FRIEDRICH-LOEFFLER-INSTITUT

FLI

Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit

Federal Research Institute for Animal Health

FORSCHEN FÜR DIE TIERGESUNDHEIT

Friedrich-Loeffler-Institut
Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit

Hauptsitz Insel Riems, Südufer 10
D-17493 Greifswald - Insel Riems
Web: www.fli.de, E-Mail: presse@fli.de

Print CO_2 kompensiert
Id-Nr. 1872720
www.bvdm-online.de

Titelbild: Fluoreszenzmikroskopische Aufnahme von mit Bunthörnchen-Bornavirus infizierten Zellen

Redaktion: Kristin Schalkowski, Elke Reinking
Autoren: Kristin Schalkowski, Elke Reinking
Layout und Satz: Katja von Einsiedel
Druck: Druckhaus Panzig
Fotos: Friedrich-Loeffler-Institut
Erschienen im Juli 2018

Liebe Leserinnen und Leser

Seit über 100 Jahren forscht das Friedrich-Loeffler-Institut (FLI) zu Fragen der Tiergesundheit. In dieser Zeit hat sich die Wissenschaftskommunikation erheblich verändert. Sie ist nicht nur vom Elfenbeinturm in die Mitte der Gesellschaft gelangt. Die Vermittlung und das Sichtbarmachen wissenschaftlicher Ergebnisse passieren auch in einer immer höheren Geschwindigkeit.

Gleichzeitig wächst das gesellschaftliche Interesse an wissenschaftlichen Themen und damit unsere Verantwortung als Bundesforschungsinstitut, das, was wir machen und können auch verständlich darzustellen, komplexe Zusammenhänge zu erklären und deren Hintergründe zu erläutern. Das kann in Form von Publikationen, medialen Beiträgen sowie im öffentlichen Dialog geschehen.

Am FLI forschen 850 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter für die Gesundheit und das Wohlbefinden lebensmittelliefernder Tiere. Tiergesundheitsforschung ist aber auch Forschung für den Schutz des Menschen vor zoonotischen Infektionen, die sowohl das Tier als auch den Menschen betreffen. Dabei rücken ehemals „exotische" Infektionen durch Klimaveränderungen sowie weltweite Reise- und Handelswege rasant näher. Die Globalisierung macht auch vor Seuchen nicht halt. Zudem gewinnen Fragen nach einer artgerechten Tierhaltung und einem verantwortungsvollen Umgang mit dem Nutztier an Bedeutung.

Um diesen Herausforderungen erfolgreich zu begegnen, braucht es innovative Forschungsansätze, eine transdisziplinäre Zusammenarbeit und eine weltweite Vernetzung. Dafür arbeiten die elf Fachinstitute des FLI eng zusammen und kooperieren in zahlreichen Projekten mit nationalen und internationalen Forschungseinrichtungen.

Wissenschaftliche Daten zu generieren, Risiken abzuschätzen und Ergebnisse objektiv und transparent zu vermitteln, ist dabei nur eine unserer Aufgaben. Als wissenschaftliche Forschungseinrichtung agieren wir als Berater für Entscheidungsträger auf nationaler und internationaler Ebene und unterstützen mit wissenschaftlichen Erkenntnissen politische Handlungen und Gesetze.

Die vorliegende Broschüre soll nicht (allein) durch Image überzeugen, sondern Ihnen auch unsere vielfältige Arbeit verständlich und nicht zuletzt neugierig auf unsere Wissenschaft machen.

Viel Freude beim Lesen wünscht Ihnen

Prof. Dr. Dr. h.c. Thomas C. Mettenleiter
Präsident des FLI

Am Hauptsitz Insel Riems forschen sechs der elf Fachinstitute zur Epidemiologie, Immunologie, Infektionsmedizin, molekularer Virologie und Zellbiologie, zu neuen und neuartigen Tierseuchenerregern sowie zur Virusdiagnostik. In Jena arbeiten die Institute für bakterielle Infektionen und Zoonosen sowie für molekulare Pathogenese. Mit den Instituten für Tierernährung, für Nutztiergenetik sowie für Tierschutz und Tierhaltung an den niedersächsischen Standorten Braunschweig, Mariensee und Celle ist das FLI gut aufgestellt, die vielseitigen Aspekte der Tiergesundheit unter einem Dach zu bearbeiten.

Forschung für die Gesundheit von Tier und Mensch

Das Friedrich-Loeffler-Institut, Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit (FLI), forscht zur Gesundheit und zum Wohlbefinden lebensmittelliefernder Tiere sowie zum Schutz des Menschen vor Infektionen, die zwischen Tier und Mensch übertragbar sind.

Dafür arbeiten in Deutschland 850 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter an derzeit fünf Standorten. Der Hauptsitz des FLI befindet sich auf der Insel Riems bei Greifswald. Hier wird insbesondere zur Prävention, Diagnose, Bekämpfung und Epidemiologie viraler Infektionen geforscht. Labore und Tierställe bis zur höchsten Biosicherheitsstufe 4 stehen hierfür zur Verfügung. Der Infektionsmediziner Friedrich Loeffler gründete das FLI an diesem Standort im Jahr 1910 – damit ist es das älteste Virusforschungsinstitut weltweit. In Jena werden ebenso grundlagen- wie praxisorientiert bakterielle Erkrankungen erforscht. Die Institute für Tierschutz und Tierhaltung in Celle, für Tierernährung in Braunschweig und für Nutztiergenetik in Mariensee widmen sich darüber hinaus den klassischen Nutztierwissenschaften.

Neben Kooperationen mit verschiedenen Universitäten und Forschungseinrichtungen nimmt das FLI an Projekten internationaler Organisationen wie der Weltorganisation für Tiergesundheit (OIE), der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA), der Weltgesundheitsorganisation (WHO) und der Welternährungsorganisation (FAO) teil und wirkt in verschiedenen Gremien mit. Dabei findet ein enger Austausch zwischen Naturwissenschaftlern, Human- und Tiermedizinern statt, der dem „One-Health-Gedanken", also der Einheit der Gesundheit von Mensch, Tier und Umwelt dient. So arbeitet das FLI auch im Deutschen Zentrum für Infektionsforschung (DZIF) mit, dessen Expertise es im Bereich der Tiergesundheit verstärkt.

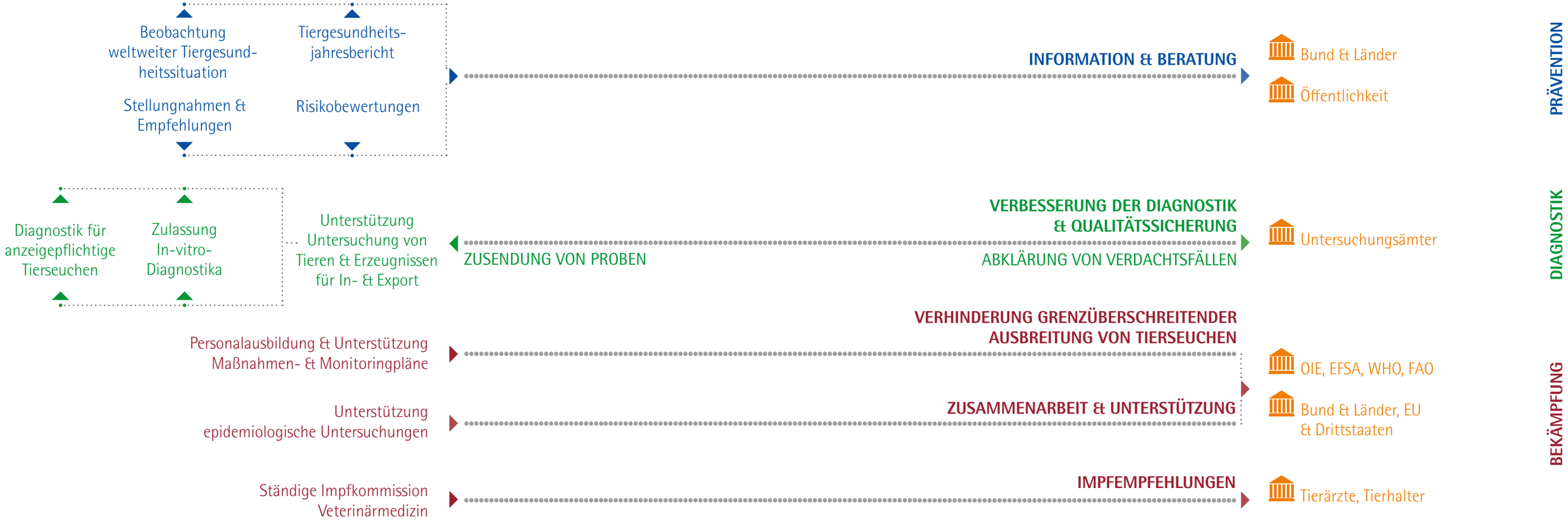
Im Rahmen der Politikberatung auf Bundes- und EU-Ebene erarbeitet das FLI Gutachten und Stellungnahmen. Als selbständige Bundesoberbehörde des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) sind zentrale Aufgaben des Instituts im Tiergesundheitsgesetz § 27 verankert. Dazu zählt die Funktion als Nationales Referenzlaboratorium für alle anzeigepflichtigen Tierseuchen und einige meldepflichtige Tierkrankheiten.

