

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Landwirtschaft, Ernährung
und Heimat

Projektträger



Bundesanstalt für
Landwirtschaft und Ernährung

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Verwendungsnachweis

Programm zur Innovationsförderung des BMEL

Zuwendungsempfänger:
ASKA Biotech GmbH

Förderkennzeichen:
281C302C19

Vorhabenbezeichnung:

Verbundprojekt: Entwicklung eines lateral flow assays (LFA) für die simultane Detektion von vier bienenpathogenen Viren (**LAFAS**) – Teilprojekt C

Laufzeit des Vorhabens:

01.02.2021 – 31.12.2024

Berichtszeitraum:

01.02.2021 – 31.12.2024

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt beim Autor.

Inhaltsverzeichnis:

I. Kurze Darstellung zu

1. Ursprüngliche Aufgabenstellung sowie der wissenschaftliche und technischer Stand, an den angeknüpft wurde
2. Ablauf des Vorhabens
3. Wesentliche Ergebnisse sowie Zusammenarbeit mit anderen Stellen

II. Eingehende Darstellung

1. Im Rahmen des Vorhabens durchgeführte Arbeiten. Verwendung der Zuwendung und des erzielten Ergebnisses im Einzelnen, mit Gegenüberstellung der vorgegebenen Ziele
2. Die wichtigsten Positionen des zahlenmäßigen Nachweises
3. Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit
4. Voraussichtlicher Nutzen, insbesondere Verwertbarkeit des Ergebnisses im Sinne des fortgeschriebenen Verwertungsplans
5. Während der Durchführung des Vorhabens dem ZE bekannt gewordene Fortschritte auf dem Gebiet des Vorhabens bei anderen Stellen
6. Erfolgte und geplante Veröffentlichungen des Ergebnisses

I. Kurze Darstellung

1. Aufgabenstellung sowie wissenschaftlicher und technischer Stand, an den angeknüpft wurde

Das Ziel dieses Vorhabens war die Entwicklung eines lateral flow assays (LFA) zum simultanen Nachweis von vier bienenpathogenen Viren. Zunächst sollten das Flügeldeformationsvirus (DWV), die Bienenparalyseviren ABPV (akute Bienenparalyse) und CBPV (chronische Bienenparalyse) und das Schwarze Königinnenzellen Virus (BQCV) nachgewiesen werden, da diese vier Viren in nationalen und internationalen Studien in den letzten Jahren in Zusammenhang mit erhöhten Völkerverlusten bei Honigbienen gefunden wurden und auch bei verschiedenen Wildbienen, vor allem Hummeln, als Pathogene nachgewiesen wurden.

Beim Projektpartner Länderinstitut für Bienenkunde Hohen Neuendorf e.V. zeigte sich zu Projektbeginn, dass für CBPV keine Kapsidproteingene identifiziert werden konnten, die sich nach Klonierung und rekombinanter Expression als Antigene für die Generierung von monoklonalen Antikörpern eignen würden. Daher wurde anstelle von CBPV das Sackbrut-Virus (SBV) in das Projekt aufgenommen.

Der Assay sollte die Möglichkeit einer qualitativen und quantitativen Virusbestimmung für Eigenanwender (home use) und Fachanwender (professional) bieten und dadurch breit einsetzbar sein, sowohl zur Eigenkontrolle durch den Imker als auch zum Virusscreening durch Untersuchungslabore im Rahmen von z.B. Monitoringprogrammen.

Eine frühzeitige Diagnose von Virusinfektionen in einzelnen Völkern, die im besten Fall vor dem Auftreten von Symptomen oder sich abzeichnenden Völkerverlusten erfolgt, eröffnet dem Bienenhalter die Möglichkeit, mit imkerlichen Maßnahmen die Abwehrkräfte der betroffenen Völker zu stärken oder die Gesundheit der noch nicht betroffenen Völker zu verbessern, indem eine Ausbreitung der Infektion auf dem Stand durch gezielte Quarantänemaßnahmen verhindert wird.

Vor diesem Hintergrund war ein schnelles, spezifisches und kostengünstiges Nachweisverfahren für relevante Bienenviren dringend erforderlich.

