

# Influenzapandemie – der Prototyp eines infektiologischen Kumulszenarios?

**Udo Buchholz**

**Robert Koch Institut  
Abteilung für  
Infektionsepidemiologie**

ROBERT KOCH INSTITUT



**HANNOVER-FORUM  
6.7.2006**

# Wichtigste Fragen

---

- **Wie wahrscheinlich ist eine Influenzapandemie?**
  - Innerhalb des nächsten Jahres?
  - Innerhalb der nächsten 10 Jahre?
  - Überhaupt?
- **Welche Auswirkungen wird eine solche Pandemie haben?**
- **Können diese Auswirkungen abgemildert werden?**
- **Wenn ja, wie?**

# Wie wahrscheinlich...

---

- ... ist, dass die WM wegen eines Anschlags durch Al-Qaida abgebrochen wird?
- Dr. Woo (Risk Management Solutions, London): 0,38%
- „Alles, was Al-Qaida tut, folgt einer klaren Rationalität“
- Leider ist es mit der Influenza nicht ganz so einfach

# Influenza (Grippe) $\leftrightarrow$ grippaler Infekt

- **Influenza:**

- **Symptome:**

- Plötzlicher Beginn
- Relativ hohes Fieber, meist über 38,5°
- Husten (anfangs trocken)
- Muskel-, Glieder-, Kopfschmerzen



- **Erkrankungsdauer: typischerweise 3-7 Tage**
- **Schwerer Verlauf: Lungenentzündung**
- **Bei älteren Menschen: tödlicher Verlauf nicht selten**

- **Grippaler Infekt:**

- **Andere, meist virale Erreger**
- **Nicht so heftiger Beginn**
- **Krankheitsgefühl weniger stark**
- **Fieber nicht so hoch**
- **Schnupfen oft im Vordergrund**

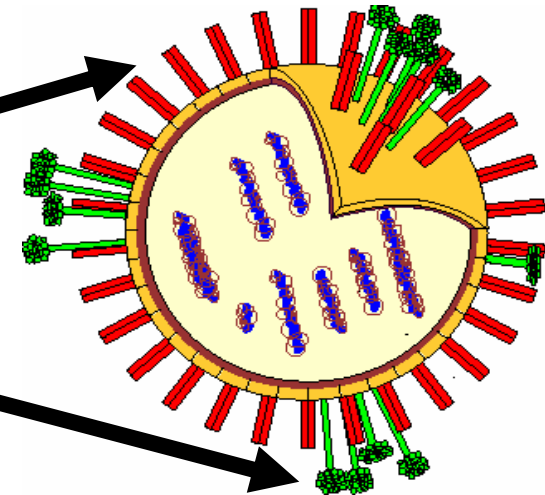


# Die Influenza

## – ein kurzer Steckbrief

---

- 2 Typen: Influenza A und B
- Uns interessiert in diesem Kontext nur Influenza A
- Innerhalb der A:  
16 H (Hämagglutinin) und  
9 N (Neuraminidase)  
– Ergibt  $16 \times 9 = 144$  Kombinationen
- Beispiel:  
Subtyp H5N1 (oder korrekter: A/H5N1)