Großes Foto: *Standort Insel Riems;* ***Fotoleiste:*** *Standort Insel Riems, Standort Braunschweig, Standort Mariensee, Standort Celle, Standort Jena*

Gesetz zur Vorbeugung vor und Bekämpfung von Tierseuchen

TIER-GESUNDHEITS-GESETZ § 27

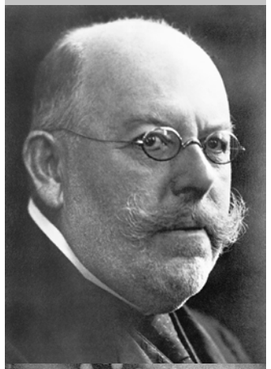
(1) Das Friedrich-Loeffler-Institut forscht auf dem Gebiet der Tierseuchen, des Tierschutzes, der Tierhaltung, der Tierernährung und der Nutztiergenetik. (2) Das Friedrich-Loeffler-Institut ist zuständig für:



Mit dem von Shibasaburō Kitasato weiterentwickelten Filter machte die Technik den Sprung in die „Ultrafiltration". Durch feinporiges Porzellan- und Kieselgur-Material konnten Lösungen nach Anlegen eines Vakuums filtriert werden. Bakterien passen im Allgemeinen nicht durch die Poren.

Infektionserregern auf der Spur

Als Friedrich Loeffler und Paul Frosch sich Ende des 19. Jahrhunderts auf die Suche nach dem Erreger der Maul- und Klauenseuche (MKS) machten, arbeiteten sie mit damaliger „High-Tech", der Ultrafiltration durch Porzellan- und Kieselgur-Filter. Selbst kleinste Bakterien hielten diese Filter zurück, nicht aber den MKS-Erreger. So schlossen die beiden Wissenschaftler auf die Existenz neuartiger, noch kleinerer Erreger: Viren. Damit gelten Loeffler und Frosch mittlerweile zu Recht als die Begründer der Virusforschung.

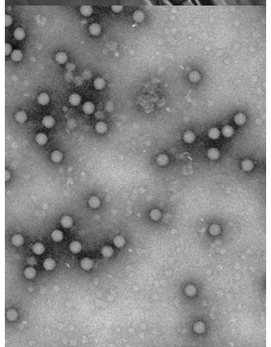


Portrait Friedrich Loeffler

Friedrich Loeffler und Paul Frosch, 1898:

„Es läßt sich deshalb die Annahme nicht von der Hand weisen, daß es sich bei den Wirkungen der Filtrate nicht um die Wirkungen eines gelösten Stoffes handelt, sondern um die Wirkung vermehrungsfähiger Erreger. Diese müßten dann freilich so klein sein, daß sie die Poren eines auch die kleinsten Bakterien zurückhaltenden Filters zu passieren vermöchten ..."

Sicher hätten Loeffler und Frosch diese ‚winzigsten Lebewesen' gerne auch gesehen. Doch dies machte erst die Entwicklung der Elektronenmikroskopie in den 1930er-Jahren möglich und öffnete damit den Blick in die Nanowelt der Viren. Das FLI arbeitet seit 1944 mit dieser Technologie und setzt sie bis heute zur Charakterisierung von Viren ein. Zellkulturtechniken ermöglichten seitdem die Virusvermehrung außerhalb infizierter Tiere.



Das Maul- und Klauenseuche-Virus gehört zur Familie der Picornaviren, die mit 25–30 Nanometern (1 nm entspricht 1 Millionstel Millimeter) zu den kleinsten bekannten Viren zählen. Es besteht aus einer ikosaederförmigen Proteinhülle, in der das genetische Material liegt. Als wirtschaftlich und aus Sicht der Tiergesundheit bedeutende Infektionskrankheit stellt die MKS die Tierseuchenbekämpfung noch heute vor große Herausforderungen.

Von der Ultrafiltration zur modernen Diagnostik

Einen weiteren Meilenstein setzten Methoden, die anstelle kompletter Infektionserreger deren Erbgut (DNA/RNA) nachweisen. Als molekulardiagnostisches Verfahren beschleunigte hier vor allem die Polymerase-Kettenreaktion (Englisch: Polymerase Chain Reaction, PCR) ab den 1990er-Jahren die Diagnostik. Aus Probenmaterial wie Speichel, Nasensekret, Blut oder Gewebeproben werden Erbgutabschnitte millionenfach vermehrt und nachgewiesen. Die PCR liefert innerhalb von Stunden zuverlässige Ergebnisse – ein in der Tierseuchendiagnostik besonders wichtiger Aspekt.

Darüber hinaus ebnete die PCR den Weg zur schnellen und einfachen kompletten Sequenzierung von Erbmaterial. Mittlerweile gehen die Verfahren des „High-Throughput-Sequencing" soweit, dass auch unbekannte Erreger über kleinste Genom-Abschnitte im Vergleich mit bekannten Signaturen aufgespürt werden können. Mit Hilfe dieses Verfahrens wiesen Wissenschaftler des FLI 2011 erstmals das bis dahin unbekannte Schmallenberg-Virus bei Rindern sowie 2014 ein neues Bornavirus bei Bunthörnchen nach, mit dem sich auch wenige Menschen infizierten und starben.

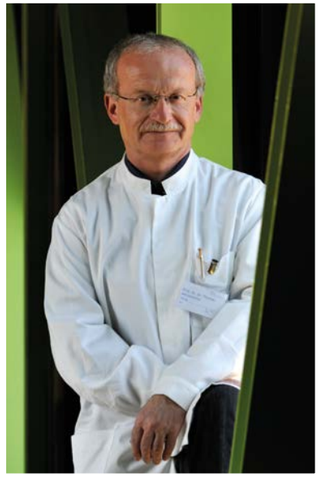
Neben der immer effizienteren Erregeranalyse entwickelt das FLI auch Nachweissysteme für die Schnelldiagnostik, so genannte „point-of-care" oder „pen-side tests". Ohne aufwändige Labortechnik können so vor Ort schnell und zuverlässig Infektionserreger nachgewiesen werden. Damit unterstützt das FLI auch Länder, denen keine entsprechenden Laborkapazitäten zur Verfügung stehen.

Ein Ende der Weiter- und Neuentwicklungen ist nicht abzusehen. Das FLI führt seine Forschungsarbeit im Sinne einer schnellen und effizienten Diagnostik zum Schutz von Tier und Mensch fort.

Moderne Diagnostikverfahren setzen auf gezielte und empfindliche Methoden, die häufig über den Nachweis des Erbmaterials von Tierseuchenerregern laufen. Entscheidend hierfür ist, die richtige Probe den Anforderungen des Nachweisverfahrens entsprechend vorzubereiten. Und für die zum Teil erhaltenen riesigen Datenmengen die passende Auswertungssoftware zu entwickeln.

