
Tierseuchen - sind wir für die Zukunft vorbereitet?

Friedrich-Loeffler-Institut, Insel Riems

Carola Sauter-Louis, Franz J. Conraths



Nein, sind wir nicht!



Aufbau

- Klimawandel - geänderte Umstände
- Jüngste Einträge bestimmter Krankheitserreger
- Wie können wir uns auf die Ereignisse vorbereiten?



FRIEDRICH-LOEFFLER-INSTITUT
seit 1910
FLI
Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
Federal Research Institute for Animal Health

Veränderte Umweltbedingungen

- Weltweite Reisen
- Migration
- Globalisierung des Handels
- Urbanisation
- Klimawandel
- Eindringen des Menschen in Lebensräume von Wildtieren



FRIEDRICH-LOEFFLER-INSTITUT
seit 1910
FLI
Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
Federal Research Institute for Animal Health

Risiken der Globalisierung

- Handel
 - Tiere
 - Tierische Produkte
- Reisen
 - Einfuhr von potentiell kontaminierten Lebensmitteln
 - Schuhe, Kleidung, ...
- Vektoren
 - Transportfahrzeuge
 - Kontaminiertes Material (Kontakt mit Tieren oder tierische Produkte)
- Lebende Vektoren
 - Arthropoden (Insekten, Spinnen, Krebstiere ...)
 - Vögel
 - ...



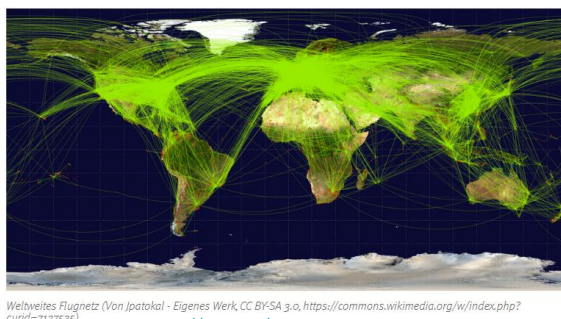
FRIEDRICH-LOEFFLER-INSTITUT

seit 1910

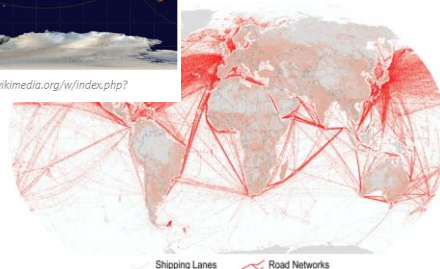
FLI

Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
Federal Research Institute for Animal Health

Fluglinien und Schiffsrouten



Quelle: Shipping lanes map created from data downloaded at www.socril.noaa.gov/php/animanes/BBXX, Map created from Environmental Systems Research Institute's (ESRI) Digital Chart of the World (DCW) global vectors, created in 1992



FRIEDRICH-LOEFFLER-INSTITUT

seit 1910

FLI

Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
Federal Research Institute for Animal Health

Erderwärmung

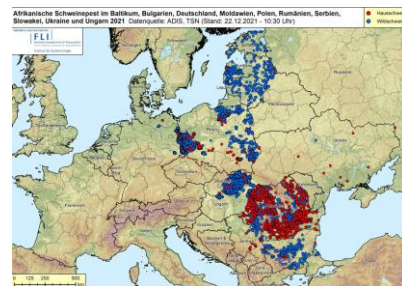
- Erhöhung der Temperatur von 2-5°C im Durchschnitt
- Deutliche regionale Unterschiede
- Höchste Anstiege:
 - Arktis
 - Südamerika
- Wetterextreme

Klimawandel und Tierkrankheiten

- Auswirkungen auf die Ausbreitung von Infektionskrankheiten sind wahrscheinlich, insbesondere bei Krankheiten, die durch lebende Vektoren (Arthropoden usw.) übertragen werden.
- Detaillierte Prognosen schwierig, viele Aussagen in der wissenschaftlichen Literatur sind nicht durch Daten gestützt
 - Vorhersagemodelle für Infektionskrankheiten unzuverlässig
 - Nur wenige Meta-Analysen Klimaveränderungen auf die Epidemiologie von Tierkrankheiten
 - Klimawandel nur ein Faktor unter mehreren anderen in einem komplexen Zusammenspiel von Erreger, Wirt und Umwelt (Heffernan & Salmon 2012).