# Influenza als Sisyphus der Menschheit

---



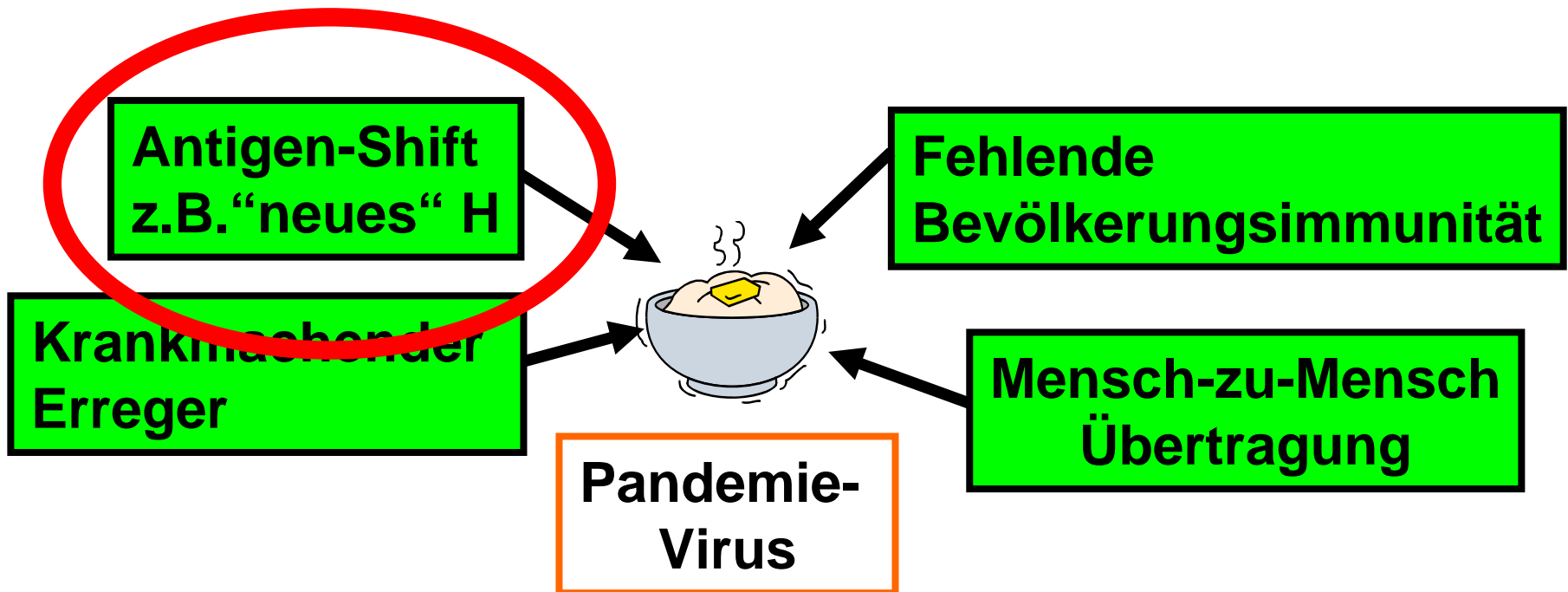
= Reservoir aller 16 Hämagglutinine



= setzt sich mit A-Subtypen immunologisch auseinander, während diese in der menschlichen Bevölkerung zirkulieren; Das beschränkt sich aber immer auf 1, höchstens 2 H.

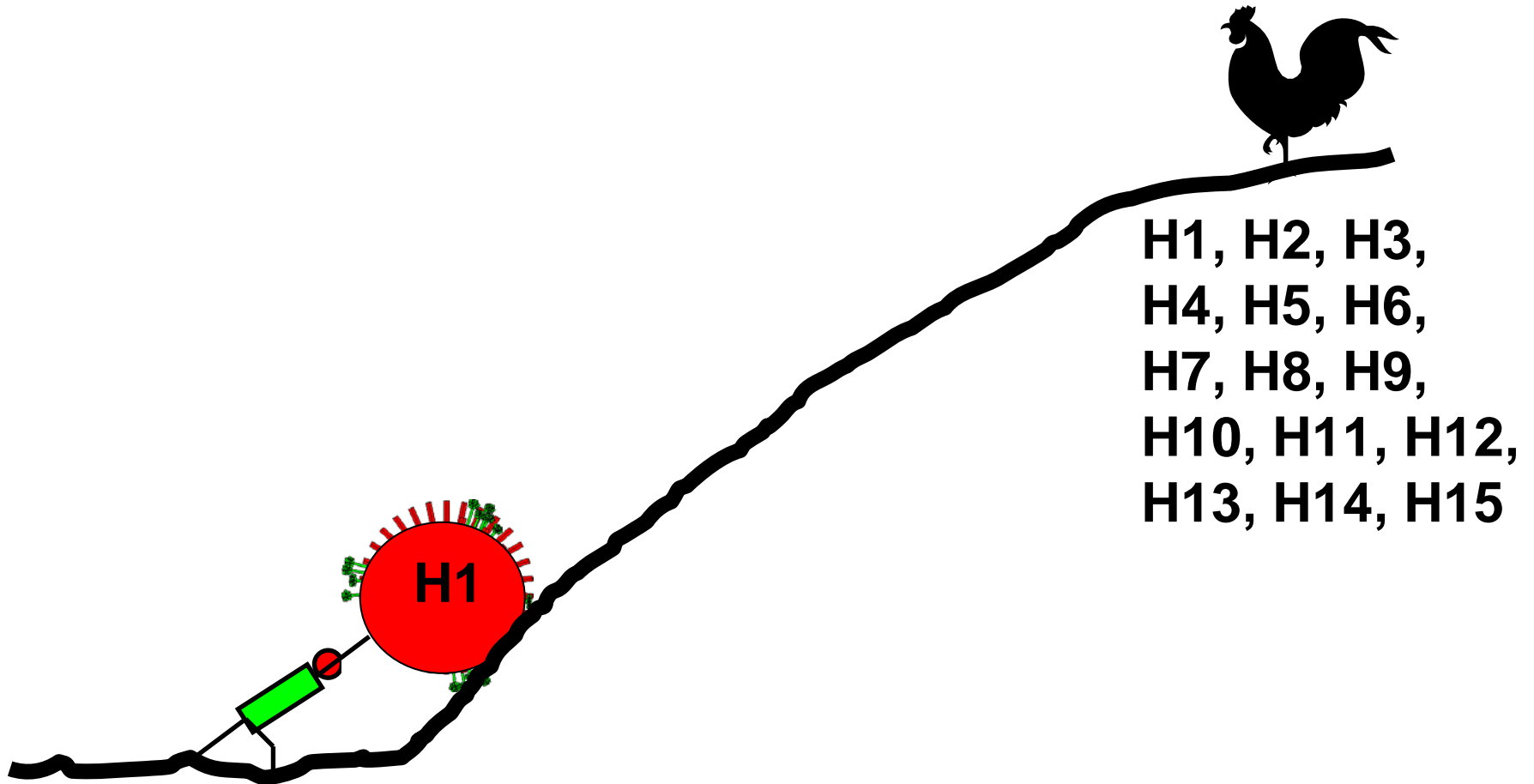
# Wie entsteht ein Pandemievirus?

