



Lebensmittelchemische Untersuchung von Honig und Bienenprodukten

Dr. Harald Stephan

bienen.info

Honig gilt als Paradebeispiel für ein Naturprodukt, das unverändert und ohne aufwändige Verarbeitung auf den Tisch der Verbraucher gelangt. In Deutschland ist er eines der bestkontrollierten Lebensmittel, das die natürlichen Gegebenheiten am Sammelort widerspiegelt.

Seine lebensmittelchemische Untersuchung wie auch die von Bienenprodukten (Pollen, Gelée royale, Bienenwachs und Propolis) dient dazu, die Einhaltung einer Reihe gesetzlicher Vorgaben zu überprüfen. Diese sollen sicherstellen, dass die Produkte rein, naturbelassen und unverfälscht auf den Markt gelangen.

Trotz der EU-weiten Bestimmungen des Lebensmittelrechtes gelten in den Mitgliedsstaaten unterschiedliche Anforderungen an Qualität und Analysespektrum. In Deutschland sind diese Ansprüche besonders hoch.

Die lebensmittelchemische Analyse definiert die Kriterien, welche die Qualität eines Honigs ausmachen. Zugleich liefert sie das Instrumentarium, mit dem sich dieser hohe Standard überprüfen und erhalten lässt. Damit ist sie ein wesentlicher Beitrag zu Lebensmittelsicherheit und Gesundheit.

Gesetzliche Grundlagen für die lebensmittelchemische Untersuchung

Die rechtlichen Grundlagen für die Analyse von Honig und Honigprodukten liefern

- Honigrichtlinie der EU (Richtlinie 2001/110/EG)
- Leitsätze für Honig des Deutschen Lebensmittelbuchs für Honig
- Lebensmittelinformationsverordnung (LMIV)

- Honigverordnung (HonigV)
- Qualitätskriterien des Deutschen Imkerbundes e.V. (DIB).

Für die lebensmittelchemische Analyse ist vor allem die HonigV relevant, die das geltende EU-weite Recht in nationales Recht umsetzt. Die speziellen Anforderungen des Deutschen Imkerbundes gehen teilweise über die der HonigV hinaus. Sowohl der Deutsche Imkerbund wie auch die staatlichen Lebensmitteluntersuchungsämter führen regelmäßige Kontrollen durch.

Analysemethoden

Als **Analysemethoden** kommt das gesamte Spektrum lebensmittelchemischer Methoden zum Einsatz. Dazu gehören

- Photometrie
- Chromatographie
- Massenspektrometrie
- NMR-Spektroskopie
- Enzymatik
- Stabilisotopenanalytik
- DNA-Analysen
- Mikrobiologie
- Mikroskopie
- GVO-Analytik

Allgemeine Anforderungen, Echtheit und Produktidentität

Honig ist eine übersättigte Zuckerlösung, die vor allem aus Glukose und Fruktose besteht. Fälscher versuchen ihn zu strecken und billigere Zuckeraustauschstoffe wie Invertzucker („Kunsthonig“) unterzumischen.

Bienen sind blütenstet und sammeln zur Hauptblütezeit einer Pflanze bevorzugt deren Nektar. Auf diese Weise ist es dem Imker möglich, Sortenhonige zu gewinnen. Diese müssen zu mindestens

80 Prozent aus einer bestimmten Tracht stammen.

Sortenhonige sind generell teurer als solche mit einer allgemeinen Bezeichnung wie Blütenhonig. Nur durch strenge Kontrollen ist sichergestellt, dass nicht große Mengen eines billigen Honigs untergemischt wurden. Wichtigstes analytisches Kriterium ist die Herkunft des enthaltenen Pollens.

Honig dürfen weder andere Stoffe zugefügt noch Pollen oder honigeigene Stoffe entzogen werden. Eine Ausnahme macht gefilterter Honig, der ausdrücklich als solcher zu kennzeichnen ist.

Sensorische Prüfung

Genau wie Honig haben Pollen, Bienenwachs, Propolis und Gelée royale einen charakteristischen Geruch und Geschmack. Neben messbaren chemisch-physikalischen Parametern spielen subjektive, sinnliche Kriterien bei der Bewertung der Qualität aller Bienenprodukte eine wichtige Rolle. Bei einer organoleptischen Prüfung müssen regelhafter Geruch und Geschmack gegeben sein. Betrachteten mit kräftigem Aroma können den typischen Geruch und Geschmack und eines Sortenhonigs völlig verändern.

Die Farbe von Honig reicht von klar über weiß und verschiedene Gelb- und Brauntöne bis zu einem dunkelgrünen Schwarz. Seine Konsistenz ist dünnflüssig, cremig oder fest und kristallin. Einzigartig ist der gelartige Heidehonig.

