

Die Schweiz forscht an Impfstoff, der wie ein Erreger funktioniert und nennt es Sicherheit

Ein Real Talk Weckruf für Laien

Die Schweiz fliegt nicht zum Mars, um zu prüfen, ob Sand nass ist. Aber sie baut Erreger, die in Zellen eindringen, in die kein Impfstoff je sollte. Offiziell: für Pelikane. Inoffiziell: Dual-Use-Biotechnologie im Hochrisikobereich.

Wir zeigen, was hinter der Fassade steckt. Keine Panik. Nur Fakten. Und eine unbequeme Frage: Wann entkommt diese Technologie aus dem Labor, gewollt oder nicht?

Worum geht es?

Offiziell geht es um den Schutz von Vögeln in Zoos. Faktisch zeigt die neue Studie aus *Nature Communications*, wie leicht im Namen der «Impfstoffentwicklung» Erreger entstehen können, die biologische Grenzen verwischen. Schweizer Forscherinnen und Forscher berichten von einem «RNA Replikon Impfstoff» auf Basis des Vesicular Stomatitis Virus (VSV), einem echten Säugetier Erreger. In diesen Vektor haben sie Gene der hochpathogenen Vogelgrippe H5N1 eingebaut und als Bonus noch ein leuchtendes Quallengen, damit man sieht, welche Zellen infiziert sind.

Klingt nach Fortschritt? In Wahrheit entsteht hier eine Chimäre aus Säugetier, Vogel und Qualle, die Zellen infiziert wie ein echter Erreger. Pelikane sind die Story fürs Publikum. Die Plattform ist das eigentliche Experiment.

Die Studie: Wer, was, wo?

Publikation:

«RNA replicon vaccination confers long lasting protection against H5N1 avian influenza in 23 zoo bird species», *Nature Communications* (2025), DOI: 10.1038/s41467 025 64301 5, PMID: 41115934, PMCID: PMC12537987.

Autoren: Marion Stettler, Stefan Hoby, Christian Wenker, Fabia Wyss, Elisabeth Heiderich, Lisa Butticaz, Nicolas Ruggli, Karin Darpel, Gert Zimmer.

Beteiligte Institutionen:

- Institut für Virologie und Immunologie (IVI), Mittelhäusern Bern
- Universität Bern (Vetsuisse Umfeld)
- Tierpark Bern (Dählhölzli) und Zoo Basel

Kurz gesagt: Ein Säugetier-Erregergerüst (VSV) wurde so umgebaut, dass es das H5 Oberflächenprotein eines Schweizer H5N1 Isolats (2022) produziert. Getestet wurde an Hühnern und 317 Zootieren aus 23 Arten. Nebenwirkungen? Keine. Antikörperantworten? Stark, und nach einem Jahr noch messbar.

Für Laien verständlich: Was wurde gebaut?

- VSV ist ein natürlicher Säugetier Erreger. Im Labor wird er als «Genfahre» genutzt, weil sein Hüllprotein (VSV G) an LDL Rezeptoren andockt, die fast überall im Körper vorkommen.
- Die Forscher haben VSV genetisch «entkernt», ein essenzielles Gen entfernt («replikationsdefekt») und stattdessen das H5 Protein der Vogelgrippe eingebaut.
- Zusätzlich steckt ein GFP Marker (aus der Qualle *Aequorea victoria*) drin, damit infizierte Zellen unter dem Mikroskop leuchten.

Ergebnis: Ein künstlicher Erreger Vektor mit Bauteilen aus drei Arten (Säugetier, Vogel, Qualle), der Zellen infiziert und das H5 Protein produziert, offiziell, um das Immunsystem zu trainieren.

Infobox

Warum ausgerechnet VSV?

- VSV ist ein natürlicher Säugetiererreger und kann viele verschiedene Zelltypen infizieren
- kommt praktisch überall rein: Lunge, Nervensystem, Herz, Gefäße, Immunsystem
- wird daher gern als «Genfahre» für Experimente genutzt

- wenn etwas schiefgeht, hat es von Natur aus breite Angriffsmöglichkeiten

Warum H5 von der Vogelgrippe?