2. Ablauf des Vorhabens

Verbundkoordinator war das Länderinstitut für Bienenkunde Hohen Neuendorf e.V. (LIB). Daneben nahmen die ASKA Biotech GmbH (ASKA) und die 8sens.biognostic GmbH (8sens) an dem Verbundprojekt teil. Die 8sens schied zum 31.12.2022 aus und verzichtete auf alle Rechte und Forderungen aus dem abgeschlossenen Kooperationsvertrag vom 29.03.2021

zwischen den Verbundpartnern. Die verbleibenden zwei Partner führten das Verbundvorhaben als 2er-Verbund weiter. Dies war möglich, da die ASKA zusätzlich zu den eigenen Aufgaben die Aufgaben und Meilensteine der 8sens vollumfänglich übernahm. Dies betraf sowohl die Übernahme und Anstellung des bisherigen Projektleiters der 8sens, als auch die Übernahme von Know-how, Material, Geräten etc. Das bis zu diesem Zeitpunkt bei der 8sens angesiedelte Teilprojekt konnte ab Mitte Februar 2023 bei der ASKA erfolgreich weiterbearbeitet werden. Mit der Übernahme der Aufgaben des Kooperationspartners 8sens hat die ASKA auch die Verwertungsabsichten der 8sens übernommen und beabsichtigt, als Inverkehrbringer für die entwickelten LFA aufzutreten.

Die Arbeitsteilung zwischen den Partnern stellte sich wie folgt dar:

Im Teilprojekt des LIB wurden die rekombinanten Antigene hergestellt, die sich zur Entwicklung spezifischer Antikörper gegen die vier Viren eignen, sowie die bei der ASKA generierten Antikörper charakterisiert (in Kooperation mit 8sens). Im Teilprojekt der ASKA wurde die Antikörper gegen die rekombinanten Antigene entwickelt. Im Teilprojekt der 8sens (später der ASKA) wurden die Immuno-Assays (LFA) für die vier Viren entwickelt, mit der Möglichkeit einer qualitativen und quantitativen Auswertung. Testung und Validierung der Antikörper und der Immuno-Assays erfolgten in enger Kooperation zwischen den Projektpartnern ASKA und LIB.

3. Wesentliche Ergebnisse sowie Zusammenarbeit mit anderen Stellen

Im Teilprojekt der ASKA konnte erfolgreich mit den spezifischen viralen Antigenen der vier Viren eine Immunisierungsstrategie in Mäusen entwickelt. Es wurden die geeignetsten monoklonalen Antikörperpärchen gegen diese Antigene für den Aufbau des LFA identifiziert, in ausreichender Menge hergestellt und für den Aufbau und Erprobung von LFA-Prototypen genutzt. Hierfür wurden die als geeignet identifizierten Antikörper-Pärchen im LFA-Testformat untersucht, die einzelnen Bestandteile des aufzubauenden Testsystems aufeinander abgestimmt, sogenannte Sandwich-LFAs zur Erprobung aufgebaut und Prototypen zur Erprobung zur Verfügung gestellt. Die Auslesung und Quantifizierung erfolgte mit einem Cube Reader von Chembio/opTricon.

Innerhalb dieses Projektes bestand eine intensive Zusammenarbeit der ASKA mit dem LIB und bis zur Übernahme auch mit der 8sens.

II. Eingehende Darstellung

1. Im Rahmen des Vorhabens durchgeführte Arbeiten Verwendung der Zuwendung und des erzielten Ergebnisses im Einzelnen, mit Gegenüberstellung der vorgegebenen Ziele

Im Folgenden sind die wichtigsten Ergebnisse der beim Antragsteller ASKA bearbeiteten Arbeitspakete zusammengefasst.

Arbeitspaket 4: Herstellung monoklonaler Antikörper

Vom Projektpartner LIB wurden der ASKA im Projektverlauf sukzessive folgende Antigene für die Immunisierung übergeben (alle jeweils mit GST-Tag):

- DWV-A-VP2
- DWV-B-VP3
- SBV-VP1
- BQCV-VP2
- ABPV-VP3

Im Rahmen dieses Arbeitspaketes erfolgte bei ASKA die Analyse und Planung einer geeigneten Immunisierungsstrategie und nachfolgend die Immunisierung von weiblichen Balb/c Mäusen nach folgendem Schema:

- Erstimmunisierung mit 100µg Antigen + Adjuvans
- erste Nachimmunisierungen mit 50µg Antigen ohne Adjuvans
- zweite Nachimmunisierungen mit 50µg Antigen ohne Adjuvans

Parallel erfolgte in AP 5 der Aufbau spezifischer ELISAs mit den Antigenen gebunden auf Festphase zur Nachverfolgung des Titers und der Bindungskompetenz der Antikörper.

