesentlichen Mechanismus der antibakteriellen Wirksamkeit von Honig dar. Verdünnt sich der Honig (siehe Osmose), wird von dem Enzym Glukoseoxydase weiteres Wasserstoffperoxyd produziert, welches tödlich auf die Bakterien wirkt (Kwakman et al., 2010). Neuere Untersuchungen an Zebrafischen deuten darauf hin, dass Wasserstoffperoxyd darüber hinaus auch Zellen des Immunsystems (Leukozyten) anlockt, die dann die Wundinfektion bekämpfen (Yoo & Huttenlocher, 2009).

➤ **Methylglyoxal:** Methylglyoxal, auch 2-Oxopropanal, ist die reduzierte Form der Brenztraubensäure mit der Summenformel C<sub>3</sub>H<sub>4</sub>O<sub>2</sub>. Es entsteht als Nebenprodukt von Stoffwechselvorgängen, insbesondere im Zuckerstoffwechsel. Methylglyoxal ist für den Organismus giftig (zytotoxische Wirkung). Der Körper hat aber Abbaumechanismen entwickelt, durch die Methylglyoxal wirksam abgebaut werden kann. Man geht davon aus, dass Methylglyoxal sich an die Erbsubstanz (DNS) bindet und dann die Steuerung der Stoffwechselprozesse beeinträchtigt (Ferguson et al., 1998). Auch Bakterien müssen sich vor Methylglyoxal schützen. Insbesondere der neuseeländische Manukahonig enthält viel Methylglyoxal, wobei genau genommen dieses erst im Laufe der Zeit entsteht, denn der Nektar der Manukablüte enthält nur Dihydroxyaceton, welches sich dann bei Lagerung bei Temperaturen von 37°C zu Methylglyoxal



umwandelt. Bei der Behandlung infizierter Wunden kann Methylglyoxal aus dem Honig erheblich zum Abtöten von Bakterien beitragen. Es ist aktiv gegen viele Bakterien (Kwakman et al., 2010).

➤ **Defensin:** Defensine sind kleine, aus 33 – 47 Aminosäuren bestehende Eiweißketten (Peptide), die drei intramolekulare Disulfidbrücken besitzen. Sie dienen der Abwehr von mikrobiellen Erregern und kommen in tierischen Organismen und höheren Pflanzen vor. Defensine werden auch von der Honigbiene produziert. Interessanterweise produziert die asiatische Honigbiene ein viel breiteres Spektrum an Defensinen, was möglicherweise auch ihre höhere Widerstandskraft gegen Varroose und die damit einhergehenden Infektionskrankheiten erklärt (Xu et al., 2009). Defensine haben verschiedene Wirkmechanismen. Viele destabilisieren die Bakterienmembran, manche stören die Eiweißsynthese (Jenssen et al., 2006). Defensine lassen sich auch im Honig nachweisen und erklären damit sicher die Wirkung von Honig gegen Bakterien und Viren (Kwakman et al., 2010).

➤ **pH-Wert:** Die pH-Werte von Honigen verschiedener Trachten und Herkunft liegen zwischen 3,8 und 4,3, also im sauren Bereich. Der niedrige pH-Wert beruht auf der Anwesenheit von etwa 30 verschiedenen organischen Säuren im Honig (Mato et al., 2003). Das Ansäuern oder eine Milchsäuregärung sind seit langem bekannte Möglichkeiten zur Konservierung von Lebensmitteln. Auch der menschliche Körper nutzt einen niedrigen pH-Wert, um sich vor Bakterien zu schützen (z. B. Magensäure). Es ist davon auszugehen, dass diese Säuren im Honig direkt oder auch über den pH-Wert das Wachstum von Bakterien auch in Wunden verhindern.

### Welcher Honig ist geeignet?

Diese Zusammenstellung zeigt, dass Honig mit Hilfe vielfältiger Mechanismen das Wachstum von Bakterien beeinflusst bzw. diese abtötet und daher für eine Wundbehandlung sinnvoll ist. Damit unterscheidet sich Honig deutlich von Zucker, der nur über den osmotischen Effekt wirken kann. Die besonderen Eigenschaften von Honig erlauben aber auch die Nutzung insbesondere im Bereich der Behandlung von Wunden. Dabei ist es von Bedeutung, dass es aufgrund der vielfältigen Wirkmechanismen den Bakterien nicht gelingt, auch gegen die Wirkungen von Honig resistent zu werden. Auch wenn damit jeder Honig für die Wundbehandlung geeignet zu sein scheint, gibt es Unterschiede zwischen den verschiedenen Honigen. Wie bereits erwähnt, findet sich das Methylglyoxal fast nur bei Manuka-Honigen. Insofern könnte dieser Honig damit besonders geeignet sein. Im Hinblick auf die mögliche Botulismus-Problematik sollte bei der Wundbehandlung medizinischem Honig der Vorzug gegeben werden, auch wenn bislang keine Fälle von Wundbotulismus registriert wurden.