---



# 1918-1957: A/H1

---

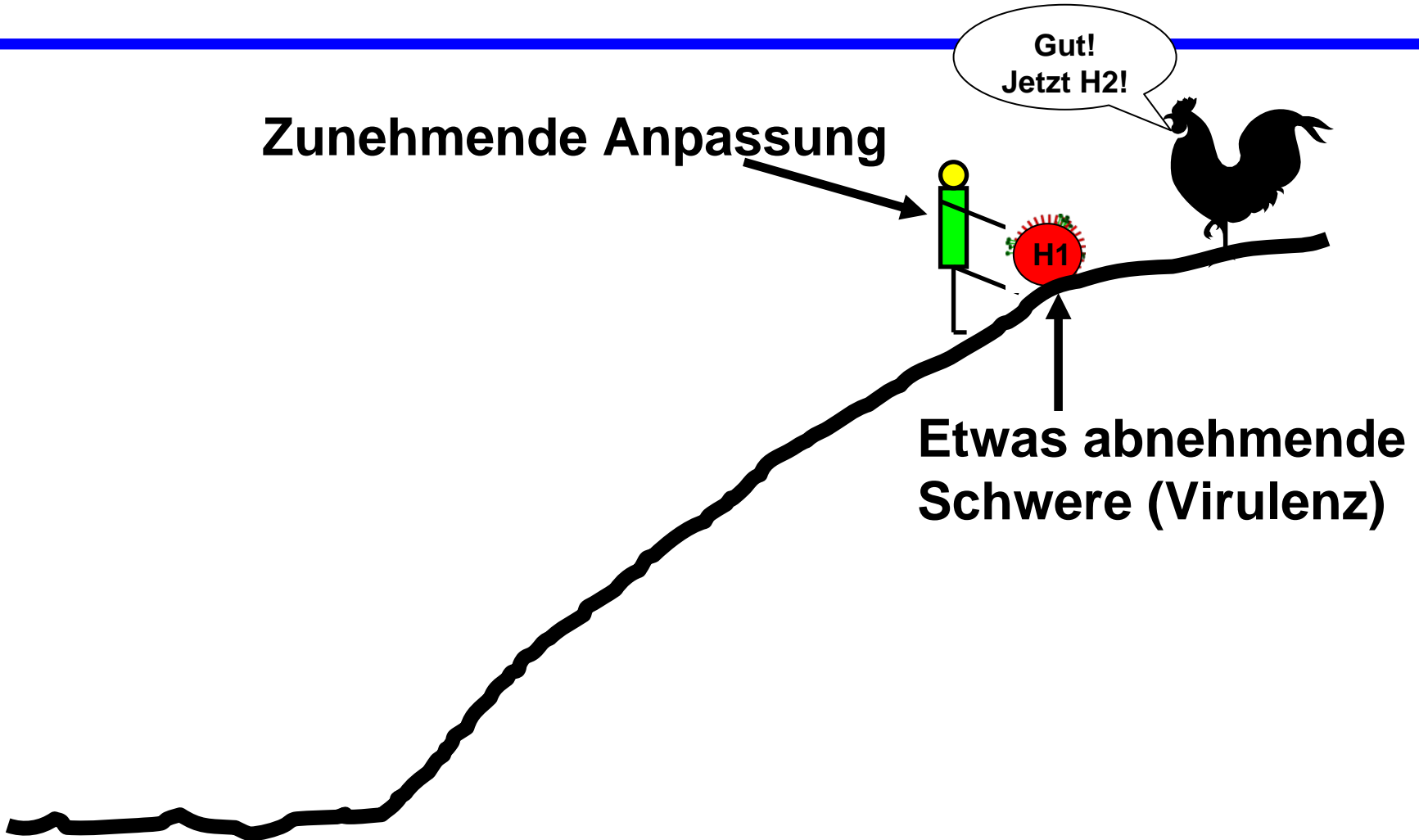


# 1957

Zunehmende Anpassung

