GHIC POSITIONSPAPIERE

Proteomik in der Honigkontrolle

Vom Proteinnachweis zum wirksamen, verhältnismäßigen Vollzug

Executive Summary

Proteomik kann Protein-Zielstrukturen identifizieren, die eine Enzymaktivitätsmessung allein nicht unterscheidet. Damit erhält die Honigkontrolle ein zusätzliches Instrument zur Untersuchung industrieller Enzymeinträge, atypischer Proteinmuster und bestimmter Folgen von Fütterung oder Verarbeitung. GHIC befürwortet, diese Befunde zeitnah und evidenzbasiert in Lieferkettenuntersuchungen und amtliche Kontrollen einzubeziehen.

> **GHIC-Position:** Ein fachlich bestätigter, relevanter Fremdproteinbefund darf nicht deshalb verworfen werden, weil ein anderes begrenztes Prüfpanel unauffällig ist. Identität, plausibler Eintragsweg und rechtliche Bedeutung müssen ausdrücklich bewertet werden.

Ein Protein nachzuweisen, eine Nichtkonformität festzustellen und vorsätzlichen Betrug zu beweisen sind drei verschiedene Schlussfolgerungen. Ein einem mikrobiellen Enzym zugeordnetes Peptid identifiziert ohne weitere Belege weder Hersteller noch Eintragsstufe oder Verantwortlichen. Hypothetische natürliche Erklärungen müssen ebenso untersucht werden, statt einen starken Befund automatisch beiseitezuschieben.

Im vorliegenden GHIC-Fallpaar wurden bei D339H zwei Fremdenzym-Zielproteine, atypische bieneneigene Proteinbefunde und eine nicht authentische DNA-Klassifikation berichtet. D340H war bei den untersuchten Proteinparametern unauffällig und wurde mittels DNA als authentisch eingestuft. Das sind miteinander vereinbare Ergebnisse zweier Proben, keine Häufigkeitsstudie. [7]

- Molekulare Identität mit einem geeigneten, für die Matrix geprüften Ablauf bestätigen.
- Industriellen Zusatz, Futterübertrag, natürliche mikrobielle Quellen, Verarbeitung und Kontamination am konkreten Marker untersuchen.
- Chargen- und Gegenprobenbelege sichern; bei entsprechender Beweislage verhältnismäßige, rechtlich begründete Maßnahmen ergreifen.

Ziel ist eine wirksame Kontrolle, die fachlicher Überprüfung standhält und authentischen Honig schützt.

1 · Proteinidentität und Enzymaktivität unterscheiden

Die Diastaseaktivität misst Stärkeabbau unter den Prüfbedingungen. Sie identifiziert nicht das verantwortliche Enzym. Proteomik kann nach Proteinextraktion und enzymatischer Spaltung charakteristische Peptidsequenzen identifizieren, üblicherweise mittels Flüssigchromatografie und Tandem- oder hochauflösender Massenspektrometrie. Ein normaler Aktivitätswert allein belegt nicht die erwartete Herkunft der Aktivität. [3, 8]

Messung	Was sie unterstützt	Was sie allein nicht belegt
Enzymaktivität	Katalytische Aktivität unter definierten Bedingungen	Organismus oder Produktionsquelle des Enzyms
Gezielte Peptididentifizierung	Vorliegen eines definierten Protein-Ziels im Methodenbereich	Menge zugesetzten Sirups, Zeitpunkt des Eintrags oder Vorsatz
Bieneneigenes Proteinpanel	Status ausgewählter Bienenproteine	Universelle Echtheitsgarantie oder automatische Verdünnungsdiagnose
Ungezieltes Proteom	Breitere Suche nach Proteinmustern und Kandidatenmarkern	Geprüfte Leistungsfähigkeit jedes gefundenen Markers

Das dokumentierte gezielte Panel

Die Eurofins-Anbieterbeschreibung umfasst sieben Fremdtargets: α-Amylasen, zugeordnet zu Aspergillus oryzae, Bacillus licheniformis und B. amyloliquefaciens; Gersten-β-Amylase; Aspergillus-niger-Amyloglucosidase; Rhizopus-Glucoamylase und Saccharomyces-cerevisiae-Invertase. Hinzu kommen MRJP1 und zwei Bienenenzyme. [8]

Invertase wirkt auf Saccharose; sie stellt nicht unmittelbar den Diastasewert wieder her. „Fremd“ ist eine analytische Zuordnung und bedeutet nicht „synthetisch“: Industrielle Präparate enthalten häufig Proteine natürlich vorkommender Organismen.