Die Insel Riems in den 1930er-Jahren und heute – Sitz des ältesten und zugleich eines der modernsten Forschungsinstitute für Viruskrankheiten bei Tieren.

Prof. Dr. Dr. h.c. Thomas C. Mettenleiter, geboren 1957 in Göppingen, studierte Biologie in Tübingen und promovierte 1985 im Fach Genetik. Nach einem Forschungsaufenthalt an der Medical School der Vanderbilt University in Nashville, USA, arbeitete er bis 1993 in der Bundesforschungsanstalt für Viruskrankheiten der Tiere in Tübingen und habilitierte sich 1990. 1994 übernahm er die Leitung des heutigen Instituts für molekulare Virologie und Zellbiologie des FLI auf der Insel Riems. 1996 wurde er Präsident des FLI.



3 Fragen an den Präsidenten

Worin besteht die größte Herausforderung, Präsident eines Bundesforschungsinstitutes zu sein?
Das Team zusammenzuhalten. Es sind ja nicht nur fünf Standorte, die jeweils ihre eigene Geschichte und Entwicklung haben. Es sind auch 850 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in elf verschiedenen Fachinstituten. „Zu Hause" präsent zu sein und gleichzeitig unserer Aufgabe gerecht zu werden, die europäische und weltweite Tiergesundheitsforschung mitzugestalten, ist die größte Herausforderung.

Globale Reise- und Warenströme, warme Temperaturen und milde Winter machen die rasante Ausbreitung von Tierseuchen möglich. Können wir diesen Kampf überhaupt gewinnen?
Es ist in der Tat eine fortdauernde Auseinandersetzung, aber wir haben ja durchaus große Erfolge erzielt. Trotzdem bleibt es eine Herausforderung auf regionaler, nationaler, internationaler und globaler Ebene. Uns so gut wie möglich auf das Unbekannte vorzubereiten und unser Bestmögliches für die Gesundheit von Mensch und Tier zu tun, das ist unsere Kernaufgabe.

Was fasziniert Sie so an den Viren?
Mit 15 Jahren sah ich in Hoimar von Ditfurths „Im Anfang war der Wasserstoff" ein Bild eines Bakteriophagen, das mich nicht mehr losgelassen hat. Ich wollte diese „kleinsten Lebewesen" der Welt selbst erforschen und verstehen lernen. Das Universum der Viren ist unendlich und nur ein Bruchteil davon wurde bisher erforscht. Virusforschung bleibt für mich die spannendste Tätigkeit, die ich mir vorstellen kann.

„Für mich ist das hier Lebensaufgabe – etwas zu gestalten, das über die eigene Lebensspanne Bestand hat."

Einsatz Geflügelpest – dem „Täter“ auf der Spur

Die Geflügelpest kann unvorhersehbar eintreten, sich rasant ausbreiten und neben ökonomischen Schäden in Millionenhöhe auch immenses Tierleid verursachen. Die Erregerart und deren krankmachende Eigenschaften entscheiden oftmals über die wirtschaftliche Existenz von Landwirten. Um eine Weiterverbreitung der Erreger und die Schäden für Mensch und Tier zu minimieren, ist eine möglichst frühzeitige Diagnostik zum Ausschluss der Tierseuche oder zur schnellen Einleitung von Gegenmaßnahmen erforderlich.

Die Ausbruchsuntersuchungen, für die die betroffenen Bundesländer die epidemiologische Beratungsgruppe des FLI anfordern können, erfordern nahezu kriminalistische Feinarbeit: Um mögliche Einschleppungsursachen und den Infektionszeitraum zu identifizieren, werden insbesondere Tierhalterinnen und Tierhalter, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sowie Tierärztinnen und -ärzte ausführlich befragt. Am Ende stehen in vielen Fällen die wahrscheinlichsten Eintragsursachen fest, selten aber wird die eine Ursache schlechthin gefunden. Den „Einzeltäter“ wie im Krimi gibt es oft nicht.

Um Tierseuchendiagnostik direkt vor Ort möglich zu machen, hat das FLI einen Kleinbus in ein mobiles Labor umgerüstet, das mit allen notwendigen Utensilien zur Diagnostik verschiedener Tierseuchenerreger ausgestattet und innerhalb von 30 Minuten einsatzfähig ist. Die epidemiologische Beratungsgruppe kann das bewegliche Labor künftig flexibel im Rahmen von Einsätzen nutzen.

Der Großteil der Laborarbeit findet dennoch in den Referenzlaboratorien des FLI statt. Im Nationalen und OIE-Referenzlabor für Geflügelpest/Aviäre Influenza werden jährlich tausende Proben aus ganz Deutschland und der Welt untersucht. Um herauszufinden, wie die Viren nach Europa gekommen sind, wird ihr Erbgut analysiert und mit vorhandenen Virussequenzen verglichen. Infektionsstudien geben Aufschluss darüber, ob und unter welchen Bedingungen eine Übertragung auf Säugetiere möglich ist und welche Faktoren für die krankmachende Wirkung der Geflügelpestviren verantwortlich sind. Die Ergebnisse fließen u. a. in die Entwicklung von Impfstoffen ein.

Ein weiteres Instrument in der Tierseuchenprävention und -bekämpfung sind Risikobewertungen, die als Informationsgrundlage für die Allgemeinheit und Entscheidungsträger dienen. Sie können helfen, Tierseuchen vorzubeugen und zu bekämpfen, bevor sie sich ausbreiten.

Im Tierseuchenfall nimmt das zuständige Veterinäramt Proben im Tierbestand.

Vor der Übergabe an das mobile Labor werden die Probengefäße desinfiziert. Tierseuchenerreger, die in den Proben enthalten sein können, werden vor Ort inaktiviert.

Da die Diagnostik mittels PCR-Methode im geschlossenen System durchgeführt wird, ist eine Verunreinigung des Arbeitsplatzes mit Erregern ausgeschlossen.

„Das Ergebnis unserer Untersuchung kann über die wirtschaftliche Existenz von Landwirten entscheiden.“

Dr. Timo Homeier-Bachmann,
Epidemiologe am FLI auf der Insel Riems

Was braucht ein Schwein? - Verhaltensansprüche zwischen Theorie und Betriebspraxis

Schweine sind von Natur aus sehr neugierig. Sie erkunden ihre Umgebung mit dem Maul und der Schnauze. Zur Umgebung gehören auch die Schwänze ihrer Artgenossen - insbesondere dann, wenn zu wenig andere Reize vorhanden oder die Tiere durch zu viele Ansprüche überfordert sind. Die Folgen können Verletzungen, Infektionen und Schmerzen sein. Auch das Kupieren, also das Abtrennen des Schwanzes im Ferkelalter, beugt Schwanzbeißen nicht ausreichend vor. Es ist mit unmittelbaren Schmerzen verbunden und nur in Ausnahmefällen erlaubt.

Dabei sind einzelne Auslöser für das Problem Schwanzbeißen nur schwer zu finden. Vielmehr ist es das Zusammenspiel vieler Faktoren, die auf das Schwein einwirken – vom komfortablen Liegebereich über die Gesundheit bis hin zur Qualität der Betreuung. Bei der Suche nach problematischen Bereichen unterstützt das „Schwanzbeiß-Interventions-Programm“: eine Managementhilfe, die einen Überblick über den Betrieb gibt. Es wurde vom Institut für Tierschutz und Tierhaltung des FLI in Celle entwickelt und in Schulungen an Agrarberaterinnen und -berater sowie Tierärztinnen und -ärzte weitergegeben. Diese wiederum helfen Landwirtinnen und Landwirten dabei, Faktoren wie Stallklima, Fütterungsbedingungen oder alternative Beschäftigungsmöglichkeiten zu analysieren und ihren Betrieb tiergerechter zu gestalten. Etwa 300 Betriebe haben sich bis heute an dem Projekt beteiligt.