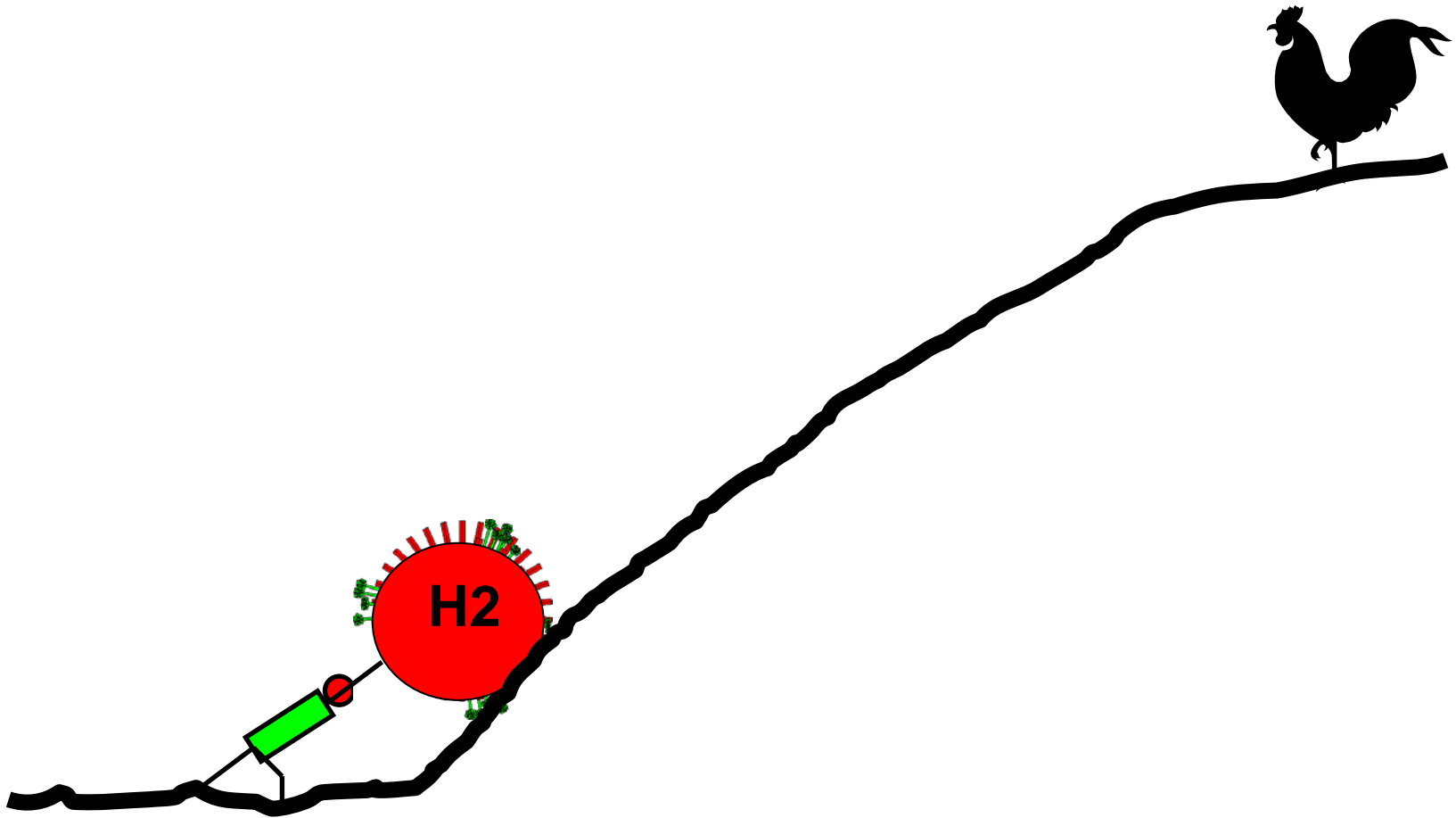
Gut!  
Jetzt H2!

Etwas abnehmende  
Schwere (Virulenz)