Jüngste Einschleppungen von Krankheitserregern

- Vektor-übertragene Krankheiten
 - Blauzunge Serotyp 8 in Nord-West-Europa (2006)
 - Blauzunge Serotyp 4 in Süd-Ost-Europa (2014)
 - West Nil Fieber in Südeuropa
 - Chikungunya Fieber (z.B. Italien)
 - Dengue Fieber, Tendenz für globale Ausbreitung
 - Japanische Enzephalitis, Tendenz für globale Ausbreitung
 - Rift Valley Fieber in Afrika
 - Schmallenberg Virus in Europa
 - Lumpy Skin Disease (in der EU in 2015)
- Der „Vektor“ Mensch
 - Maul-und-Klauenseuche (UK, 2001)
 - Afrikanische Schweinepest (seit 2007)
 - Rift Valley Fieber in Afrika
- Wildtiere
 - Vogelgrippe, z.B. H5N1, H5N8 via Vogelzüge
 - Afrikanische Schweinepest
 - SARS-CoV-2



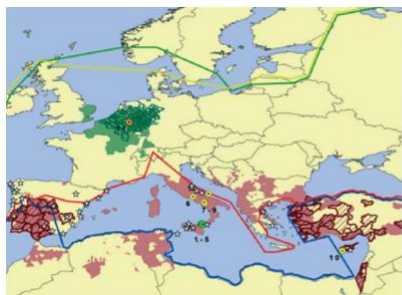
seit 1910

FLI
Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
Federal Research Institute for Animal Health

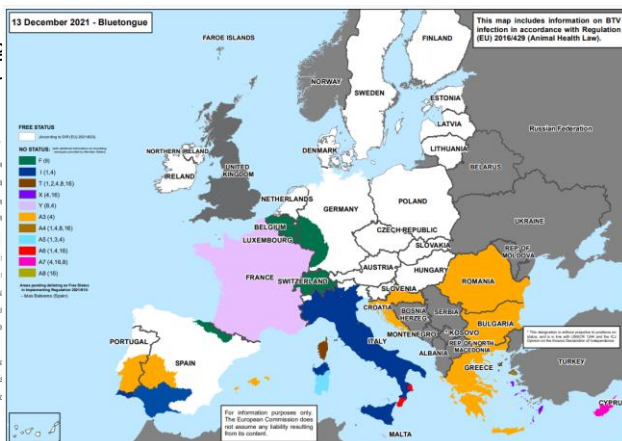
Klimawandel und Tierkrankheiten

- Ein Temperaturanstieg kann einen irreversiblen Auslöser-Effekt auf die Ausbreitung von Krankheiten haben.

- Beispiel: Ausbreitung der Blauzung anfanglicher Einschleppung und A



Publikation: Purse et al., 2008



burg.de

www.ianukreis-luowigsburg.de



seit 1910

FLI
Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
Federal Research Institute for Animal Health

Nicht identifizierte Eintragsursachen

- BTV-8, Schmallenberg-Virus, BTV-6
 - Illegale Importe
 - Tiere, Sperma, Embryos, Lebendimpfstoffe, Sera
 - Eintrag infizierter Vektoren
 - Internationale Flughäfen, Häfen
 - Windausbreitung



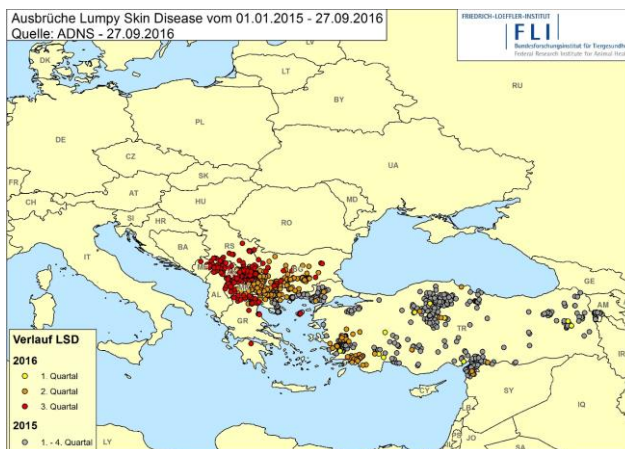
FRIEDRICH-LOEFFLER-INSTITUT

seit 1910

FLI

Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
Federal Research Institute for Animal Health