Während dem Immunisierungsverlauf wurde den Mäusen Blut zur Bestimmung des Antikörpertiters entnommen. Für die Hybridomaentwicklung nach der zweiten Nachimmunisierung erfolgten die Entnahme der Milzzellen der Mäuse und die Fusion mit Myelomzellen. Sowohl nach Entnahme der Milzzellen für die Fusionierung, als auch während der Hybridomaentwicklung erfolgte die Bestimmung des Antikörpertiters, der Bindungskompetenz der Antikörper und der Kreuzreaktivitäten. Erfolgreiche Klone wurden kultiviert und die Antikörper aufgereinigt.

Für die Antigene DWV-A-VP2, SBV-VP1 und BQCV-VP2 konnten durch die Generierung mehrerer Hybridom-Zelllinien erfolgreich jeweils 2 geeignete Antikörper entwickelt werden.

Für das Antigen DWV-B-VP3 war leider keine erfolgreiche Antikörperentwicklung möglich, auch nicht mit dem im zweiten Versuch vom LIB neu gelieferten Antigen.

Für das Antigen ABPV stellte sich die Antikörperentwicklung sehr herausfordernd dar, da viele Hybridom-Zelllinien verstarben, keine Antikörper produzierten oder der Antikörper kreuzreaktiv war. Auch hier wurde im Projektverlauf vom LIB nochmal ein neues Antigen geliefert. Insgesamt war die Generierung von 11 Hybridom-Zelllinien erforderlich, um 2 geeignete Antikörper entwickeln zu können.

Der Stand der für die LFA-Entwicklung ausgewählten Antikörper bei ASKA Biotech am Ende des Projektes stellt sich zusammenfassend wie folgt dar:

- **DWV-A-VP2:** 2 Antikörper aufgereinigt an die Projektpartner geliefert: **P0416, P0334**
- **SBV-VP1:** 2 Antikörper aufgereinigt an die Projektpartner geliefert: **P0395, P0396**
- **BQCV-VP2:** 2 Antikörper aufgereinigt und an den Projektpartner geliefert: **P0463, P0479**
- **ABPV-VP3:** 2 Antikörper aufgereinigt und an den Projektpartner geliefert: **P0581 und P0582**

Der Meilenstein M4.1 „Beginnend mit DWV liegt bis spätestens 03/2022 eine erfolgreiche Immunisierungsstrategie vor, die für DWV zu einem hohen Antikörpertiter führen wird.“ konnte erfolgreich erreicht werden.

Der Meilenstein M4.2 „Beginnend mit DWV liegt bis spätestens 06/2023 mindestens je ein monoklonales Antikörperpärchen je Virus vor. Es erfolgt die Übergabe von 10 mg aufgereinigter Antikörper je Klon mit Analysedaten an 8sens.“ konnte mit Zeitverzögerung erfolgreich für DWV-A-VP2, SBV-VP1, BQCV-VP2 und ABPV erreicht werden. Damit konnten alle acht geplanten monoklonalen Antikörper erfolgreich generiert werden.

Arbeitspaket 5: Testung, Charakterisierung, Analyse und Auswahl geeigneter Biomoleküle

Dieses Arbeitspaket erfolgt bei der ASKA parallel zur Entwicklung der Antikörper und beinhaltet die Charakterisierung der Mausseren, der Zellkulturüberstände der Hybridoma-Subklone und die Überwachung der Produktion mit den finalen Klonen.

Im Berichtszeitraum erfolgte der Aufbau spezifischer ELISA Formate mit immobilisierten Antigenen zur Bestimmung von Antikörpertiter und Bindungskompetenz.