„Eine Pauschallösung gibt es nicht. Der Landwirt muss entscheiden, welche Maßnahmen er ergreift.“

Dr. Sabine Dippel,
Biologin und Nutztierwissenschaftlerin am Institut für Tierschutz und Tierhaltung des FLI in Celle

Neben Schwanzbeißen bei Schweinen erforscht das Institut die Verhaltensansprüche von Nutztieren und geht der Frage auf den Grund, wie eine tiergerechte Haltung und auch Tötung in der Praxis umsetzbar sind. Das Institut wurde, gemeinsam mit dem Institut für Nutztierforschung der Universität Wageningen (Niederlande) und der Abteilung für Tierwissenschaft der Universität Aarhus (Dänemark), zum Ersten EU-Referenzzentrum für Tierschutz ernannt. Die Forschungsergebnisse aus den einzelnen Untersuchungen und Projekten bilden die Grundlage für tierschutzrelevante Bewertungen und Stellungnahmen. Doch höhere Anforderungen an Platzangebot und Tierbetreuung beispielsweise spiegeln sich nicht zwangsläufig in der Preispolitik für Fleisch, Eier und Milch wider. Gerade durch diesen Zwiespalt zwischen den Bedürfnissen der Tiere und landwirtschaftlicher Praxis bleibt das Thema Tierschutz und Tierhaltung drängend.

Die Tuberkulose der Rinder – alter Bekannter mit neuer Relevanz

Die Tuberkulose der Rinder ist eine weltweit verbreitete bakterielle Infektionskrankheit, die auf zahlreiche Tierarten und den Menschen übertragbar ist. Durch die äußerst effizienten Bekämpfungsmaßnahmen, die in den 1950er-Jahren begannen, gelten viele europäische Länder heute als tuberkulosefrei. Deutschland ist 1996 von der EU als offiziell frei von Tuberkulose anerkannt worden. Dennoch kommt es immer wieder zu vereinzelten Ausbrüchen.

Aufgrund der weiten Verbreitung der Erreger in natürlichen Reservoirtieren gibt es zudem einige europäische Länder, die große Probleme bei der Bekämpfung haben. Hierzu zählen Großbritannien mit dem Reservoirwirt Dachs, die Alpenregion mit infizierten Rotwildpopulationen oder Spanien mit der Verbreitung in Wildschweinen. Auch Frankreich berichtet zunehmend von Ausbrüchen. Ebenso sind Rinderhaltungen in Afrika, Asien, Australien, Neuseeland, Nord- und Südamerika betroffen. Deshalb ist die Überwachung bei Importen von Rindern und anderen empfänglichen Tierarten äußerst wichtig. Das Referenzlabor für Tuberkulose des Rindes am FLI in Jena bearbeitet bis zu 750 Proben jährlich, um Verdachtsfälle abzuklären.

Früher wurde die Tuberkulose der Rinder vor allem durch unbehandelte Rohmilch auf den Menschen übertragen. Die dann eingeführte Pasteurisierung schützt die Verbraucherinnen und Verbraucher vor einer möglichen Ansteckung. Heute kennen viele die Tuberkulose nur als Problem des Menschen. Doch der „alte Bekannte“, die Tuberkulose des Rindes, hat eine neue Relevanz erreicht, die nicht zu unterschätzen ist. Dabei ist eine Infektion nicht immer augenscheinlich. Auch klinisch unauffällige Tiere können den Erreger übertragen, auf den Menschen und von Tier zu Tier. In Deutschland fielen die letzten Infektionsfälle bei der Begutachtung von Schlachtrindern auf. Hier gilt es, die Kenntnis und das Bewusstsein über und für diese Tierseuche wachzuhalten und die Prävention und Bekämpfung auch außerhalb von Deutschland zu verbessern.

„Die Rindertuberkulose ist dank der äußerst effizient durchgeführten Bekämpfung seit den 50er-Jahren heute einfach nicht mehr im Bewusstsein vieler Landwirte.“

Dr. Stefanie A. Barth,
Veterinärmedizinerin und Leiterin des Referenzlabors für Tuberkulose der Rinder am FLI in Jena

Stechmücken – blutsaugende Überträger von Krankheitserregern als globale Herausforderung

Die Diagnostik neuer Infektionskrankheiten wie Blauzungenkrankheit, Afrikanische Schweinepest und Westnil-Fieber ist heute effizienter und schneller als je zuvor. Diese Tierseuchen sind aber auch in der Lage, sich genauso schnell und effizient auszubreiten. So genannte Vektoren, Überträger wie Mücken und Zecken, die sich durch internationalen Reise- und Warenverkehr und zunehmende Klimaerwärmung ausbreiten, machen die Bekämpfung von Seuchenerregern zu einem globalen Wettlauf mit der Zeit. Hinzu kommt die Unwissenheit über das Potential invasiver, aber auch heimischer Blutsauger, fremde Erreger zu übertragen.

Das deutschlandweite Stechmückenmonitoring untersucht die Verbreitung invasiver und heimischer Mücken. Kescher- und Gefäßfänge, Larvensammlungen und Fallenfänge geben Aufschluss darüber, welche Mückenarten sich in den verschiedenen Regionen Deutschlands wiederfinden. Durch das Citizen Science Projekt „Mückenatlas" können sich auch Bürgerinnen und Bürger an der Forschung beteiligen und ihre eigenen Mückenfunde einsenden. Über 360.000 Mücken aus Einsendungen und Sammlungen wurden bereits ausgewertet. Auch die Frage, inwiefern heimische Stechmückenarten in der Lage sind, eingeschleppte Erreger effizient aufzunehmen, in sich zu vermehren und weiter zu übertragen, wird am FLI auf der Insel Riems untersucht. Von hier aus wird auch die Nationale Expertenkommission „Stechmücken als Überträger von Krankheitserregern" koordiniert. Diese berät über Fragen zur Überwachung und Bekämpfung von Stechmücken als Vektoren von Infektionserregern, bündelt vielfältige Expertisen und erarbeitet Handlungsempfehlungen und Aktionspläne. Das betrifft vor allem den Umgang mit der Asiatischen Tigermücke, die sich bereits in Südeuropa etablieren konnte und neuerdings auch in Deutschland nachgewiesen wird. Die nur wenige Millimeter große Mücke kann mindestens 26 verschiedene Viren übertragen. Dazu gehören z. B. Dengue-, Chikungunya- und Rifttalfieber-Viren, die für Menschen tödlich sein können. Eine umgehende und effektive Bekämpfung der Tigermücke, bevor sie in Deutschland heimisch werden kann, ist also umso wichtiger.

„Solange es möglich ist, sollte man versuchen, die Ansiedlung der Asiatischen Tigermücke in Deutschland zu verhindern."

Dr. Helge Kampen,
Entomologe am FLI auf der Insel Riems und Leiter der Nationalen Expertenkommission „Stechmücken als Überträger von Krankheitserregern"

Hightech-Forschung im Kampf gegen tödliche Erreger

Zoonotische Erreger, die von Tieren stammen, können hochgefährlich für den Menschen sein. Gegen einige durch sie ausgelöste Erkrankungen stehen keine Impfstoffe oder Therapien zur Verfügung. Eine Anzahl dieser hochgefährlichen Erreger dürfen nur in speziellen Sicherheitslaboratorien der höchsten Biosicherheitsstufe 4 (S 4) erforscht werden. Mit dem 2013 mit einem Investitionsvolumen von annähernd 350 Mio. € fertig gestellten Neubau von Labor- und Stallgebäuden besitzt das FLI auf der Insel Riems eine weltweit einzigartige Infrastruktur. 89 Laboratorien und 163 Tierräume sind hier auf rund 80.000 m² entstanden. Der Labor- und Stallkomplex der Biosicherheitsstufe 4 bildet das „Herzstück" und ist knapp 350 m² groß.

Das neue Hochsicherheitslabor ist die Chance, auch in Europa hochgefährliche Tierseuchen- und Zoonose-Erreger direkt am Wirtstier zu untersuchen und schließlich geeignete Impfstoffe zu entwickeln.