### Literatur

- Adams, C. J.; Manley-Harris, M.; Molan, P. C.: The origin of methylglyoxal in New Zealand manuka (*Leptospermum scoparium*) honey. *Carbohydr Res* 2009; 344: 1050-3.
- Bardy, J.; Slevin, N. J.; Mais, K. L.; Molassiotis, A.: A systematic review of honey uses and its potential value within oncology care. *J Clin Nurs* 2008; 17: 2604-23.
- Cooper, R. A.; Jenkins, L.; Henriques, A. F.; Duggan, R. S.; Burton, N. F.: Absence of bacterial resistance to medical-grade manuka honey. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2010 Jun 13. (Epub ahead of print)
- Ferguson, G. P.; Töttemeyer, S.; MacLean, M. J.; Booth, I. R.: Methylglyoxal production in bacteria: suicide or survival? *Arch Microbiol* 1998; 170: 209-18.
- Gethin, G.; Cowman, S.: Case series of use of Manuka honey in leg ulceration. *Int Wound J* 2005; 2: 10-5.
- Gethin, G.; Cowman, S.: Manuka honey vs. hydrogel-a prospective, open label, multicentre, randomised controlled trial to compare

- desloughing efficacy and healing outcomes in venous ulcers. *J Clin Nurs* 2009; 18: 466-74.
- Hirshfield, I. N.; Terzulli, S.; O'Byrne, C.: Weak organic acids: a panoply of effects on bacteria. *Sci Prog* 2003; 86: 245-69.
- Jenssen, H.; Hamill, P.; Hancock, R. E.: Peptide antimicrobial agents. *Clin Microbiol Rev* 2006; 19: 491-511.
- Kwakman, P. H.; te Velde, A. A.; de Boer, L.; Speijer, D.; Vandenbroucke-Grauls, C. M.; Zaat, S. A.: How honey kills bacteria. *FASEB J* 2010 Jul; 24 (7): 2576-82.
- Molan, P. C.: The evidence supporting the use of honey as a wound dressing. *Int J Low Extrem Wounds* 2006; 5: 40-54.
- Mato, I.; Huidobro, J. F.; Simal-Lozano, J.; Sancho, M. T.: Significance of nonaromatic organic acids in honey. *J Food Prot* 2003; 66: 2371-6.
- Osato, M. S.; Reddy, S. G.; Graham, D. Y.: Osmotic effect of honey on growth and viability of *Helicobacter pylori*. *Dig Dis Sci* 1999; 44: 462-4.
- Patel, V.; Kelleher, M.; McGurk, M.: Clinical use of hydrogen peroxide in surgery and dentistry – why is there a safety issue? *Br Dent J* 2010; 208: 61-4.
- Schulz, A.: Arztgeschichten: Mit Zucker, Salz und Herz. *Dtsch Ärztzbl* 2004; 101: A-2812-13
- Tanner, A. G.; Owen, E. R.; Seal, D. V.: Successful treatment of chronically infected wounds with sugar paste. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 1988; 7: 524-5.
- Wijesinghe, M.; Weatherall, M.; Perrin, K.; Beasley, R.: Honey in the treatment of burns: a systematic review and meta-analysis of its efficacy. *N Z Med J* 2009; 122: 47-60.
- Xu, P.; Shi, M.; Chen, X. X.: Antimicrobial peptide evolution in the Asiatic honey bee *Apis cerana*. *PLoS One* 2009; 4:e4239.
- Yoo, S. K.; Huttenlocher, A.: Innate immunity: wounds burst H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> signals to leukocytes. *Curr Biol* 2009; 19: R 553-5.

Prof. Dr. Karsten Münstedt  
Krokelstraße 43, 35435 Wettenberg

Anzeige

## Die Lösung im Kampf gegen die Varroa

D I E K O M B I N A T I O N



**API LIFE VAR**  
Zur Hauptbehandlung.  
Einfach in der Anwendung.  
Sicher und wirksam.



**DANY's BIENENWOHL**  
Angepasste Anwendungen  
im Jahresverlauf bringen den  
erhofften Erfolg.

EXKLUSIVVERTRIEB FÜR ÖSTERREICH

**IMKERHOF SALZBURG**  
A-5321 Koppl bei Salzburg, Wolfgangseest. 95  
Telefon 0 62 21 / 73 42 · Fax 0 62 21 / 73 42-75

[www.imkerhof-salzburg.at](http://www.imkerhof-salzburg.at) · [imkerhof.salzburg@aon.at](mailto:imkerhof.salzburg@aon.at)

R E I N B I O L O G I S C H