Der Anbieter beschreibt qualitative Nachweise im niedrigen µg/g-Bereich, abhängig von Zielprotein und Gerät. Das ist keine universelle Nachweisgrenze für einen Sirup-Prozentanteil. Ein negatives Ergebnis umfasst das benannte Panel und dessen Nachweisvermögen, nicht sämtliche denkbaren Verfälschungen.

2 · Was die aktuelle Forschung beiträgt

Nachgewiesene analytische Möglichkeiten

Erban und Kollegen (2021) berichteten bei vier von 45 untersuchten Honigen Fremdamylasen mittels Proteomik. Die Arbeit unterstützt die molekulare Identifizierung bestimmter Fremdenzyme; aus der Probenauswahl ergibt sich keine weltweite Häufigkeit. [3]

Takahashi und Kollegen (2023) untersuchten 67 Handelshonige mit verbesserter Native-PAGE-Aktivitätsfärbung und verglichen Befunde mit LC-QTOF-MS. Berichtet wurden Aspergillus-Amylasen in 13 und Geobacillus-Amylasen in sechs Proben. Diese Zahlen sind weder eine universelle Panelsensitivität noch ein Beleg, dass die Aktivitätsfärbung sämtliche Fremdproteine erfasst. [4]

Weitere Proteine und mögliche Eintragswege

Erban und Kollegen (2026) untersuchten 29 Honige und eine Gelée-royale-Kontrolle und werteten einen früheren Datensatz mit 45 Honigen erneut aus. Berichtet werden unter anderem Enzyme mit Bezug zur Sirup- oder Fondantherstellung und Sojaproteine. Die Autoren diskutieren Fütterungspraktiken ebenso wie verfälschungsbezogene Erklärungen. Proteinherkunft und Eintragsweg müssen deshalb getrennt untersucht werden. [5]

Natürliche Mikrobiologie markerbezogen beurteilen

Wang und Kollegen (2025) untersuchten den Beitrag von Bacillus subtilis zur Amylaseproduktion in der Honigblase von Apis mellifera. Das spricht gegen die pauschale Annahme, jede mikrobielle Amylase beweise industriellen Zusatz. Es belegt weder einen natürlichen Ursprung der A.-oryzae- und S.-cerevisiae-Targets in D339H noch widerlegt es deren analytischen Nachweis. [6, 7]

> GHIC fordert dieselbe Belegdisziplin in beide Richtungen: Vorsätzlichen Zusatz nicht allein aus dem Wort „mikrobiell“ ableiten; eine natürliche Quelle nicht anführen, ohne zu prüfen, ob sie die konkrete Sequenz, das Niveau, Begleitmarker und die Produktionshistorie erklärt.

3 · Das vorliegende orthogonale Fallpaar

Die folgenden Kennungen verbinden die Celvia- und Eurofins-Unterlagen. Interne Kurzbezeichnungen unterscheiden sich; Probenkennungen und Chargenbezüge sind verlässlicher als eine wiederkehrende „BG“-Bezeichnung. Die Einstufungen sind berichtete Analysenergebnisse, keine von GHIC ausgestellten Zertifikate. [7]

Berichteter Parameter	D339H	D340H
Eurofins-Probe	296-2026-00011503	296-2026-00011501
Charge	L25032026-1	L2207 / 2207
Celvia MDA v2, 10.07.2026	NON-AUTHENTIC	AUTHENTIC
Rohsequenzen / untersuchte Objekte	10.059.764 / 273	3.627.744 / 284
α-Amylase: A. oryzae	Positiv	Negativ
Invertase: S. cerevisiae	Positiv	Negativ
Andere fünf Fremdtargets	Negativ	Negativ
MRJP1	LOW	PASSED
Bienen-α-Amylase / α-Glucosidase	ABSENT / ABSENT	PASSED / PASSED
Proteinbericht, 23.07.2026	AR-26-TH-012014-01-THPP1	AR-26-TH-012007-01-THPP1

Proteomik: ICS SOP 520-33 (2026-02), THPP1. Die ausgestellten Berichte kennzeichnen diesen Test ausdrücklich als akkreditiert. D339H wird für die untersuchten Parameter als nicht konform, D340H als konform bewertet. „Negativ“ beziehungsweise „ABSENT“ bedeutet unter den jeweiligen Prüfbedingungen nicht nachgewiesen, nicht absolut null.