Farbe, Konsistenz, Geschmack und Aroma sind typisch für die botanische Herkunft. Hier unterscheidet man zwischen

- Blütenhonigen, die Bienen aus dem Nektar von Blüten gewinnen, und
- Honigtauonigen aus zuckerhaltigen Ausscheidungen von saugenden Insekten. Tannen- oder Fichtenläuse liefern das Ausgangsmaterial für einen kräftigen, dunklen Honig, der zudem länger flüssig bleibt.

Sensorische Abweichungen deuten darauf hin, dass unzulässige Substanzen enthalten sind, Fehler bei Gewinnung oder Lagerung auftraten oder der Honig in Gärung übergegangen ist. In diesem Fall darf man ihn bis zu einer gewissen Grenze als minderwertigen Back- oder Industrierhonig zur Weiterverarbeitung verwenden.

Zusammensetzung

Der Anteil von Glukose und Fruktose spielt eine wesentliche Rolle bei der Geschwindigkeit, mit der ein Honig auskristallisiert und fest wird. Nach der HonigV muss Blütenhonig mindestens 60 Gramm, Honigtauonig mindestens 45 Gramm Fruktose und Glukose pro 100 Gramm enthalten.

Darüber hinaus enthält Honig schwankende Mengen weiterer Zucker. Für Saccharose gilt gemäß HonigV ein Maximalgehalt von 5 g/100 g, mit wenigen Ausnahmen (Lavendelhonig bis zu 15 g/100 g).

Wassergehalt

Der Wassergehalt nach DIN/AOAC ist ein wichtiges Kriterium für die Haltbarkeit einer Zuckerlösung: Ist er zu hoch, droht der Verderb durch Bakterien und Pilze. Daher sieht die HonigV einen Maximalgehalt von 20 Prozent, der Deutsche Imkerbund (DIB) von maximal 18 Prozent vor. Eine Ausnahme macht Heidehonig, der laut HonigV 23 Prozent, laut DIB 21,4 Prozent Wasser enthalten darf.

Für die Bestimmung des Wassergehaltes gibt es spezielle Honig-Refraktometer, die Imkern eine schnelle und einfache Messung ermöglichen.

Wasserunlösliche Stoffe

Wasserunlösliche Substanzen dürfen nach HonigV höchstens 0,1 g/100 g aus-

machen. Eine Ausnahme macht Presshonig, den man nicht durch Zentrifugation, sondern durch Ausdrücken der Waben zwischen Tüchern gewinnt. Hier dürfen die Rückstände infolge der Wabenreste bis zu 0,5 g/100 g ausmachen.

Elektrische Leitfähigkeit

Die elektrische Leitfähigkeit eines Honigs spiegelt den Gehalt an Mineralien und Spurenelementen wider und ist einfacher zu bestimmen als der klassische Aschegehalt. Laut HonigV darf sie bei Blütenhonig höchstens 0,8 mS/cm betragen, bei Honigtauonig und Kastanienhonig gilt dieser Wert als Minimum. Ausgenommen sind Heidehonig mit 0,74 mS/cm, Lindenhonig mit 0,65 mS/cm und einige weitere Sorten. Viele Sortenhonige zeichnen sich durch einen charakteristischen Leitfähigkeitswert aus.

Gehalt an freien Säuren

Honig darf gemäß HonigV höchstens 50 Milliäquivalente Säure pro Kilogramm enthalten. Lediglich bei minderwertigerem Backhonig sind 80 Milliäquivalente erlaubt. Künstliche Veränderungen des Säuregrades sind nicht zulässig.

Enzymatische Aktivität

Honig enthält Enzyme aus dem Honigmagen der Biene, die im fertigen Produkt aktiv bleiben. Daher darf man ihn niemals über 40°C erhitzen, da diese Enzyme dadurch inaktiviert werden.

Die Glukosidase (Invertase)-Aktivität nach Siegenthal bestimmt man photometrisch anhand der Bildung des Farbstoffes p-Nitrophenol. Während die HonigV keine Angaben macht, ist gemäß DIB eine Glukosidase-Aktivität von **64 U/kg** erforderlich. Ausgenommen davon sind von Natur aus enzym schwache Sortenhonige wie Gamanderhonig oder Akazienhonig, für die mindestens 45 U/kg vorgeschrieben sind.

Die Diastase (Amylase)-Aktivität nach Schade misst man mittels Stärkeabbau. Diastase-Zahl 1 bedeutet, dass 10 Milligramm des Polysaccharids von dem

Enzym aus 1 Gramm Honig innerhalb von 1 Stunde abgebaut wird. In der HonigV ist eine Diastase-Zahl von 8 gefordert, wiederum mit Ausnahme enzym schwacher Honige, bei denen dieser Wert bei 3 liegen darf. Der DIB sieht keine davon abweichenden Anforderungen vor.

Hydroxymethylfurfural (HMF)

Hydroxymethylfurfural ist ein Zucker-Abbauprodukt, das in frischem, naturbelassenem Honig nur in Spuren vorkommt. Da sich diese Substanz erst bei zu warmer und langer Lagerung bildet, gilt der HMF-Gehalt als Qualitätsmerkmal. Hoher Säuregehalt beschleunigt den Zuckerabbau.