Dabei wurden nicht nur die spezifische Bindung der Antikörper an das Antigen, sondern auch die Bindung an den GST-Tag sowie die unspezifische Bindung bzw. Kreuzreaktivitäten untersucht. Auf diese Weise konnten die Klone der Hybridomentwicklung ausgewählt werden, die am wenigsten Kreuzreaktivitäten zeigten. Des Weiteren konnte festgestellt werden, ob gegebenenfalls Nachentwicklungen des Antigens erforderlich waren (zum Beispiel für DWV-B-VP3 und ABPV). Details sind in den Zwischenberichten dargestellt.

Als Beispiel zeigt die folgende Abbildung die erfolgreiche Aktivitätstestung der zwei aufgereinigten Antikörper für DWV-A-VP2 (P0416 grau und P0334 gelb). Dabei ist zu sehen, dass das Antigen DWV-A-VP2 jedoch auch an den Antikörper für SBV-VP1 (P0396 orange) bindet. Da im Gegenzug P0416 grau jedoch auch an das Antigen SBV-VP1 band (im 2. Zwischenbericht gezeigt), war nur der Antikörper P0334 gelb spezifisch für DWV-A-VP2.

Im LFA kann der spezifische Antikörper sehr gut als Fänger eingesetzt werden, der andere als Detektor.

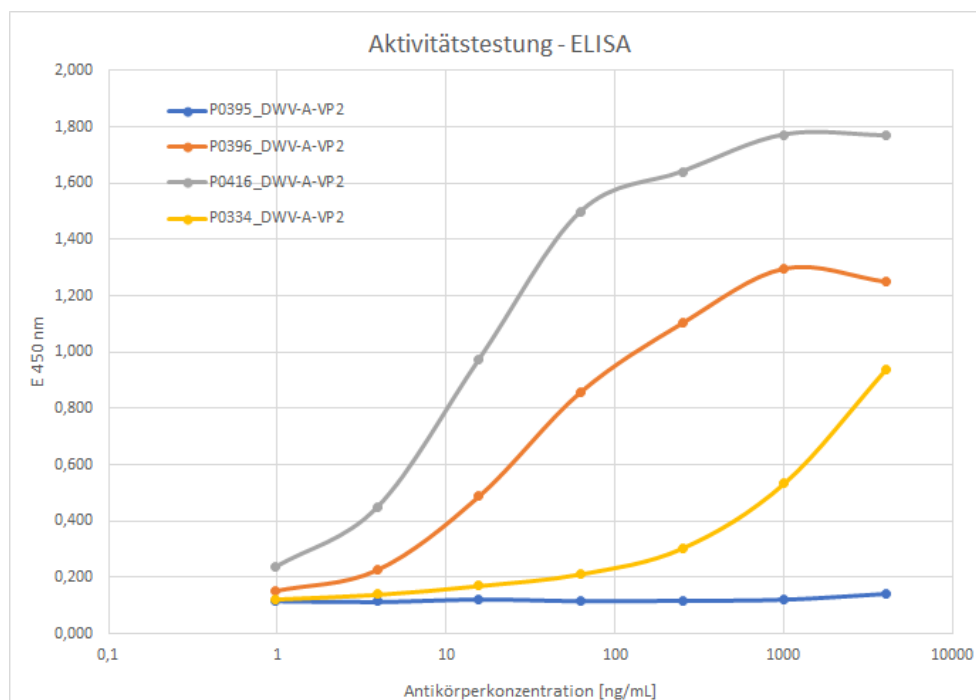


Abbildung 1: Aktivitätstestung der aufgereinigten Antikörper im ELISA, Platte beschichtet mit **DWV-A-VP2** als Antigen. Die Antikörper für DWV-A-VP2 P0416 (grau) und P0334 (gelb) zeigen eine konzentrationsabhängige Bindung an das Antigen, der Antikörper P0396 für SBV-VP1 (orange) bindet jedoch auch an das Antigen DWV-A-VP2.

Der Meilenstein M5.1 „Für alle 4 Viren liegen Antikörperpaare vor, die im half-stick Format Ergebnisse liefern, die auf einen erfolgreichen Einsatz im lateral flow Testformat hindeuten.“ konnte erfolgreich für SBV-VP1, DWV-A-VP2, BQCV-VP2 und ABPV erreicht werden.

Der Meilenstein M5.2 „Beginnend mit DWV ist die Testung der generierten monoklonalen Antikörper abgeschlossen.“ konnte somit auch erfolgreich erreicht werden.