Lumpy Skin Disease



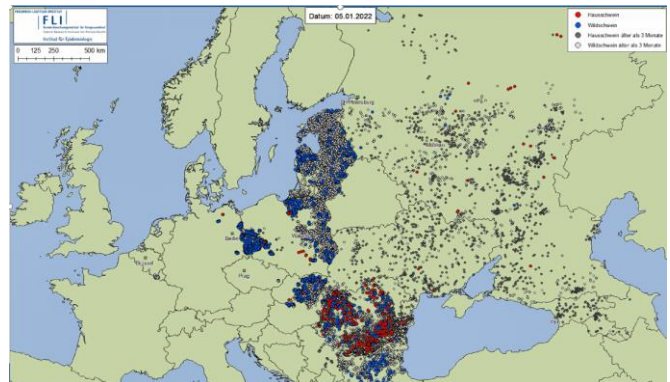
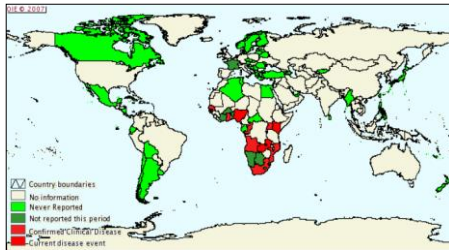
FRIEDRICH-LOEFFLER-INSTITUT

seit 1910

FLI

Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
Federal Research Institute for Animal Health

Afrikanische Schweinepest



FRIEDRICH-LOEFFLER-INSTITUT
seit 1910

FLI
Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
Federal Research Institute for Animal Health

Hochpathogene aviäre Influenza („Vogelgrippe“)

Virusreservoir
Vögel der Ordnungen
Anseriformes und
Charadriiformes

Alle 16 H- und
9 N- Subtypen
kommen vor

Anseriformes (Gänseartige)

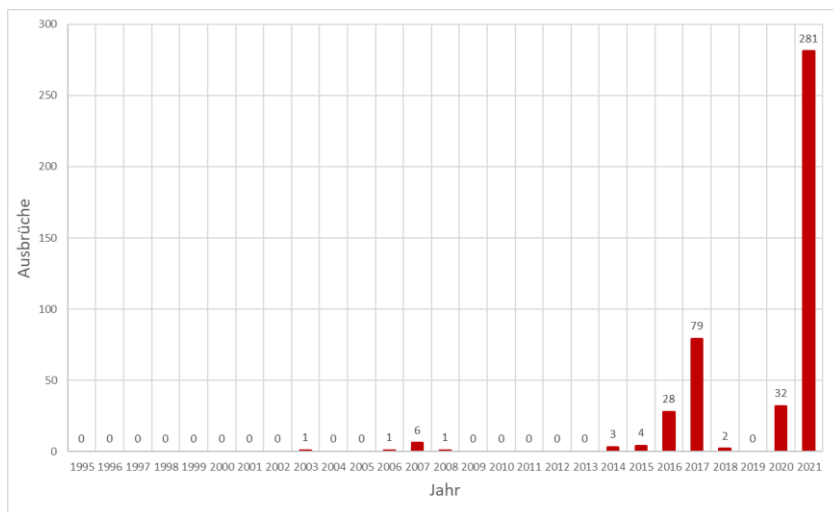
Charadriiformes (Regenpfeifer)