- hohe Letalität bei Vögeln und Säugetieren
- kann Artenbarrieren überschreiten
- steht im Fokus internationaler Pandemie-Forschung
- ermöglicht realistische Tests für «Worst-Case-Szenarien»

Warum fluoreszierendes Quallen gen?

- Zellen leuchten, wenn sie infiziert wurden
- macht die Ausbreitung im Labor leichter sichtbar
- ändert aber nichts an der Infektionskraft

Kurz gesagt: Das ist Hochrisiko-Biotechnologie, kein Impfstoff für Zoobewohner. Die Pelikane sind das Feigenblatt. Die Plattform ist das eigentliche Experiment.

Warum das problematisch ist: «Replicon» ist kein Zauberwort

Die Studie nennt den Vektor «propagation defective» (also vermehrungsunfähig). Das stimmt, aber nur unter Idealbedingungen. In der Praxis wird das fehlende Erregergen von aussen bereitgestellt, etwa in speziellen Hilfszelllinien, damit Produktionschärgen entstehen. Sobald ein passendes Komplementationssystem vorhanden ist, kann der Vektor wieder voll replizieren. Das nennt man «Rescue of replication competence». Und das ist kein theoretisches Risiko, es ist dokumentiert.

Vier Punkte, die jede und jeder verstehen sollte

1) VSV ist ein «Superspreader Vektor»

Das VSV G Protein bindet an LDL Rezeptoren und die finden sich quer durch den Körper. Darum wird VSV seit Jahren als «Genfahre» genutzt: Es kommt in viele Zelltypen hinein: Lunge, Herz, Nervensystem, Gefäße, Immunsystem und mehr. Das G Protein des Erregers funktioniert wie ein Generalschlüssel. Es dockt an LDL Rezeptoren an, die fast überall im Körper sitzen. Dadurch kann der Erreger verschiedenste Gewebe erreichen, von der Lunge bis ins Nervensystem.

2) Kombiniert mit H5 («Influenza Spike») wird daraus ein biologischer

Rammbock

H5 (Hemagglutinin) bindet an Sialinsäure Rezeptoren, vor allem im Atemtrakt. Die Kombination aus VSV G und H5 bedeutet: zwei unterschiedliche Eintrittstüren in Zellen. Ergebnis: extreme Gewebe und Wirtsreichweite.

Das ist mehr als Impfstoffentwicklung, das ist funktionelles Gain of Function: Man erweitert systematisch Wirtsspektrum und Tropismus, also die Neigung eines Erregers, bestimmte Gewebe oder Arten zu infizieren.

3) Tödliches Potenzial bei systemischer Exposition

Gelangt ein solches Konstrukt durch Produktionsfehler, Laborunfall oder Missbrauch in die Blutbahn, kann es theoretisch viele Gewebe gleichzeitig erreichen, Lunge, Herz, Gehirn, Knochen, Immunsystem. RNA Erreger wie VSV replizieren schnell und produzieren in kürzester Zeit grosse Mengen infektiösen Materials. Das ist kein Science Fiction Szenario, sondern biologisch plausibel.

4) «Propagation defective» ist ein Feigenblatt, kein Sicherheitsnetz

Die angebliche Vermehrungsunfähigkeit gilt nur, solange kein passendes Hilfssystem im Spiel ist. In Laboren, in denen verschiedene Zelllinien, Plasmide und Hilfsreger parallel existieren, kann Komplementation leicht auftreten. Mit anderen Worten: Die Grenze zwischen Impfvektor und replizierendem Erreger ist dünn und hängt an einer einzigen genetischen Schraube.

«Dual Use»: legal, aber brandgefährlich

Die Biowaffenkonvention verbietet offensive Biowaffen, erlaubt aber Forschung zu «Schutz und Gegenmassnahmen». Genau hier siedeln sich solche Projekte an: **rechtlich zulässig, technisch aber identisch nutzbar für Impfstoffe und für Erregerdesign.** Das ist kein Vorwurf, sondern die Realität dieser Technologie. Wer sie nutzt, trägt Verantwortung, bevor etwas schiefgeht.

Was heisst das für die Schweiz?