Zwei Tierräume von je 66 m² machen es möglich, Infektionen mit hochgefährlichen Ebola-, Krim-Kongo Hämorrhagisches Fieber- und anderen S 4-Erregern bei Großtieren wie Schweinen und Rindern zu erforschen. Weltweit sind solche Arbeiten mit Großtieren bisher nur im kanadischen Winnipeg und im australischen Geelong möglich.

Ein solches Hochsicherheitslabor funktioniert nur unter besonderen Bedingungen der Gebäude- und Sicherheitstechnik. Der gesamte S4-Bereich befindet sich in einem „box in box"-System. Das bedeutet, der Bereich mit der höchsten Sicherheitsstufe ist von dem der nächsthöchsten Stufe (3) umgeben. Die wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, das technische Personal und die Tierpflegerinnen und Tierpfleger müssen diesen unter den Vorgaben der geltenden Sicherheits- und Hygienemaßnahmen erst durchlaufen, ehe sie den S4-Bereich betreten können. Sie arbeiten in einem Vollschutzanzug, in den über einen Schlauch mit Sicherheitsventil gefilterte Luft strömt. Der Anzug wird also stets ein wenig aufgeblasen, so dass selbst bei einer kleinen Undichtigkeit keine Erreger in ihn eindringen können. Das gesamte Gebäude steht ständig unter Unterdruck. Dieser wird rund um die Uhr vom technischen Dienst überwacht.

Die Zu- und Abluft wird doppelt gefiltert. Alle Abwässer laufen in den unter dem Labor befindlichen Sammeltanks zusammen, werden nacheinander chemisch-thermisch behandelt und somit direkt im Gebäude sterilisiert, bevor sie zur institutseigenen Kläranlage gelangen. Auch die Tierkörperbeseitigungsanlage befindet sich im S4-Bereich. Bei jeder Arbeit, ob im Stall oder im 180 m² großen Labor, ist die Mitarbeiterin oder der Mitarbeiter mit einem „Buddy" in Funkkontakt. Dieser „Buddy" ist eigens für diese Aufgaben und die besonderen Bedingungen des S4-Bereiches geschult und hält sich in den angrenzenden Laborbereichen auf, um den Beschäftigten im S4-Bereich von außen zu assistieren und im Notfall helfen zu können. Beim Verlassen des S4-Bereiches wird der Vollschutzanzug in einer Chemiedusche gründlich desinfiziert; erst danach dürfen die die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter den Anzug öffnen und ausziehen.

„Ich habe keine Angst, sondern eher Respekt vor dem Erreger und den Konsequenzen einer Infektion. Doch das ist gut, denn dadurch arbeite ich aufmerksam und umsichtig."

Dr. Sandra Diederich,
Humanbiologin am FLI auf der Insel Riems

200.000 Samenproben für den Erhalt genetischer Vielfalt

Die „Rote Liste“ der gefährdeten Nutztierrassen in Deutschland ist lang. Während es früher hunderte verschiedene Nutztierrassen gab, geht die gesamte Nutztierproduktion heute gerade einmal auf elf verschiedene Rassen zurück. Die Deutsche Genbank landwirtschaftlicher Nutztiere knüpft an die genetische Vielfalt an und will langfristig zu ihrer Erhaltung beitragen.

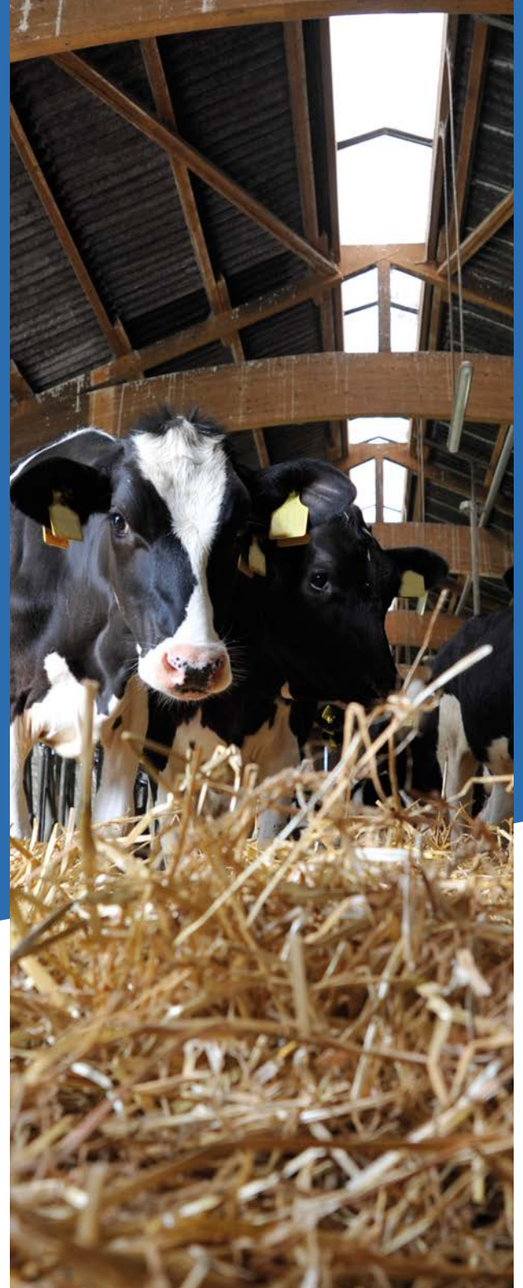
Das Institut für Nutztiergenetik des FLI in Mariensee koordiniert die Deutsche Genbank erstmalig zusammen mit den Bundesländern. Daraus ergibt sich ein deutschlandweites Netzwerk zum Erhalt und zur Verwendung alter landwirtschaftlicher Rassen vom Geflügel bis zum Rind. Aus den bestehenden Herden werden, in enger Abstimmung mit Zuchtverbänden und Besamungsstationen, bundesweit Samenproben von jeweils 25 unverwandten Vatertieren pro Nutztierrasse gesammelt. Auf mehr als 200.000 Samenproben kann die Genbank nun zurückgreifen.

Es werden nicht nur Spermien dauerhaft eingefroren, auch Embryonen und anderes Erbmaterial lagern in großen Stickstoffbehältern. Diese können zu einem späteren Zeitpunkt genutzt werden, z. B. für Erhaltungszuchtprogramme solcher Rassen, die durch eine Tierseuche erhebliche Verluste erlitten haben, oder für spezifische Forschungsfragen, z. B. zur molekulargenetischen Charakterisierung des eingelagerten Materials. Eine vom Aussterben bedrohte Rasse kann so wiederaufgebaut und deren genetische Vielfalt gesichert werden. Dazu gehören in Niedersachsen das Bentheimer Schwein, das Deutsche Schwarzbunte Niederungsrind, das Leine-Schaf oder das Deutsche Sperber-Huhn. Auch die genetischen Ressourcen von Ziegen- und Pferderassen lagern hier bei -196 °C.

Die Genbank ermöglicht überdies den Austausch von Material zur Ergänzung entsprechender Sammlungen im In- und Ausland. Damit entsteht ein Archiv der Nutztiergeschichte, das die Vielfalt der einheimischen landwirtschaftlichen Tierrassen abbildet; ein öffentliches Gut, das nun langfristig für die Zucht zur Verfügung steht.