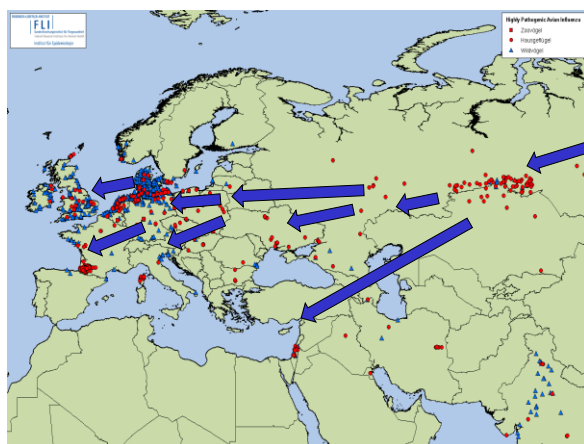
FRIEDRICH-LOEFFLER-INSTITUT
seit 1910

FLI
Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
Federal Research Institute for Animal Health

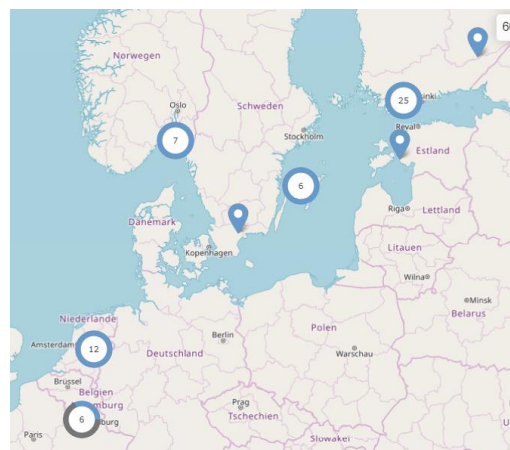
Geflügelpest-Ausbrüche in Deutschland: 1995 – 2021



Entwicklung seit September 2020

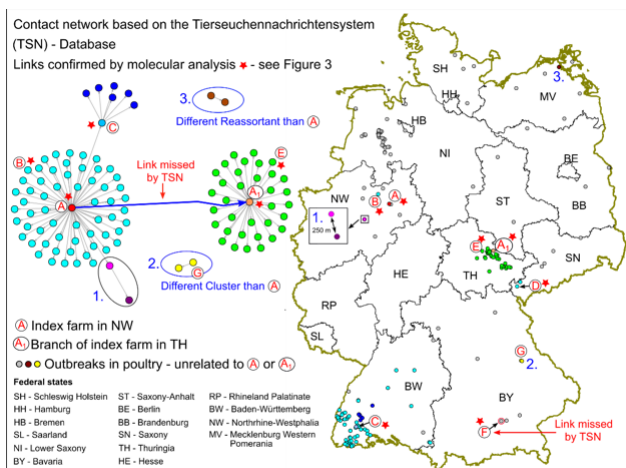


Eintrag im Herbst 2020
Quellen: ADIS, OIE, FAO

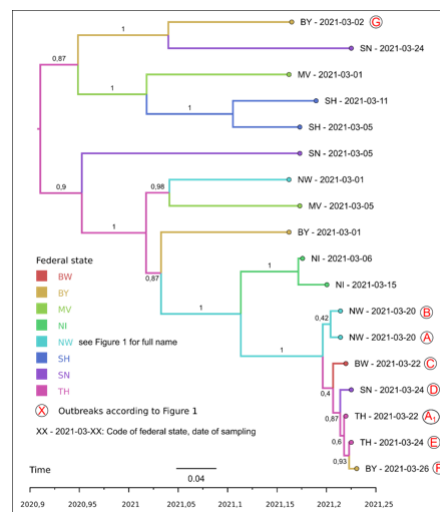


Über"sommern" in Wildvögeln 2021
Fälle vom 01.07.-30.09.2021; Quelle: ADIS

Geflügelpest: Sekundärausbrüche durch Abgabe im Reisegewerbe



Denzin et al., 2021



Wie können wir uns vorbereiten?
was wir nicht wollen: MKS, UK 2001

UK

2030 Ausbrüche
6.5-(10) Millionen Tiere getötet
Kosten 6.6 Milliarden €
EU Kofinanzierung 400 Millionen €
Gesamtkosten: 8 Milliarden £; 12 Milliarden €

Ausbrüche

UK: > 2000
NL: 25
FR: 2
IRE: 1



FRIEDRICH-LOEFFLER-INSTITUT
seit 1910
FLI
Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
Federal Research Institute for Animal Health

Wie können wir uns vorbereiten?