Arbeitspaket 6: Entwicklung der Immunoassays zum Nachweis der Zielantigene

Im Rahmen dieses von der 8sens übernommenen Arbeitspaketes konnten erfolgreich LFA zum Nachweis der Antigene entwickelt werden. Die detaillierten Ergebnisse für DWV-A-VP2 und BQCV sind bereits in den Zwischenberichten dargestellt.

Entwicklung LFA für SBV-VP1

Da ein SBV-VP1 Antikörper (P0396) nicht stabil Gold markiert werden konnte, wurden zwei verschiedene Testvarianten aufgebaut:

- Variante 1: P0395 als Fänger und Konjugat (spezifischer Antikörper)
- Variante 2: P0395 als Fänger und P0416 als Konjugat (dies ist der kreuzreaktive DWV-A-VP2-/ SBV-VP1-Antikörper, siehe Abbildung 1).

Abbildung 2 zeigt die Teststreifen für beide Varianten, Abbildung 3 die SBV-Antigen-Konzentrationsreihe.

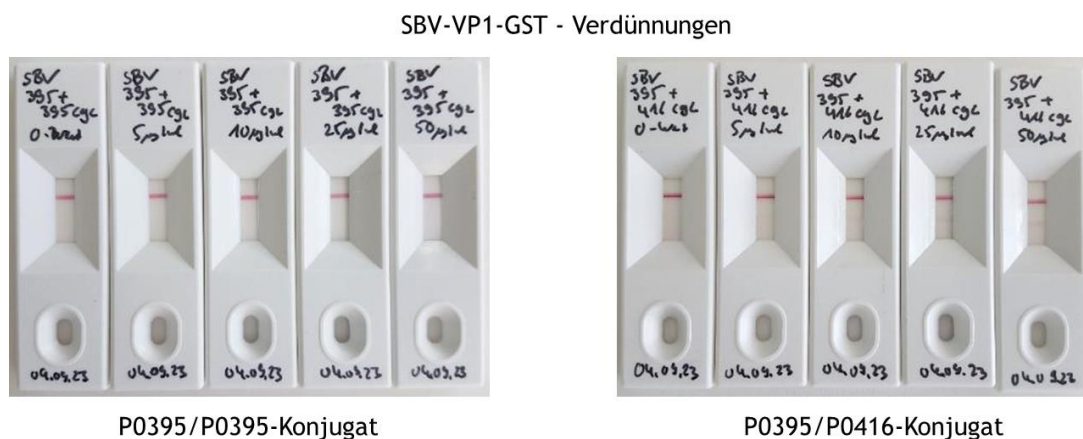


Abbildung 2: LFA-Teststreifen zum Nachweis von SBV-VP1, links Variante 1, rechts Variante 2

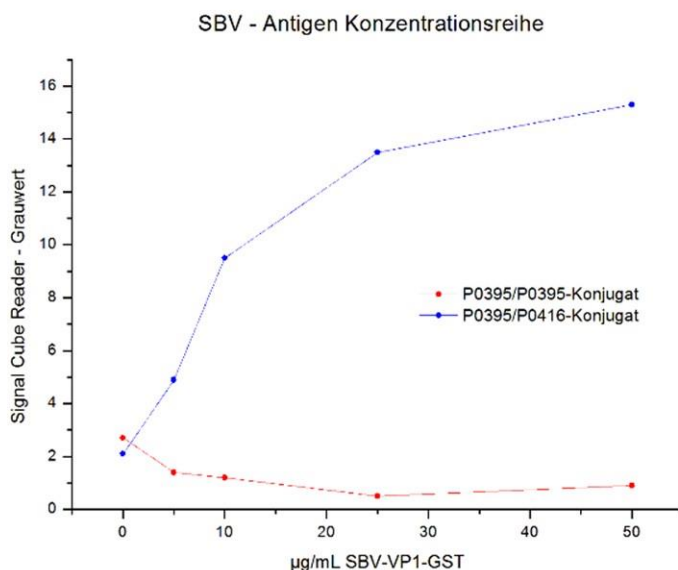


Abbildung 3: SBV-VP1 Antigen-Konzentrationsreihe für Variante 1 (rot) und Variante 2 (blau)

Aufgrund der wesentlich besseren Performance von Variante 2 (P0395 als Fänger und P0416 als Konjugat) wurde diese als finales Set-up für den LFA ausgewählt.