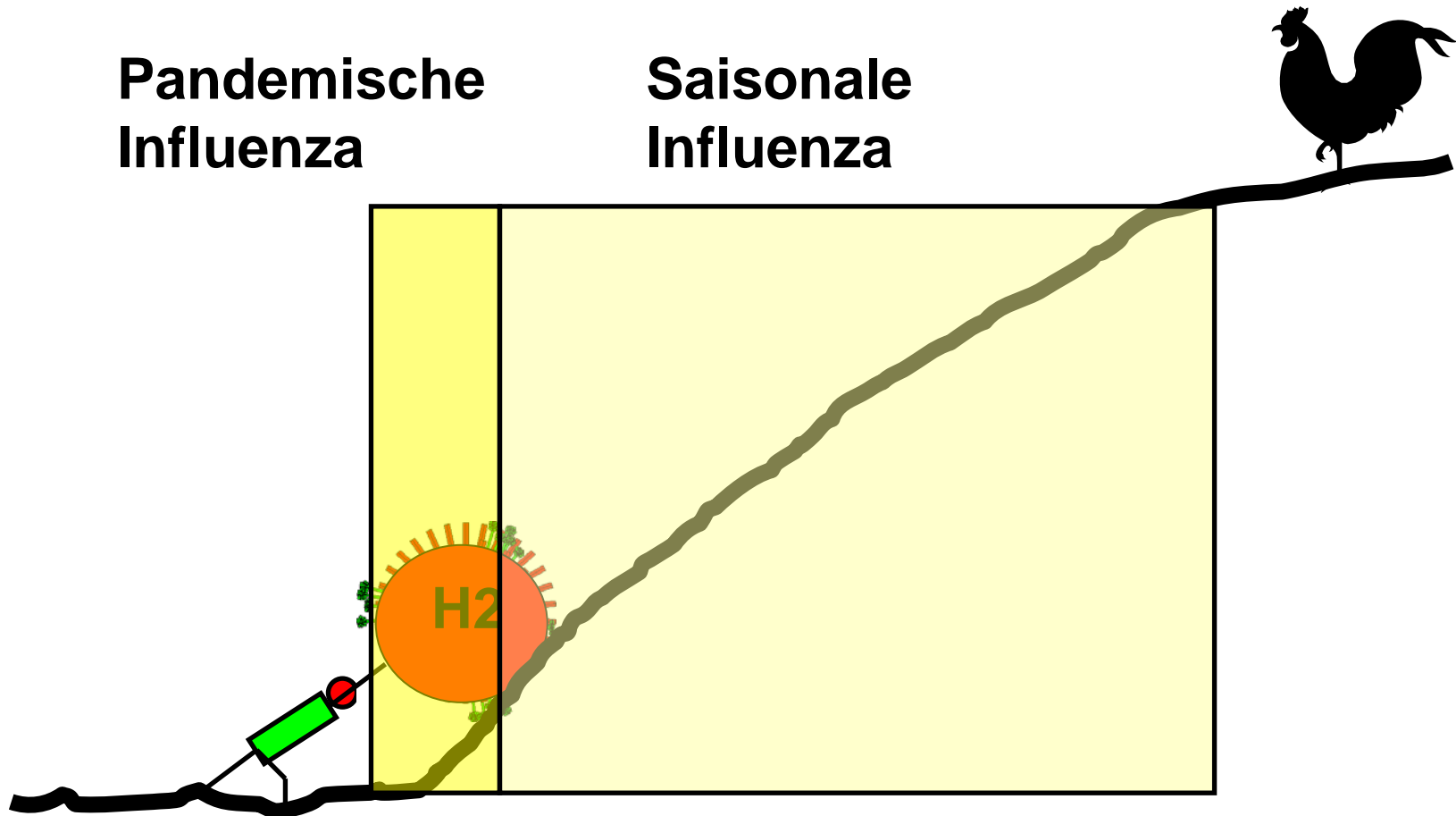
# 1957 bis 1968: A/H2

---



# Pandemische - saisonale Influenza

---

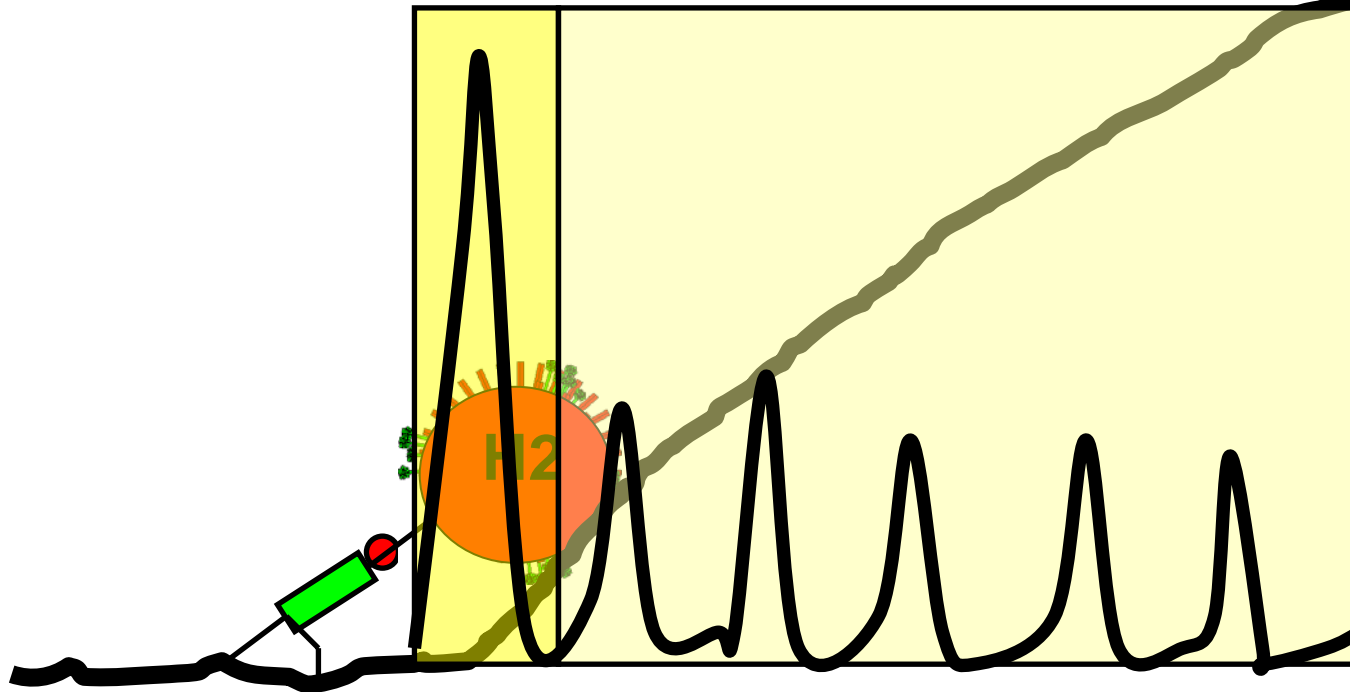
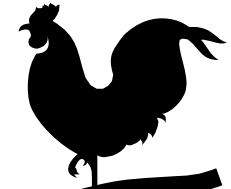


