

A. Univ.-Prof. Dr. Franz Rubel und Dipl.-Tzt. Thomas Dangl

Prozessmodelle – Neue Methoden in der Tierseuchenbekämpfung am Beispiel des MKS-Seuchenzuges in Großbritannien 2001

Wenn Seuchezüge die tierische und menschliche Gesundheit bedrohen, dann ist das sprichwörtliche Feuer am Dach, und das in gesundheitspolitischer, ökonomischer und ökologischer Hinsicht. Dann sind gezielte, effektive und begründete Strategien zur raschen und effektiven Eindämmung des Problems gefragt. Die Veterinärmedizin bedient sich dann einer weiteren Naturwissenschaft, der Mathematik. Das gekonnte Spiel mit den Zahlen wird zum wichtigsten Faktor: setzt man die richtigen Daten am richtigen Ort in die richtige Rechnung, kann man am Ende ablesen, was man wann und wo tun muss, um die Epidemie zu stoppen.

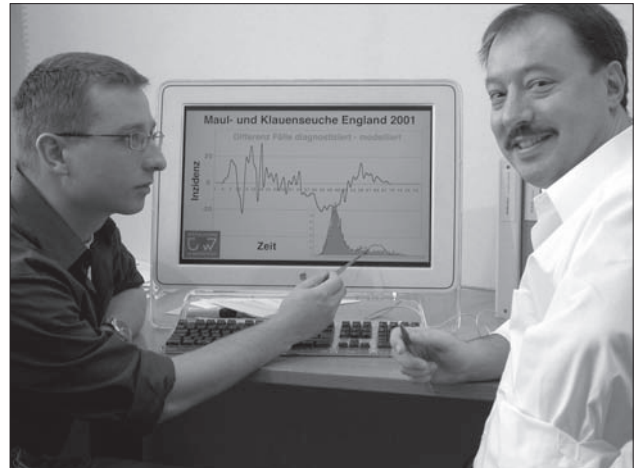
Freilich, so einfach ist die Sache natürlich nicht, aber die Kernaussage stimmt: Prozessmodelle erlauben das Simulieren und Prognostizieren von Seuchenverlauf, Ausbreitung unter Einbeziehung der Wirkung von gesetzten Maßnahmen.

Die mathematische Epidemiologie beschäftigt sich vorwiegend mit der Entwicklung von Prozessmodellen zur Ausbreitung von Infektionskrankheiten. Diese Modelle dienten in der Veterinär-Epidemiologie ursprünglich alleine der objektiven Abschätzung der Seuchendynamik und waren lange Zeit den Theoretikern vorbehalten. Heute gehören sie zu den Standardwerkzeugen der modernen Tierseuchenbekämpfung, wie zum Beispiel in zahlreichen aktuellen Publikationen zur letzten Maul- und Klauenseuche Epidemie in England demonstriert wird. Die Maul- und Klauenseuche (MKS) nimmt in dieser Hinsicht eine herausragende Stellung ein; sie gilt mit Abstand als die ökonomisch folgenschwerste Tierseuche der Welt.

MKS in GB: 4 Millionen gekeulte Tiere verursachen Kosten v. 6,2 Milliarden Euro



Trauriges Bild vom MKS-Seuchenzug 2001



Thomas Dangl und Franz Rubel (v.l.n.r.) bei der Analyse der MKS-Epidemie 2001

Besonders der MKS-Ausbruch in Großbritannien im Jahr 2001 entwickelte sich zum bislang verheerendsten Seuchenzug innerhalb eines Landes: die Epidemie dauerte 7 Monate, und es mussten über 4 Mio. Tiere gekeult werden. Das britische Landwirtschaftsministerium DEFRA (Department for Environment, Food and Rural Affairs) beziffert die Kosten für Bekämpfungsmaßnahmen und Kompensationszahlungen an die Landwirte mit rund 3,5 Mrd. Euro, der wirtschaftliche Gesamtschaden für das Land wird auf etwa 6,2 Mrd. Euro geschätzt. Von Beginn der Seuche an wurde ein epidemiologisches Prozessmodell eingesetzt um objektive Prognosen möglicher Seuchenverläufe zu erstellen.