Entwicklung LFA für ABPV

Aufgrund der durch technische Schwierigkeiten in Arbeitspaket 4 bedingten Zeitverzögerung bei der Entwicklung der Antikörper gegen ABPV konnte bis zum Projektende noch kein LFA für ABPV entwickelt werden.

Die Auslesung und Quantifizierung aller LFA erfolgte mit einem Cube Reader von Chembio/opTricon, siehe Abbildung 4.



Abbildung 4: Auslesung und Quantifizierung des LFA mit dem Cube Reader von Chembio/opTricon

Der Stand der LFA-Entwicklung bei ASKA Biotech am Ende des Projektes stellt sich zusammenfassend wie folgt dar:

- DWV-A-VP2: P0334 als Fänger und als Konjugat. Die Sensitivität betrug 0,1 µg/mL DWV-A-VP2, die Spezifität 100%, die Messzeit 15 Minuten (bei 100 µL Probevolumen).
- BQCV: P0463 als Fänger und P0479 als Konjugat (beide Antikörper spezifisch). Die Sensitivität betrug 1 ng /mL BQCV-VP2, die Spezifität 100%, die Messzeit 15 Minuten (bei 100 µL Probevolumen).

- SBV-VP1: P0395 als Fänger und P0416 als Konjugat (dies ist der kreuzreaktive DWV-A-VP2-/ SBV-VP1-Antikörper, siehe Abbildung 1). Die Sensitivität betrug 5 µg/mL SBV-VP1-GST, die Messzeit 15 Minuten (bei 100 µL Probevolumen).
- ABPV: noch kein LFA aufgebaut

Der Meilenstein M6.1 „Das Basisdesign der Teststreifen ist definiert und die Testkassette (Doppelkassette) entsprechend modifiziert. Kopplungsprotokolle für alle existierenden Detektorantikörper, vorzugsweise an modifizierte, monodisperse, zellulosebasierte NanoAct™ Partikel der Fa. Asahi Kasei Corp., sind etabliert und definiert.“ konnte erfolgreich erreicht werden. Von einer Kombi-Testkassette wurde im Projektverlauf Abstand genommen, da dies für die Anwender unpraktisch ist (meist wird nur auf einen Virus getestet).

Der Meilenstein M6.2 „Prototypen der lateral flow Assays zum Nachweis der vier Viren (DWV, ABPV, CBPV, BQCV) existieren im Sandwich Format und können mit dem Smartphone-basierten Readersystem der 8sens.biognostic GmbH quantifiziert werden.“ konnte für SBV-VP1, DWV-A-VP2 und BQCV-VP2 erfolgreich erreicht werden. Die Quantifizierung erfolgt jedoch mit dem Cube Reader von Chembio/opTricon. Der Prototyp für ABPV wird im Projektnachgang aufgebaut werden.

Arbeitspaket 7: Prüfung der LFA-Prototypen

Dieses Arbeitspaket wurde federführend vom Kooperationspartner LIB durchgeführt. Die ASKA war mit der Optimierung der LFA beteiligt. Die LFA wurden mit Feldproben getestet, optimiert und validiert.

Das Arbeitspaket konnte erfolgreich für die LFA zum Nachweis der Viren DWV und BQCV durchgeführt werden. Der LFA zum Nachweis von SBV funktionierte leider mit Feldproben nicht, die Ursache konnte nicht geklärt werden. Der LFA zum Nachweis von ABPV war bis Projektende noch nicht fertiggestellt und konnte daher auch nicht geprüft werden.

Es war geplant, den Assay für Eigenanwender (home use) und Fachanwender (professional) zu entwickeln. Die Methode für den Eigenanwender (Feldproben werden zusammen mit dem Extraktionspuffer in einen Zip-Lock-Beutel (18,5 x 12 cm) gegeben und im Anschluss wird mit einer gefüllten runden Glasflasche mit Druck mindestens fünfmal über das Material hin und her gerollt) war bis zum Projektende für DWV nicht spezifisch genug. Ein Großteil der virusfreien Kontrollbienen war im LFA Virus-positiv. Die Ursache konnte nicht genau bestimmt werden. Hier muss im Projektnachgang weiter optimiert werden. Allerdings hat sich die Methode für den Fachanwender als sehr spezifisch dargestellt. Das Bienenmaterial (adulte

Bienen, Bienenpuppen, Bienenköpfe oder Larven) wird mit dem Extraktionspuffer in einem Laborhomogenisator homogenisiert.