Die DNA-Berichte beschreiben zwei Klassifikationsmodelle: Bei D339H lag mindestens ein Wert unter der Entscheidungsschwelle, bei D340H lagen beide darüber. Die konkreten Modellwerte wurden nicht mitgeliefert. Genannt werden Sensitivität 89,5 % und Spezifität 99,6 %; das sind Laborangaben, keine unabhängig bestätigten GHIC-Kennzahlen oder Wahrscheinlichkeiten der Verfälschung einer Einzelprobe.

> **Bewertung:** Ein auffälliger und ein unauffälliger Fall zeigen miteinander vereinbare DNA- und Proteinbefunde. Zwei Proben begründen keine allgemeine Sensitivität, Spezifität oder Markthäufigkeit. Die Übereinstimmung identifiziert weder Beimischungsanteil noch Eintragsweg oder Betrugsvorsatz.

4 · Vom Markerbefund zur belastbaren Erklärung

Hypothese	Hilfreiche Unterscheidungsmerkmale
Direkter industrieller Zusatz oder Übertrag aus Sirup	Spezifische Peptidbelege; passende Sirupmarker; Futter- oder Zusatzproben; Beschaffungs- und Mischunterlagen; verbundene Chargenbefunde.
Fütterungsbedingter Eintrag	Futterzusammensetzung und -proben; Fütterungsdaten; Trennung von Futtervorräten und Erntehonig; Ernte- und Wabenführung.
Natürliche mikrobielle Quelle	Markerspezifische ökologische Belege; nachweislich echte regionale Honige; Organismus- und Enzymbefunde unter realistischen Stockbedingungen.
Verarbeitung, Lagerung oder analytisches Artefakt	Temperatur-/Zeit- und Filterdaten; Wiederfindungs- und Verdaukontrollen; erneute Extraktion; Leerwerte, Verschleppungskontrolle und unabhängige Bestätigung.

Diese Erklärungen sind nicht automatisch gleich plausibel. Entscheidend sind das konkrete Zielprotein und die gesamte Evidenz. Futterzucker im Ernteprodukt kann selbst ein Problem mit der Honigdefinition begründen; fehlender Zusatz nach der Ernte belegt nicht automatisch Konformität. [9, 12]

Was eine Proteinidentifizierung stärkt

Erforderlich sind dokumentierte Selektivität gegenüber homologen Proteinen, geeignete Retentions- und Fragmentionenkriterien, Extraktions- und Verdaukontrollen sowie Schutz vor Probenverschleppung. Soweit technisch möglich, schlägt GHIC mehrere unterscheidungskräftige Peptide und passende Referenzmaterialien oder Standards vor. Das ist eine fachliche Empfehlung, keine Behauptung über identische Regeln sämtlicher heutiger Verfahren.

„Niedrige“ oder „fehlende“ Bienenproteine erfordern Kontext: Honigtyp, Bienenart im Anwendungsbereich, Verarbeitung, Lagerung und Wiederfindung. Sie können eine gemeinsame Erklärung stützen, quantifizieren aber allein keine Verdünnung. Hitzeabhängiger Aktivitätsverlust und Nachweisbarkeit eines Peptids müssen sich nicht in einem festen Verhältnis ändern.

DNA und Proteine sind unterschiedliche Beobachtungen

In gereinigten Enzympräparaten kann die DNA des Produktionsorganismus fehlen, obwohl Protein nachweisbar bleibt. Natürliche mikrobielle DNA belegt kein entsprechendes Enzympräparat. Das GHIC-Fallpaar zeigt deshalb molekulare Ergänzung; nicht jeder Proteinbefund benötigt einen passenden DNA-Treffer.

5 · Ein Vorgehen, das Beweise erhält und nutzbar macht

1. Sichern und abgrenzen

Echtheit des Laborberichts, Proben- und Chargenkennungen, Übergabekette und Prüfumfang kontrollieren. Genügend homogenisiertes Material für Wiederholungen und Gegenprobe sichern. Eine begründete vorläufige kaufmännische Sperre kann Beweise erhalten und weitere Auslieferung verhindern, solange ein qualifizierter Verdacht geklärt wird; sie ist kein automatisches Rechtsurteil.