- Vermeidung der Einschleppung von Tierseuchen
 - Globale Krankheitssituation beobachten
 - Meldesysteme (Limitationen: politische Barrieren)
 - Krankheiten dort bekämpfen, wo sie auftreten
 - Task Force Internationale Tiergesundheit
 - Verbringungs- und Handelsbeschränkungen
 - Risikobewertungen, um wissenschaftlich fundierte Entscheidungen zu treffen
- Frühzeitige Erkennung von Ausbrüchen
 - Versuch, den Indexfall zu identifizieren
 - Rückverfolgung der Infektkette
- Frühzeitige Erkennung von möglichen Übertragungen
 - Tracing forward
 - Netzwerkanalyse: Betriebe und Handel bilden ein Netzwerk



FRIEDRICH-LOEFFLER-INSTITUT
seit 1910
FLI
Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
Federal Research Institute for Animal Health

Vorhersage von Ausbrüchen

- Frühwarnsysteme
 - Internationales Meldewesen
 - OIE: WAHID; FAO: Empres-i; WHO; ProMED; ADIS
 - Nationale Systeme
- Zunehmendes Risiko wurde manchmal sichtbar
 - MKS in England, 2001
 - HPAI H5N1 2006
 - Lumpy Skin Disease, Südeuropa, 2015
 - Afrikanische Schweinepest ab 2014
- Plötzliche, unvorhersehbare Ausbrüche
 - Blauzunge Serotyp 8, Nord-West-Europa, 2006
 - Schmallenberg Virus 2011
 - HPAI H5N8 2014/2015
 - Afrikanische Schweinepest 2007

Die Vorhersagbarkeit von Tierseuchenausbrüchen ist begrenzt.



FRIEDRICH-LOEFFLER-INSTITUT
seit 1910
FLI
Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
Federal Research Institute for Animal Health

Früherkennung

- Je früher desto besser
- Hochrisikoperiode: die Zeit, in der die Infektion schon vorhanden ist (Land/Betrieb) und erkannt wird
 - Ausbreitung möglich
 - => größere Ausbrüche
 - => längere Zeit benötigt für Kontrollmaßnahmen
 - Bsp: FMD, KSP, ASP



Biosicherheit

• Checklisten

- Prüfung des Status
 - Selbsteinschätzung
- Prüfung der Praktikabilität
- Kontinuierliche Überwachung der Einhaltung der rechtlichen Anforderungen und der betrieblichen Regelungen

• Schulung



https://www.openagrar.de/servlets/MCRFileNodeServlet/openagrar_derivate_00002067/Checkliste-Gefluogelpest-2017-03-17.pdf



Metagenom-Analyse, Sequenzierungen

- Entdeckung bisher unbekannter Erreger
 - Schmallenberg Virus
 - Variegated *Squirrel Bornavirus* 1
 - ...

Syndromische Überwachung

„Syndromische Überwachung ist die Analyse medizinischer Daten, um Krankheitsausbrüche zu erkennen oder vorherzusehen.“

- Daten zusammenführen (LPF, KI)
- Klinische Befunde, (ungewöhnliche) Symptome, Leistungsminderung
 - Help Desk, Aufzeichnung von Anfragen in einer Datenbank
 - GD (Niederlande): Früherkennung von Schmallenberg-Virus-Infektionen bei Rindern
- Chancen
 - Frühzeitige Hinweise auf eine neu auftretende Krankheit
 - Grundlage für Entscheidungen über geeignete Maßnahmen
- Risiken
 - Umgehung der Meldung von Verdachtsfällen an die Veterinärbehörden

Risikobasierte Überwachung

- Risikofaktoren mit einbeziehen
 - Ort
 - Jahreszeit
 - Vegetation
 - Sonstige Risikofaktoren
- Beispiele: bovine Tuberkulose, ASP, IBR/IPV



FRIEDRICH-LOEFFLER-INSTITUT

seit 1910

FLI

Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
Federal Research Institute for Animal Health