„Mehr als 200.000 Proben werden hier archiviert. Sie sollen erhalten helfen, was im Feld verloren gegangen ist.“

Dr. Martina Henning,
Koordinatorin und Geschäftsführerin der Deutschen Genbank am Institut für Nutztiergenetik des FLI in Mariensee

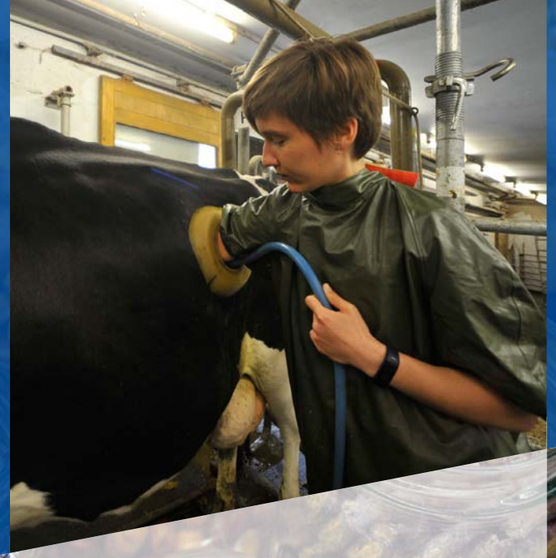


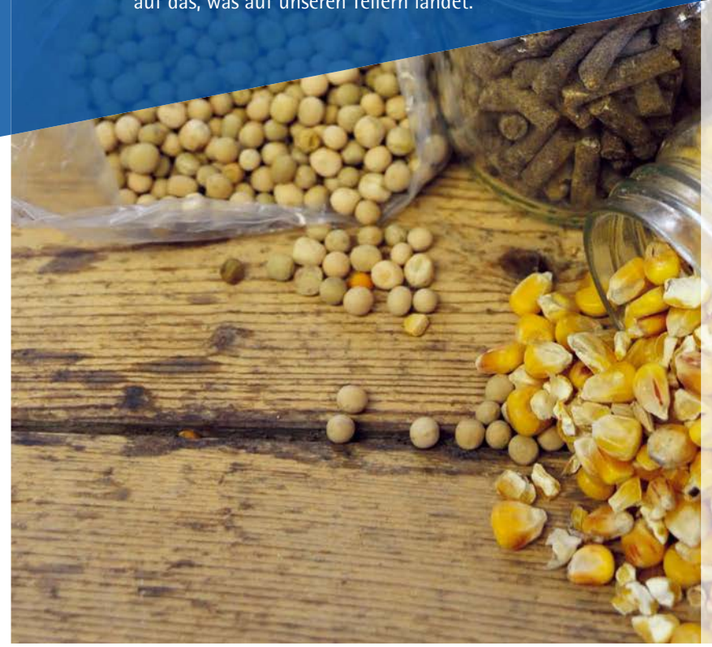
Fressen für's Klima

Lebensmittel tierischen Ursprungs unterliegen nicht nur veterinär- und lebensmittelrechtlichen Vorschriften; sie sollten auch eine bestmögliche Qualität gewährleisten. Die Frage hierbei ist, unter welchen Voraussetzungen Tiere bestimmte Futterinhaltsstoffe effektiv in qualitativ hochwertige Lebensmittel umwandeln können. Unter diesen Gesichtspunkten untersuchen und bewerten die Beschäftigten des Instituts für Tierernährung des FLI in Braunschweig die Wirkungsweise und die Effizienz neuartiger Futterzusatzstoffe, den Einfluss unerwünschter Stoffe auf die Gesundheit sowie die artgerechte Ernährung von Nutztieren. Auch die Erschließung von alternativen Proteinquellen und von Futtermitteln mit gesundheitsfördernder Wirkung sind Gegenstand der Forschung.

Soll etwa die Wirkung eines Futtermittels untersucht werden, wird es zuvor von den rund 120 zum Institut gehörigen Kühen gefressen. 227 ha Acker- und Grünlandflächen sowie eine institutseigene Mühle dienen hauptsächlich dem Anbau und der Herstellung von definierten Futtermitteln und Futtermischungen. So wird z. B. untersucht, was eine höhere Konzentration von Schimmelpilzgiften in Futtermitteln bei Wiederkäuern, Schweinen und Geflügel auslöst, wie belastete Getreidepartien entgiftet werden und kritische Konzentrationen im Futter abgeschätzt werden können. Auch die Folgen des umstrittenen Unkrautbekämpfungsmittels Glyphosat durch die Verwendung des damit behandelten Getreides in der Milchviehfütterung haben die Forscherinnen und Forscher unter die Lupe genommen.

Die richtige Fütterung hat entscheidende Auswirkungen auf den Ausstoß des klimawirksamen Gases Methan. Die aus den Verdauungsprozessen resultierenden Methan-Emissionen sind größtenteils auf die Rinderhaltung zurückzuführen; darunter sind Milchkühe die bedeutendsten Ausscheider. Die Umsetzung verschiedener Futtermittel im Verdauungstrakt der Nutztiere, besonders im Vormagensystem des Wiederkäuers, ist hierbei im Fokus der Forschung. Für diese Untersuchungen sind besonders Tiere geeignet, die von außen einen direkten Zugang zum Vormagensystem ermöglichen, so genannte fistulierte Kühe. Über die Fistel können Substanzen eingeführt oder Proben entnommen werden, um die Ursachen der Methanbildung im Pansen zu untersuchen. Die Ergebnisse der Versuchsreihen haben Einfluss auf die europäische Gesetzgebung, auf den Verbraucher- und auch den Umweltschutz und letztlich auf das, was auf unseren Tellern landet.





„Die so genannte Fistel ermöglicht einen direkten Zugang zum Pansen. Dadurch können dort stattfindende Nährstoffumsetzungsprozesse näher untersucht werden. Dieser künstliche Zugang verursacht der Kuh keine Schmerzen, so dass sie ein ganz normales und langes Leben führen kann."

Julia Hartwiger,
Doktorandin am Institut für Tierernährung des FLI in Braunschweig

Flughund

Rötelmaus

Pute

Tierversuche liefern wichtige Erkenntnisse über die Biologie von Erregern als Grundlage für mögliche Präventions- und Bekämpfungsstrategien, um die Gesundheit der Tiere zu erhalten.

Schaf

Fuchs

Wachtel

Frettchen

Gans

Um den Versuchstieren den bestmöglichen Schutz zu gewährleisten, wird jeder Versuch gründlich geplant, seine Notwendigkeit abgewogen und durch die Tierschutzbeauftragten geprüft.

Taube

Maus

Marderhund

REISEN UND KOMMUNIKATION

TOP 4 DIENSTREISEZIELE EUROPAS

LONDON
PARIS
AMSTERDAM
BRÜSSEL

330.186 EXTERN VERSENDETE E-MAILS

15.060 GETRUNKENE TASSEN KAFFEE

TOP 3 DIENSTREISEZIELE DER WELT

MANHATTAN, KANSAS
SIERRA LEONE
GUANGZHOU

LABORALLTAG & GLASWÄSCHE

VERBRAUCHTE HANDSCHUHE
503.660

VERBRAUCHTE PIPETTENSPITZEN
3.652.044

GEREINIGTE GLASPIPETTEN
425.000

Alle Zahlen wurden für das Jahr 2017 standortübergreifend erhoben.