- Die Studie zeigt präzise Schweizer Forschung, aber an einer roten Linie. Wenn VSV Gerüste mit H5 Modulen kombiniert werden, entstehen Chimären mit breitem Tropismus. Das Risiko liegt im System, nicht im guten Vorsatz.
- Begriffe wie «Replicon» oder «Impfvektor» klingen harmlos. Funktional aber sind das Erregerkonstrukte, die Zellen infizieren und, unter gewissen

Bedingungen, replizieren können.

- Zooschutz ist ein ehrenwertes Ziel. Aber die Frage ist legitim: Gibt es risikoärmere Alternativen (Subunit Impfstoffe, VLPs, adjuvantierte Proteine), die ohne breit tropische Erregergerüste auskommen?

Unser Fazit

Diese Arbeit ist kein Skandalpapier, aber ein Lehrstück: Unter dem Label «Impfstoffentwicklung» kann Forschung stattfinden, die faktisch Erregerfunktion demonstriert. Ob man das «Replicon» nennt oder «Impfvektor», die Biologie kümmert sich nicht um Etiketten. Entscheidend ist, was das Konstrukt kann: Zellen infizieren, breit andocken, unter Bedingungen replizieren.

Die Schweiz steht nicht vor einer Wahl. Sie steht in der Verantwortung: Risiken benennen. Regeln schärfen. **Und endlich aussprechen, dass Gain of Function Forschung auch dann Gain of Function ist, wenn man sie anders nennt.** Pelikane dürfen nicht als Deckmantel dienen.

Warum wir jetzt darüber berichten

Die [Schlagzeilen über die Vogelgrippe](#) kehren zurück: In mehreren europäischen Ländern ist der H5N1-Erreger bereits früher als üblich aufgetaucht, Geflügel wird vorsorglich eingesperrt bzw. massenhaft getötet und die Alarmstufe hochgesetzt. Das öffentliche Thema ist also wieder da. Genau der richtige Zeitpunkt, um zu fragen: Wer forscht mit welchen Methoden und welche Risiken gehen dabei unerwähnt durch die Hintertür?

Kontext: Warum die Vogelgrippe-Story sich lohnt

1. Pandemie-Infrastruktur will weitergefüttert werden

- Corona hat Notstandsvollmachten, digitale Gesundheitskontrollen, WHO-Kompetenzen und Milliarden für «Biosicherheit» geschaffen.
- Fällt die Angst weg, fallen die Budgets.
- Ein Erreger, der «bald von Vögeln auf Menschen springen könnte», hält den Apparat im Stand-by.

2. Impfstoffplattformen brauchen einen Markt

- mRNA-Fabriken stehen seit 2023 weltweit ohne Nachfrage da.
- Ein neues Atemwegsnarrativ = neue Impfzyklen = planbare Gewinne.

- Auch Schweizer Player wie Lonza sichern sich so ihr Geschäftsmodell.

3. Landwirtschaft als Steuerungshebel

Vogelgrippe rechtfertigt:

- Massentötung von Geflügel
 - harte Auflagen für Bauern
 - weniger Fleischproduktion
 - Kontrolle der Eigenversorgung
- «Biosicherheit» wird zur Klimapolitik 2.0.

4. Die Angstlücke darf nicht leer werden

Öffentliche Zustimmung basiert auf Bedrohung. Ein Virus, das «jederzeit mutieren könnte», ist

- praktisch fürs Narrativ
- politisch wertvoll
- wirtschaftlich ein Jackpot

Kurz:

Es geht nicht um Hühner. Es geht um Macht, Kontrolle und Geldflüsse.

Quellenangabe

Stettler, M., Hoby, S., Wenker, C., Wyss, F., Heiderich, E., Butticaz, L., Ruggli, N., Darpel, K., & cZimmer, G. (2025). «RNA replicon vaccination confers long lasting protection against H5N1 avian influenza in 23 zoo bird species». *Nature Communications*. DOI: 10.1038/s41467 025 64301 5.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/41115934/>

Hinweis: Zitate und technische Einordnungen in diesem Beitrag sind laienverständlich zusammengefasst; für die exakte Methodik verweisen wir auf das Originalpaper (Methodenabschnitt).