Gemäß der HonigV darf die HMF-Konzentration 40 mg/kg nicht überschreiten, laut DIB sind nur 15 mg/kg erlaubt. Honig aus tropischen Gefilden ist eine Ausnahme, hier darf der HMF-Gehalt 80 mg/kg betragen. Bei unsachgemäß gewonnenem oder gelagertem Honig liegt der Wert häufig über 100 mg/kg.

Spezielle Inhaltsstoffe: Manuka-Honig

Methylglyoxal (MGO) ist für die bakterizide Wirkung des neuseeländischen Manuka-Honigs verantwortlich. Das Nebenprodukt der Glykolyse kommt im Nektar der Südseemyrthe *Leptosporium scoparium* in großen Mengen vor. Auf dem Etikett bedeutet die Angabe 250+ beispielsweise mehr als 250 Milligramm MGO pro Kilogramm.

Analog zum MGO-Gehalt ist die Angabe des Unique Manuka Factors (UMF). Er vergleicht die bakterizide Wirkung mit der einer standardisierten Wasserstoffperoxidlösung. Bei diesem Wert handelt es sich dabei um eine geschützte Bezeichnung der UMF Honey Association (UMFHA).

Die geringen Ernten haben dazu geführt, dass einige Hersteller konventionellen Honig künstlich mit MGO versetzen. Dieser Kanuka-Honig muss als solcher gekennzeichnet sein.

Fälschungen sind wegen des hohen Preisniveaus bei Manuka-Honig häufig. Sie lassen sich durch das Fehlen des nur

hier vorhandenen Inhibins Leptosperin entlarven. Eine weitere für Manuka-Honig charakteristische Substanz ist die MGO-Vorstufe Dihydroxyaceton (DHA).

Pollenanalyse

Die mikroskopische Analyse von Pollen (Melissopalynologie) ist eine klassische Methode der Lebensmittelanalytik. Die Herkunft lässt sich durch eine geschulte Person feststellen, da die Pollenkörner bei jeder Pflanze unterschiedlich gestaltet sind.

Die geringe Pollenmenge macht es notwendig, das zu untersuchende Bienenprodukt in einem geeigneten Lösungsmittel aufzulösen und die Pollenkörner durch Zentrifugation anzureichern. Das Sediment dient als Ausgangspunkt für die mikroskopische Untersuchung.

Gentechnisch veränderte Organismen (GVO) wie Genmais oder Genraps vertragen sich durch ihren Pollen. Galt dieser bis 2014 als deklarationspflichtige Zutat, läuft er gemäß Änderungsrichtlinie 2014/63/EU nunmehr als natürlicher Bestandteil. Eine Deklaration von Pollen aus GVO wäre erst ab 0,9 Prozent erforderlich – so hoch ist der Pollengehalt von Honig jedoch nie.

Rückstände und Kontaminanten

Honig ist als Naturprodukt vor Rückständen aus der Landwirtschaft nicht gefeit. Für die lebensmittelchemische Untersuchung sind von Interesse

- Antibiotika und andere Tierarzneimittel aus Gülle
- Pestizide gegen Unkräuter und Schadinsekten
- Schwermetalle aus Luftverunreinigungen und Düngemitteln
- Alkaloide – einige Heidekraut- und Seifenbaumgewächse enthalten gesundheitsschädliche sekundäre Inhaltsstoffe. Pontischer Honig aus Rhododendron-Arten gilt durch seinen Gehalt an Grayanotoxin als toxisch.

Für die Bestimmung dieser Parameter kommen spektroskopische und chromatographische Methoden zum Einsatz.

Quellen, Links und weiterführende Literatur

Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz/Bundesministerium für Justiz: [Honigverordnung \(HonigV\)](#).

Deutscher Imkerbund e.V. (DIB) – [Qualitätskriterien des DIB](#)

[Die Honigmacher – Kriterien für die Honigqualität](#)

[Richtlinie 2001/110/EG des Rates vom 20.12.2001 über Honig \(Honigrichtlinie\)](#).

[Richtlinie 2014/63/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15.05.2014 zur Änderung der Richtlinie 2001/110/EG des Rates über Honig](#).

[Verordnung \(EU\) NR. 1169/2011 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25.10.2011 – Lebensmittelinformations-Verordnung \(LMIV\)](#)

[Internetauftritt der Eurofins Food Integrity Control Services GmbH](#)

Bundesministerium für Ernährung und Gesundheit (BMEL): [Leitsätze für Honig \(Neufassung der Leitsätze des Deutschen Lebensmittelbuchs für Honig\) vom 05.08.2011](#).

[UMF Honey Association](#).

[Manuka-Honig - Wissenswertes über den Wunderhonig](#).