AUSSTATTUNG UND KOMPETENZ

PEER-REVIEWED PUBLIKATIONEN
427

NATIONALITÄTEN
21

80 REFERENZ LABORE

BUNDESMITTEL
103 MIO. €

TECHNIK & INFRASTRUKTUR

TIERRÄUME
218

HOCHLEISTUNGS-SCHWEBSTOFFFILTER
700

LABORE
210

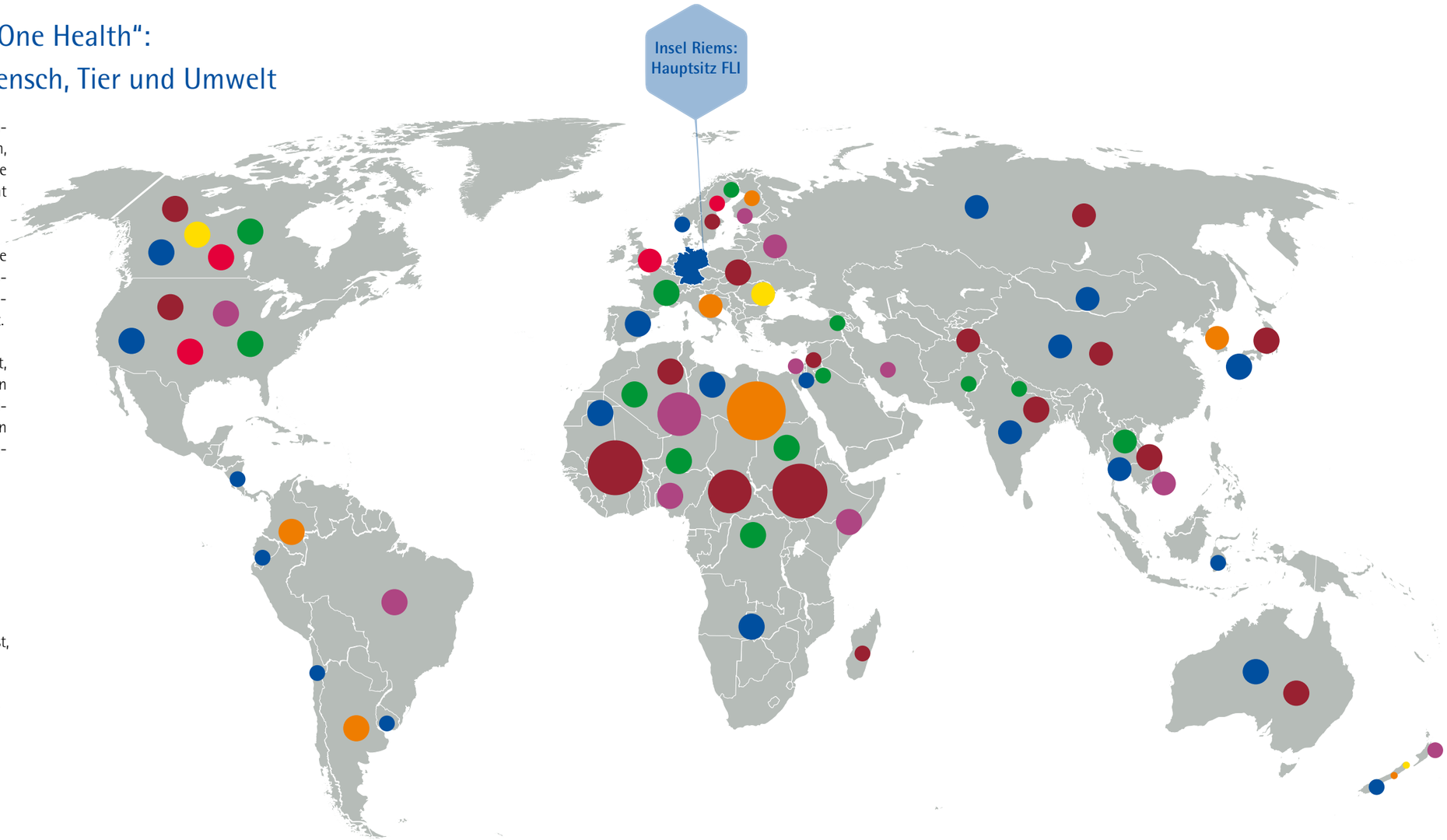
Das Konzept „One Health“: Weltweit vernetzt für Mensch, Tier und Umwelt

Mit über 150 internationalen Projekten & Kooperationen in 85 Ländern der Welt ist das FLI weltweit vernetzt – so können Informationen, Daten und Erkenntnisse gebündelt und ausgewertet, Risikopotentiale schneller erkannt und effizientere Handlungsstrategien abgestimmt und umgesetzt werden.

„One Health“ bezeichnet die umfassende, miteinander verbundene Gesundheit von Mensch, Tier und Umwelt. Als Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit trägt das FLI somit eine besondere Verantwortung, die über Landesgrenzen und Fachdisziplinen hinausgeht.

Nur in der interdisziplinären Zusammenarbeit von Naturwissenschaft, Veterinärmedizin, Humanmedizin und Umweltforschung können wiederauftretende klassische Tierseuchen sowie neue und zukünftige zoonotische Infektionskrankheiten als globale Herausforderungen erfolgreich angenommen werden. Das FLI stellt sich diesen besonderen Aufgaben auch in Zukunft.

- **TIERERNÄHRUNG**
- **TIERSCHUTZ & TIERHALTUNG**
- **TIERGENETISCHE RESSOURCEN**
- **TIERSEUCHEN** (u. a. Klassische und Afrikanische Schweinepest, Lumpy Skin Krankheit, Bienen- und Fischkrankheiten)
- **VIRALE ZOONOSEN** (u. a. Vogelgrippe, Tollwut, Ebola, Hanta- und Bornaviren, Krim-Kongo Hämorrhagisches Fieber)
- **BIOSICHERHEIT**
- **BAKTERIELLE TIERSEUCHEN, ZOONOSEN & ANTIBIOTIKA-RESISTENZEN** (u. a. Chlamydien, EHEC, Brucellose, Lungenseuche der Rinder)