# Pandemische - saisonale Influenza

---

Pandemische  
Influenza

Saisonale  
Influenza



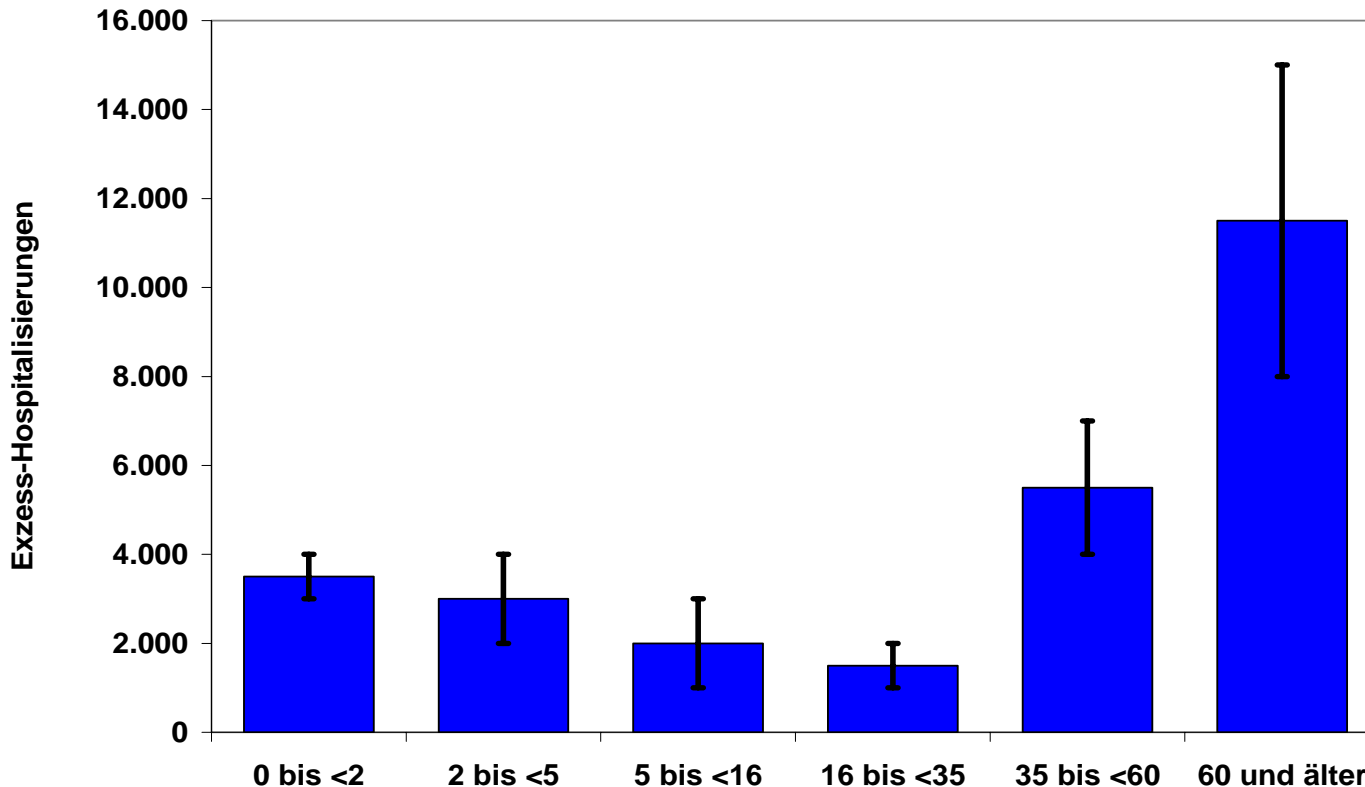
# Saisonale Influenza – eine Lappalie?

---

- **Im Schnitt sterben in Deutschland 10.000 Menschen im Jahr an Influenza\***
  - **Über 95% ältere Menschen**
- **Zum Vergleich (Statistisches Jahrbuch, 2000):**
  - **580 AIDS-Todesfälle**
  - **497 Tuberkulose-Todesfälle**
  - **7747 Tote durch Auto-Unfälle**

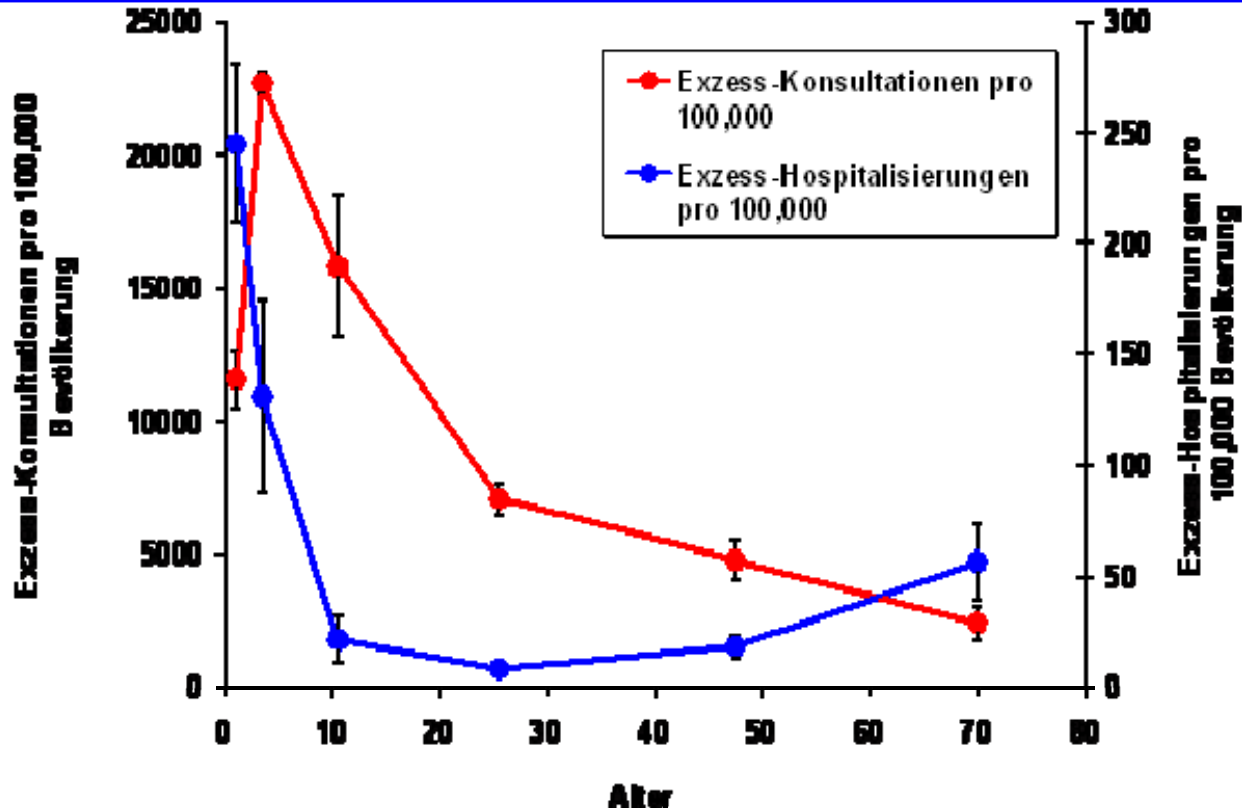
\*Zucs P, Buchholz U, Haas W, Uphoff H. Influenza associated excess mortality in Germany, 1985-2001. Emerg Themes Epidemiol 2005;2(1):6.