Aus dem Überstand werden 100 µl des extrahierten Bienenmaterials entnommen und auf den Probenauftragsbereich der LFA-Kassette gegeben. Die Testentwicklung dauert dann 15 Minuten bei Raumtemperatur. Im Anschluss kann der Test visuell qualitativ oder mit dem Cube Reader quantitativ ausgewertet werden.

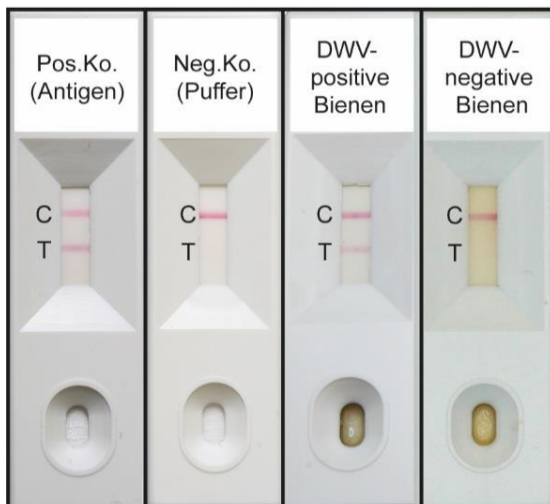


Abbildung 5: Beispiele für vier verschiedene Testergebnisse: DWV-Schnelltest identifiziert DWV-Antigen (Pos.Ko.-Antigen) und DWV-positive Bienen als positiv (DWV-positive Bienen) sowie Puffer (Neg.Ko.-Puffer) und RT-PCR-negative Bienen als negativ (DWV-negative Bienen).

Der Meilenstein M7.3 „Die analytische Validierung aller Assays ist vollumfänglich abgeschlossen und dokumentiert“ konnte für DWV-A-VP2 und BQCV-VP2 erfolgreich erreicht werden.

Gegenüberstellung der vorgegebenen Ziele / Vergleich mit Meilensteinplanung

Im Projekt konnten erfolgreich LFA zum Nachweis der bienenpathogenen Viren Flügeldeformationsvirus (DWV) und Schwarzes Königinzellen Virus (BQCV) entwickelt werden, die Entwicklungen zu einem LFA zum Nachweis des akuten Bienenparalysevirus ABPV sind weit fortgeschritten.

Alle für die ASKA im Projekt vorgesehenen Meilensteine inklusive der von 8sens übernommenen Meilensteine konnten im Wesentlichen mit der ursprünglichen Arbeits- und Kostenplanung für DWV und BQCV erfolgreich erreicht werden.

Aufgrund technischer Schwierigkeiten (bei der Hybridomentwicklung für DWV-B-VP3, der Antikörperentwicklung für ABPV und der LFA-Entwicklung für SBV) wurde eine kostenneutrale Laufzeitverlängerung beantragt und bewilligt.

2. Die wichtigsten Positionen des zahlenmäßigen Nachweises

Im Kostenplan ergaben sich während der Laufzeit folgende Änderungen:

- Mit der Übernahme der Aufgaben der 8sens war eine Mittelaufstockung bei der ASKA in den Budgetposten Personalkosten 0837 und Materialkosten 0813 verbunden.
- In dem Budgetposten 0813 Materialkosten fielen im Bereich LFA-Entwicklung (AP 6) die Materialkosten niedriger aus, da bis Projektende nicht alle LFA-Entwicklungen erfolgten. Demgegenüber fiel im Projekt ein höherer Personalaufwand aufgrund der oben beschriebenen technischen Schwierigkeiten und personellen Veränderungen an. Eine Umwidmung der noch offenen Kosten von der Kostenposition Material in Personalkosten wurde beantragt und bewilligt.

3. Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit

Die im Projekt eingesetzten Mittel konnten zur erfolgreichen Bearbeitung der im Projekt bei der ASKA angesiedelten Arbeitspakete genutzt werden. Sie waren hierfür sowohl notwendig, als auch in ihrem Umfang angemessen. Im Projekt wurden folgende Arbeitspunkte erfolgreich abgeschlossen:

- Herstellung von monoklonalen Antikörpern gegen die Antigene DWV-A-VP2, SBV-VP1, BQCV-VP2 und ABPV
- Testung der generierten monoklonalen Antikörper auf Eignung im lateral flow Testformat
- Entwicklung von Prototypen der lateral flow Assays (LFA) zum Nachweis von DWV, BQCV, SBV. Der Prototyp für ABPV wird im Projektnachgang aufgebaut werden.
- Prüfung der LFA-Prototypen an Feldproben

4. Voraussichtlicher Nutzen, insbesondere Verwertbarkeit des Ergebnisses im Sinne des fortgeschriebenen Verwertungsplans

Im Teilprojekt der ASKA sollten spezifische Antikörper gegen vier bienenpathogene Viren und darauf aufbauend LFA zum Nachweis dieser Viren entwickelt werden. Dieses Ziel konnte erfolgreich erreicht werden.

Zur Verwertung der Projektergebnisse wird die ASKA nach Projektabschluss die Prototypen der LFA zum Nachweis von DWV und BQCV bis zur Marktreife weiterentwickeln. Danach plant die ASKA die neu entwickelten LFA zum Preis von 25 Euro je Teststreifen auf den Markt zu bringen. Beide Tests wurden vorab auf der jährlichen Messe der Deutschen

Veterinärmedizinischen Gesellschaft (DVG) in Berlin im November 2024 vorgestellt und sind dort auf großes Interesse gestoßen.

Der Vertrieb wird durch die ASKA erfolgen. Es wird vor allem für BQCV mit einer raschen Marktdurchdringung gerechnet, da kein anderer Hersteller einen Schnelltest zum Nachweis dieses Virus im Portfolio hat (Alleinstellungsmerkmal). Des Weiteren hat der Virus eine erhebliche Relevanz für die Königinnenzucht. In den letzten Jahren haben verdeckte bzw. übersehene BQCV-Infektionen vermehrt zu großen Problemen in der Königinnenzucht geführt. Da die Königinnenzucht (mit anschließendem Königinnenverkauf zu Zuchtzwecken) europa- und weltweit ein kommerziell sehr interessanter Zweig der Erwerbsimkerei ist, sehen wir mit unserem BQCV-Test einen entscheidenden Marktvorteil, weil wir ein spezielles Problem dieses finanzstarken Sektors adressieren.

Der erfolgreiche Projektabschluss wird der ASKA den Neueinstieg in die Wettbewerbssegmente LFA und Veterinärmedizin ermöglichen und direkt einen erheblichen Wettbewerbsvorteil durch das Alleinstellungsmerkmal LFA zum Nachweis von BQCV ermöglichen. Damit verbunden wäre ein Wachstum des Unternehmens mit Umsatzsteigerung und der Schaffung neuer Arbeitsplätze in Produktion und Vermarktung.

5. Während der Durchführung des Vorhabens dem ZE bekannt gewordene Fortschritte auf dem Gebiet des Vorhabens bei anderen Stellen

Seit September 2023 ist ein Schnelltest (FASTest BEE 3T) der Firma MEGACOR Diagnostik GmbH aus Österreich auf dem Markt ist. Dieser FASTest ermöglicht den qualitativen Nachweis von drei Bienenviren, dem Flügeldeformationsvirus (DWV), dem Akute Bienenparalyse Virus (ABPV) und dem Sackbrutvirus (SBV).

Dieser Test hat im Vergleich zu den im Projekt erreichten Ergebnissen folgende erheblichen Nachteile:

- Nur qualitative Aussage zum Vorhandensein des nachzuweisenden Virus möglich (Dipstick) → kein quantitativer Test
- Dipsticks für alle drei Viren in einer Verpackung; nach Öffnen verfallen nicht genutzte Dipsticks → keine Anwenderfreundlichkeit
- Mangelnde Sensitivität
- Kein Nachweis von BQCV

6. Erfolgte und geplante Veröffentlichungen des Ergebnisses

Bislang sind noch keine Veröffentlichungen erfolgt. Die Projektpartner LIB und ASKA planen aber die Projektergebnisse zeitnah zu publizieren.

Es wurde ein Flyer zur Bewerbung der LFA für BQCV und DWV entworfen.