2. Den relevanten analytischen Befund bestätigen

Exakte Targets, Identifizierungskriterien, Nachweisvermögen, Kontrollen und Vorbehalte anfordern. Bei Bedarf erneut extrahieren und bei bestrittenen oder folgenreichen Befunden unabhängig bestätigen. Ein anderer unauffälliger Zucker- oder DNA-Test widerlegt den Proteinbefund nicht, solange er nicht dieselbe Hypothese mit ausreichendem Nachweisvermögen untersucht.

3. Eintragsweg und Charge untersuchen

Fütterung, Verarbeitung, Zusatzbeschaffung, Mischung und Transport prüfen. Erzeuger-, Bulk- und Handelsrückstellproben anhand dokumentierter Chargenbeziehungen vergleichen. Honigeingänge, Zusätze, Ausgänge, Bestände und Verluste in kompatiblen Masseneinheiten abstimmen. Signierter Bericht oder unveränderlicher Hash schützt die Dokumentenhistorie, beweist aber nicht, dass eine physische Probe die gesamte Sendung repräsentiert.

4. Gesamtevidenz einordnen und handeln

Offenen Verdacht, belegte Zusammensetzungsabweichung, Sicherheitsproblem und vorsätzliche Täuschung unterscheiden. Bei entsprechender Grundlage der zuständigen Behörde die vollständige Akte vorlegen und die Stellungnahmemöglichkeit des Unternehmens erhalten. Die Behörde entscheidet über Maßnahmen nach geltendem Recht. [9–11]

5. Das gemeinsame Methodenprogramm überprüfbar gestalten

Verblindete Laborvergleiche mit unabhängig abgesicherten echten Honigen, authentischen Mischungen, Enzymzusätzen, Fütterungskontrollen und Verarbeitungsreihen durchführen. Markerbezogene Fehlbefunde, nicht eindeutige Ergebnisse und Robustheit vorab definieren. Konzentrationsabhängiger Proteinnachweis ist nicht gleichbedeutend mit dem Nachweis jedes Sirups, der dieses Protein enthalten kann. Auch Abweichungen und Misserfolge veröffentlichen.

> Für den Einkauf: Eine konkrete analytische Frage, ein dokumentiertes Verfahren und einen interpretierbaren Bericht beauftragen. Kein begrenztes Panel kann sämtliche Dimensionen der Authentizität zertifizieren.

6 · Öffentliche Position, Rechtsrahmen und Umsetzung

Innerhalb eines konkreten Beweis- und Rechtsrahmens handeln

Die EU-Honigrichtlinie definiert Honig und verbietet Zusätze außer Honig. Das Einhalten eines Routinewerts hebt diese Definition nicht auf. Artikel 4 sieht Durchführungsrechtsakte zu Methoden bis 14. Juni 2028 vor; das setzt laufende Kontrollen nicht aus. Die Methodenwahl muss der geltenden rechtlichen Rangfolge und den Eignungsanforderungen entsprechen. [9, 10]

Die Verordnung (EU) 2017/625 regelt in Artikeln 34–35 Methoden und das Recht auf ein zweites Sachverständigengutachten; Artikel 37 betrifft amtliche Laboratorien. Artikel 137–138 unterscheiden Verdachtsaufklärung und Maßnahmen bei festgestelltem Verstoß. Maßnahmen benötigen eine fallbezogene Begründung; weder eine private Modellauffälligkeit noch ein Akkreditierungslogo entscheidet automatisch den Rechtsfall. [10]

Unternehmen tragen Verantwortung für Konformität und Rückverfolgbarkeit. Sicherheitsbezogene Rücknahme- und Meldepflichten nach Artikel 19 der Verordnung (EG) 178/2002 sind anhand ihrer Voraussetzungen zu beurteilen; ein Authentizitätsproblem ist nicht automatisch eine belegte Gesundheitsgefahr. Vorsätzlicher Betrug benötigt zusätzliche Belege für Täuschung und Verantwortlichkeit. [11]

Ein konkreter Umsetzungsvorschlag des GHIC

- Tage 1–30: Labore, Behörden, Erzeuger und Käufer vereinbaren Fragestellungen, Probenplan, Datenfelder, Vertraulichkeit und Unabhängigkeit.
- Tage 31–60: Kontrollierte Probenteilung, Referenzmaterialien und Blindproben schaffen einen prüfbaren Pilotdatensatz; ungeklärte Identitäts- oder Qualitätsprobleme bleiben sichtbar.
- Tage 61–90: Übereinstimmende und abweichende Befunde gemeinsam auswerten, vorläufigen Methodenbericht veröffentlichen und größeren Laborvergleich festlegen. Ein 90-Tage-Pilot ist keine abgeschlossene Validierung.