JENA

TÜBINGEN

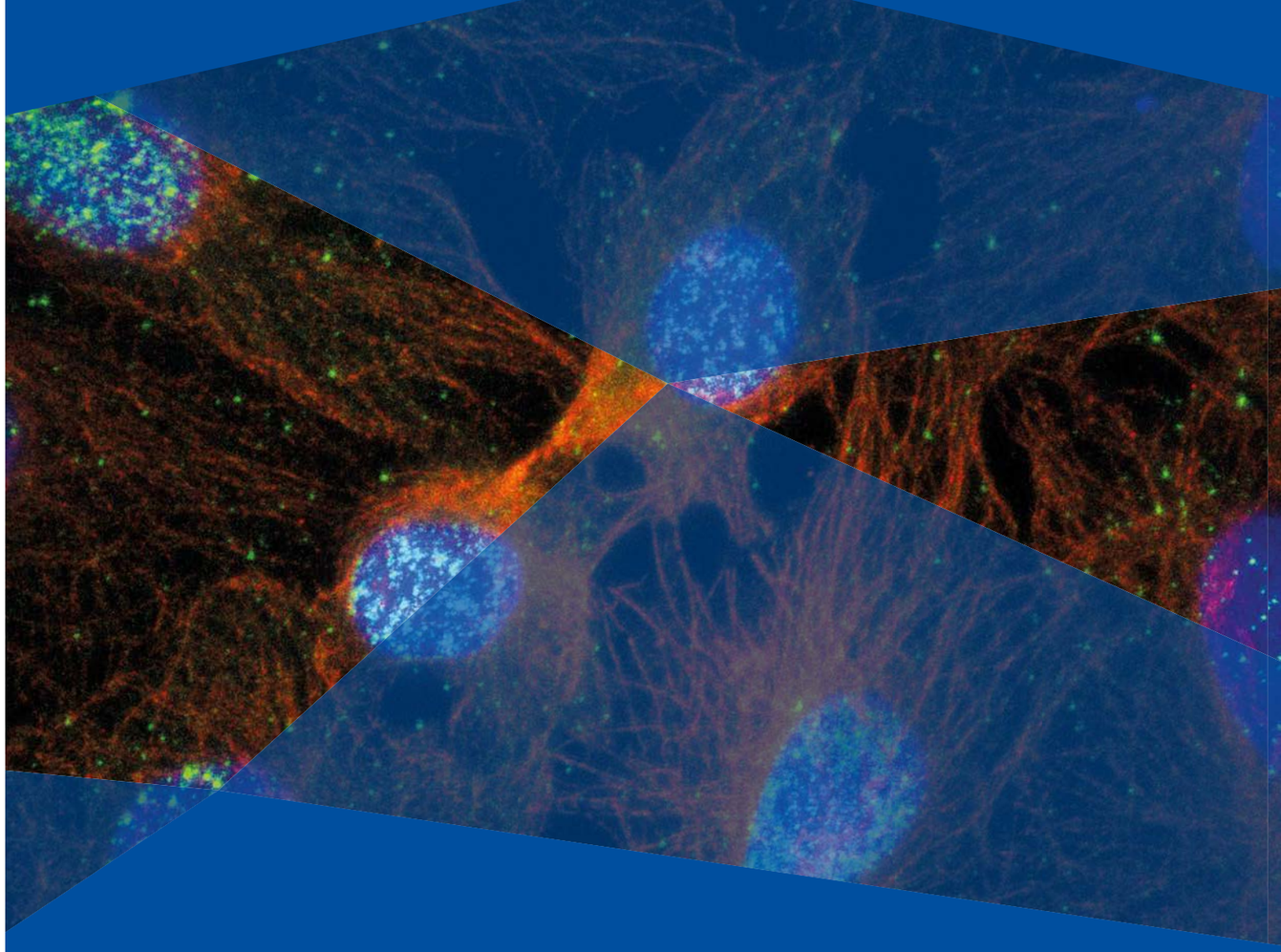
WUSTERHAUSEN

INSEL RIEMS

MARIENSEE

CELLE

BRAUNSCHWEIG

- **1898** — Friedrich Loeffler und Paul Frosch entdecken den Erreger der Maul- und Klauenseuche (MKS) als erstes Virus
- **10.10.1910** — Gründung des weltweit ersten Virusforschungsinstituts auf der Insel Riems
- **1935–1938** — Remonteamt zur Ausbildung junger Pferde für den Militärdienst
- **1935–1938** — Staatlich anerkannte Versuchs- und Forschungsanstalt für Seidenbau
- **1938** — Erster wirksamer MKS-Impfstoff
- **1942** — Reichsforschungsanstalt für Kleintierzucht
- **1945** — *„Es hat sich ausgeforscht“*: Demontage der Forschungsanstalt durch die sowjetischen Truppen
- **1946** — Wiederaufnahme der Arbeiten
- **1946** — Beginn der Tierzuchtforschung
- **1948** — Max-Planck-Institut (MPI) für Tierzucht und Tierernährung
- **1950** — Bundesforschungsanstalt für Kleintierzucht im Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
- **1950** — Gründung des Instituts für Tierernährung der neuen Forschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL)
- **24.06.1952** — 100. Geburtstag Friedrich Loefflers, Forschungsanstalt für Tierseuchen Insel Riems, Friedrich-Loeffler-Institut der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin
- **01.07.1954** — Gründung des Instituts für bakterielle Tierseuchenforschung
- **1955** — Bundesforschungsanstalt für Viruskrankheiten der Tiere (BFAV) nimmt Arbeit auf
- **1960** — Einrichtung einer Bezirkstierklinik
- **1960** — Namensänderung in Friedrich-Loeffler-Institut Insel Riems
- **1971** — Umwandlung in ein Bezirksinstitut für Veterinärwesen
- **1974** — Berufung zum WHO Collaborating Centre for Rabies Surveillance and Research
- **1974** — Institut für Tierzucht und Tierverhalten der FAL
- **1974** — Institut für Kleintierzucht der FAL - Schwerpunkt Geflügelhaltung
- **1985** — Vorsitz der WHO Working Group on Salmonella Immunization in Animals
- **1986** — VEB Friedrich-Loeffler-Institut, Bestandteil des VEB Kombinat Veterinärimpfstoffe Dessau
- **1991** — WHO Collaborating Centre for Bacterial Zoonoses
- **1991** — Staatliches Institut für Epizootiologie und Tierseuchenbekämpfung des Ministeriums für Land-, Forst- ét Nahrungsgüterwirtschaft der DDR
- **01.01.1992** — Neugründung im Rahmen der BFAV
- **1992** — Neugründung im Rahmen des Bundesgesundheitsamts
- **1992** — WHO Collaborating Centre for Rabies Surveillance and Research zieht nach Wusterhausen
- **1992** — Institut für Kleintierforschung der FAL
- **1994–2002** — Überführung in die BFAV als Institute für Epidemiologie und für Epidemiologische Diagnostik
- **04.1997** — Insel Riems wird Hauptsitz der BFAV
- **01.01.2001** — Überführung in das neue Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin
- **01.01.2001** — Schrittweiser Umzug zur Insel Riems
- **01.01.2001** — Einrichtung Fachinstitut für neue und neuartige Tierseuchenerreger nach ersten einheimischen BSE-Fällen
- **2002** — Eingliederung in die BFAV als Institute für bakterielle Infektionen und Zoonosen sowie Molekulare Pathogenese
- **2002** — Institut für Tierschutz und Tierhaltung der FAL
- **2003** — Zusammenführung in das Institut für Epidemiologie
- **24.06.2004** — Umbenennung in Friedrich-Loeffler-Institut, Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
- **2006** — Collaborating Centre for Zoonoses in Europe der OIE
- **2006** — Collaborating Centre for Zoonoses in Europe der OIE
- **01.01.2008** — Das FLI besteht aus 11 Instituten an 7 Standorten mit über 800 Beschäftigten
- **01.01.2008** — Eingliederung in das FLI als Institut für Nutztiergenetik
- **01.01.2008** — Eingliederung in das FLI als Institut für Tierschutz und Tierhaltung
- **01.01.2008** — Eingliederung in das FLI als Institut für Tierernährung
- **07.2008** — Baubeginn Neubau
- **08.2011** — Referenzzentrum der FAO für Influenza bei Tieren und Newcastle Krankheit
- **2011** — Umzug des Instituts für Immunologie zum Hauptsitz Insel Riems, Schließung des FLI-Standortes Tübingen
- **2012** — Referenzzentrum der FAO für Klassische Schweinepest
- **2013** — Umzug des Instituts für Epidemiologie zum Hauptsitz Insel Riems, Schließung des FLI-Standortes Wusterhausen
- **2013** — Einweihung des Neubaus durch Bundeskanzlerin Dr. Angela Merkel
- **2018–2021** — Neubau Labor-gebäude und Tierställe
- **2018–2021** — Ausbau des Standortes Mecklenhorst-Mariensee, Zusammenführung der niedersächsischen Fachinstitute

TIERGESUNDHEIT
REPRODUKTIONSBIOLOGIE QUALITÄTSSICHERUNG VETERINÄRBEHÖRDEN BEKÄMPFUNGSSTRATEGIEN TIERSEUCHENDIAGNOSTIK
GENEXPRESSION ZUCHTPROGRAMME BORNAVIREN
TIERWOHL ZOONOSEN BERATUNG IMPFSTOFF STAMMBAUM
IMMUNANTWORT
NÄHRSTOFFBEDARF ANPASSSUNG INDIKATOREN
TOLLWUT
METAGENOMIK
SNPS
Q-FIEBER
H5N8 H5N1 H5N6
BRUCELLEN
T-ZELLEN
STIKO VET
MILZBRAND
LIVE-CELL-IMAGING
OIE
IMMUNO-NUTRITION
CHLAMYDIEN
DIVA
GIS
CRISPR/CAS
BIOINFORMATIK
VTEC
MYKOTOXINE
ERREGER
MYKOBAKTERIEN
MALDI-TOF
MAKROPHAGEN
CARRY OVER
ERREGER-WIRT-VEKTOR
TRACES
PHÄNOTYP
NUTZTIER
VIELFALT
BIOBANK
WHO
FAO
DZIF
AFRIKANISCHE SCHWEINEPEST
ROTZ
INTERAKTION
HENIPAVIREN
ARTGERECHT
BMEL
CLOSTRIDIEN
RADAR BULLETIN LERNTEST
PROTEOM
BLAUZUNGENKRANKHEIT BIENENKRANKHEITEN TOXOPLASMOSE
RISIKOBEWERTUNG
GENOM REFERENZLABOR HERPESVIREN SCHMALLENBERG-VIRUS
MICROARRAY EVALUIEREN MODELLIEREN
VHS VERHALTENSANSPRÜCHE KHV-I
NGS RIFT-VALLEY-FIEBER BAC MUTATION WEST-NIL-FIEBER KRIM-KONGO HÄMORRHAGISCHES FIEBER PCR METHODENSAMMLUNG
PRÄVENTION