Epidemiologisches Prozessmodell simuliert Seuchenverlauf, die Wirkung der gesetzten Maßnahmen und erlaubt Prognose

Darüber hinaus wurde das Prozessmodell verwendet, um die Auswirkungen verschiedener Kontrollstrategien zu simulieren. Dazu gehört in erster Linie die rigorose Stamping Out (SO) Politik, um den Seuchenerreger zu isolieren und zu vernichten. Die wichtigsten Maßnahmen in Verbindung mit SO sind die umgehende Keulung verbunden mit einer seuchensicheren Beseitigung aller empfänglichen Tiere eines Seuchengehöftes, die Errichtung von Schutz- (3 km) und Überwachungszonen (10 km), eine umfassende Desinfektion, die klinische und serologische Untersuchung der Klauentiere in den Zonen, das Verbot bzw. restriktive Kontrolle von Tiertransporten (Stand Still) und Personenverkehr sowie umfangreiche Sperr- und Sicherungsmaßnahmen (z.B. Verbot der Abhaltung von Viehmärkten und ein eingeschränkter Tourismus).

„Stamping out“ alleine war zu wenig

Als es nicht gelang, mit der SO-Politik die MKS-Epidemie einzudämmen, wurde zusätzlich die so genannte Slaughter of Dangerous Contacts, SODC-Kontrollstrategie, angewandt. Diese zielt auf eine sofortige präventive Keulung der identifizierten (dangerous contact) Herden ab, ohne zu warten ob die Tiere tatsächlich Symptome entwickeln. Damit wird angestrebt, die Entstehung weiterer Infektionsquellen zu verhindern, womit die Seuchen welle in der Ausbreitung frühzeitig gebremst wird. In Folge kann das Prozessmodell verwendet werden, um die praktische Umsetzung der Kontrollstrategien zu evaluieren.

Spezielle Prozessmodelle, die eine aerogene Virusausbreitung berücksichtigen, wurden in England nicht eingesetzt. Dies gilt auch für eine weitere wichtige Anwendung epidemiologischer Prozessmodelle, das Design von Programmen zur Massenimmunisierung.

MKS-Modell an der VUW entwickelt

Im letzten Jahr wurde auch am Institut für Medizinische Physik und Biostatistik ein MKS-Modell entwickelt, mit dem SO- und SODC-Kontrollstrategien simuliert werden können. Das österreichische Modell wurde mit den Daten aus England validiert (siehe Bild) womit seine Anwendbarkeit demonstriert wurde. Für den praktischen Einsatz muss es noch mit der landwirtschaftlichen Datenbank eines Tierseuchennachrichtensystems oder eines Geographischen Informationssystems (GIS) gekoppelt werden.

Ein ähnliches Prozessmodell wurde auch zur Untersuchung der Seehundstaupe (siehe Praktikumsbericht in diesem Heft) entwickelt und angewandt. Um der steigenden Bedeutung epidemiologischer Prozessmodelle in der veterinärmedizinischen Fachliteratur gerecht zu werden, wurden diese - neben den klassischen statistischen Modellen - in die neue Lehrveranstaltung Grundlagen epidemiologischer Modelle (Pflichtübung am Institut für Medizinische Physik und Biostatistik) aufgenommen. Für Dissertanten wird das Wahlfach Prozessmodelle in der Veterinär-Epidemiologie angeboten. ➔



**Nähere Informationen erhalten
Sie gerne beim Autor:**

A.Univ.Prof. Dr. Franz Rubel

Institut für Medizinische Physik und Biostatistik
der Veterinärmedizinischen Universität Wien

Tel: ++43 1- 25077 - 4325

e-mail: franz.rubel@vu-wien.ac.at