Leitplanken im öffentlichen Interesse

Laborbefunde von kommerziellen Interessen und Fallvertretung trennen. Finanzierung und Interessenkonflikte offenlegen, Gegenproben und Korrekturhistorie sichern. Kontrollierten wissenschaftlichen Zugang zu erforderlichen Daten ermöglichen und berechtigte Geschäftsgeheimnisse schützen. Angemessen berichten und unbelegte öffentliche Betrugszuweisungen vermeiden.

Erfolg bedeutet schnellere Klärung qualifizierter Verdachtsfälle, weniger unbegründete Anschuldigungen, besseren Schutz ehrlicher Imker sowie belastbarere Einkaufs- und Vollzugsentscheidungen. Für alle Herkünfte und Geschäftsmodelle muss derselbe Beweismaßstab gelten.

Quellen und redaktionelle Grundlage

Recherchestand: 17. September 2026. Gezielte Auswertung von Primärforschung, EU-Recht und bereitgestellten Laborunterlagen; keine systematische Übersichtsarbeit. [1, 3, 5] wurden anhand indexierter Abstracts und bibliografischer Angaben ausgewertet; [2] ist ein wissenschaftlicher Kommentar, keine experimentelle Validierung. [8] ist eine Anbieterpublikation. Quellentitel bleiben in der Originalsprache; Verweise sind anklickbar.

[1] Paluoja et al. (2025). Honey bulk DNA metagenomic analysis to identify honey biological composition and monitor honey bee pathogens. npj Science of Food 9, 91. DOI ↗

[2] Pellegrin, Linsinger & Alvarellos (2026). Of bees and buzz: towards validated NGS-based methods in honey authentication. npj Science of Food 10, 129. DOI ↗

[3] Erban et al. (2021). A single honey proteome dataset for identifying adulteration by foreign amylases and mining various protein markers natural to honey. Journal of Proteomics 239, 104157. DOI ↗

[4] Takahashi et al. (2023). Investigation of Foreign Amylase Adulteration in Honey Distributed in Japan by Rapid and Improved Native PAGE Activity Staining Method. Journal of Applied Glycoscience 70, 67–73. DOI ↗

[5] Erban et al. (2026). Mining foreign proteins in honey by shotgun label-free proteomics: Implications for quality and authenticity. Journal of Proteomics, 105657. DOI ↗

[6] Wang et al. (2025). Bacillus subtilis Contributes to Amylase Production in the Honey Sac of Apis mellifera. Insects 16, 221. DOI ↗

[7] GHIC (24.07.2026). GHIC–Celvia Orthogonal Concordance Report, ET/EN. Supplied case analysis and embedded Celvia / Eurofins reports; D339H and D340H.

[8] Eurofins / Witt & Kunert. Proteomics: a new method for the detection of honey adulteration. White paper, update 21.02.2026. Source ↗

[9] European Union. Directive 2001/110/EC relating to honey, consolidated 14.06.2026; Article 4 and Annexes I–II. Source ↗

[10] European Union. Regulation (EU) 2017/625 on official controls; Articles 34–35, 37, 137–138. Source ↗

[11] European Union. Regulation (EC) 178/2002; Articles 17–19. Source ↗

[12] European Commission. EU coordinated action “From the Hives” (2021–2022): results and questions and answers. Source ↗

[13] ISO. ISO/IEC 17025:2017: General requirements for the competence of testing and calibration laboratories. Public standard overview. Source ↗

> Herausgeber: Global Honey Integrity Council (GHIC). Neu erarbeitete GHIC-Positionen in fünf inhaltlich gleichwertigen Sprachfassungen. Das frühere EPBA-DNA-Papier dient als historische Grundlage, nicht als aktuelle Billigung durch die EPBA. [7] ist eine unveröffentlichte GHIC-Auswertung zweier Proben; Befunde werden ohne vertrauliche Berichtsabbildungen oder personenbezogene Daten neu beschrieben. Empfehlungen sind GHIC-Vorschläge, keine bereits bestehenden Rechts- oder Laborvorgaben.