Sentinel-Tiere/Herden

- Nicht-infizierte Gruppen von Tieren (Herden) regelmäßig untersucht => Veränderungen im Gesundheitszustand frühzeitig erkennen
 - Sentinel Bestände (z.B. Stockenten) zur Überwachung des Spektrums der in Wildvögeln zirkulierenden Influenzaviren (Insel Koos, FLI)
 - Erkennung neu auftretender vektorübertragender Krankheiten bei Wiederkäuern (Niederlande)
 - Kombination mit Vektorüberwachung möglich



FRIEDRICH-LOEFFLER-INSTITUT

seit 1910

FLI

Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
Federal Research Institute for Animal Health

Vektor-Monitoring

- Kontinuierliche, landesweite Überwachung von Arthropoden
 - Mücken, Zecken
- Überwachung von Invasionen
 - Entdeckung neu eingeschleppter Überträgerarten
 - Asiatische Tigermücke (*Aedes albopictus*)
 - Flughäfen, Häfen
 - Pflanzenimporte
- Überwachung von Krankheitserregern
 - Untersuchung von Arthropodenfänge auf vektorübertragene Krankheitserreger
 - West Nil, Chikungunya, Rift Valley Fieber Virus ...



FRIEDRICH-LOEFFLER-INSTITUT
seit 1910
FLI
Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
Federal Research Institute for Animal Health

Citizen-Science

- „Bürgerwissenschaften“
- Interessierte und engagierte Bürger
- Helfen, wissenschaftlich verwertbare Daten zu erheben
- Sammeln und verschicken Mücken
- Auswertung zentral
- Kommunikation über den Mückenatlas
 - (z.B. Asiatische Buschmücke 2012 und 2019)



FRIEDRICH-LOEFFLER-INSTITUT
seit 1910
FLI
Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
Federal Research Institute for Animal Health

Fokus Wildtiere

Übergang von Infektionskrankheiten von Wildtieren auf Nutztiere oder Menschen

AI, ASP, Vektor-übertragte Krankheiten
SARS-CoV-2, usw.

Übergang von Infektionskrankheiten von Wildtieren auf Nutztiere oder Menschen

Durch **Eindringen der Menschen in die Lebensräume der Wildtiere!**

- ⇒ natürliche, unbekannte Reservoir von Krankheitserregern
- ⇒ Wildtiere verlieren ihren Lebensraum -> Reduzierung Artenvielfalt -> Ausbreitung einzelner Reservoirwirte
- > Vordringen in andere (bewohnte) Gebiete



FRIEDRICH-LOEFFLER-INSTITUT

seit 1910

FLI

Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
Federal Research Institute for Animal Health

Zoonosen



www.quarks.de



FRIEDRICH-LOEFFLER-INSTITUT

seit 1910

FLI

Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
Federal Research Institute for Animal Health

Zusammenfassung

- Mehrere Faktoren, darunter die **weltweite Mobilität** von Menschen, der Handel und der Klimawandel, können sich auf neu auftretende Krankheiten auswirken
- Jüngste Beispiele von **Krankheitsausbrüchen in Europa** verdeutlichen die Risiken: BTV-8, Schmallenberg-Virus, West-Nil-Fieber, hochpathogene Geflügelpest H5N8 und H7N7
- Das Risiko kann **nicht auf Null reduziert** werden, da die Vorhersagbarkeit von Ausbrüchen begrenzt ist,
- aber eine **genaue Beobachtung der globalen Tiergesundheitssituation**, eine **verbesserte Überwachung** (Früherkennung, Syndrom-, risikobasierte Überwachung, Sentinel-Herden und Citizen Science) können dazu beitragen, **die Risiken zu verringern** und das Ausmaß der Ausbrüche zu begrenzen.
- **Lebensräume schützen und biologische Vielfalt erhalten**



FRIEDRICH-LOEFFLER-INSTITUT

seit 1910

FLI

Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
Federal Research Institute for Animal Health

FLI Team

Epidemiologie / Virologie

Franz Conraths, Christoph Staubach, Jörn Gethmann, Carolina Probst, Sandra Blome, Katja Schulz, Nicolai Denzin, Thomas Mettenleiter, Martin Beer, Klaus Depner, Stefan Kowalczyk, Ronald Schröder, Patrick Wysocki, Daike Lehnau, Stephan Eichenberg, Nicole Reimer

Vielen Dank für
Ihre Aufmerksamkeit