# Krankheitslast durch zusätzliche Krankenhauseinweisungen während der Influenzasaison; 2004/05



- Zwischen 10.000 und 20.000 Influenza-assoziierte Krankenhauseinweisungen nach Altersgruppe, Saison 2004/05
- Saison 2004/05: 22.000-32.000

# Kumulative Influenza-assoziierte Arztbesuche und Krankenhauseinweisungen pro 100,000 Bev.; 2004/05



- Konsultationen: Inzidenz bei Kindern besonders hoch, aber in der ganzen Bevölkerung messbar
- Krankenhauseinweisungen: Kleinkinder und ältere Bevölkerung besonders gefährdet

# Welche Auswirkungen hätte eine Pandemie?

---

- **Auswirkungen auf die Bevölkerung**
- **Wirtschaftliche Auswirkungen**

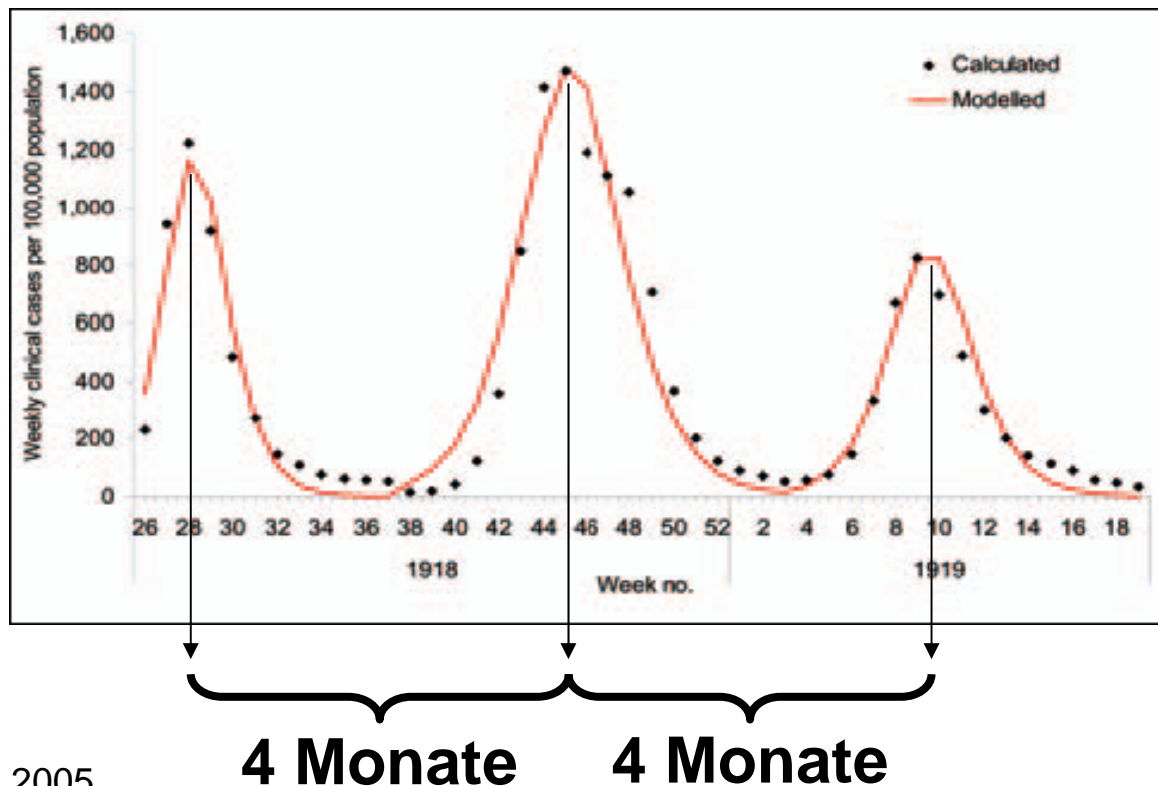
# Modellierungen

---

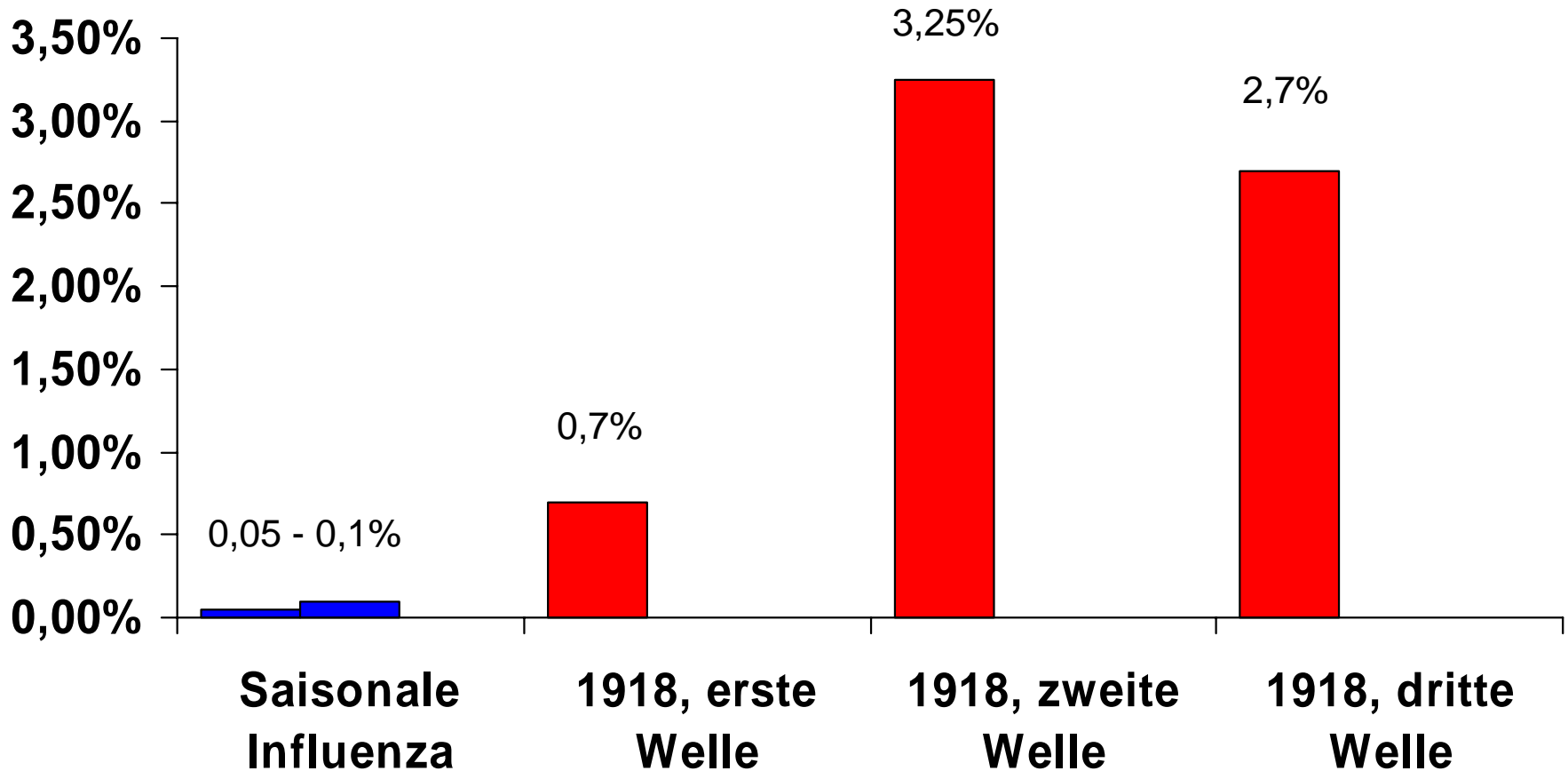
- ... eine Art mathematische Kristallkugel
- Vorgehen – 3 Schritte:
  1. Analyse früherer Pandemien, z.B.
    - Tritt eine Welle auf oder mehrere?
    - Welcher Anteil der Erkrankten verstarb?
    - Hatten jüngere Erwachsene ein höheres Risiko zu versterben als Ältere?, ... als Kinder?
    - Wie viele Personen steckte ein Infizierter an?
  2. Auswirkungen auf die heutige Bevölkerung
  3. „Was wäre, wenn...“ – Szenarien (Interventionen)

# Analyse früherer Pandemien (1): Anzahl der Wellen

- Zwei Wellen: 1968
- Eine Welle: 1957
- Drei Wellen: 1918



# Analyse früherer Pandemien (2): Anteil der Kranken, die versterben



# Auswirkungen einer Pandemie in Deutschland (8 wöchige Welle; keine Therapie, keine Impfung)

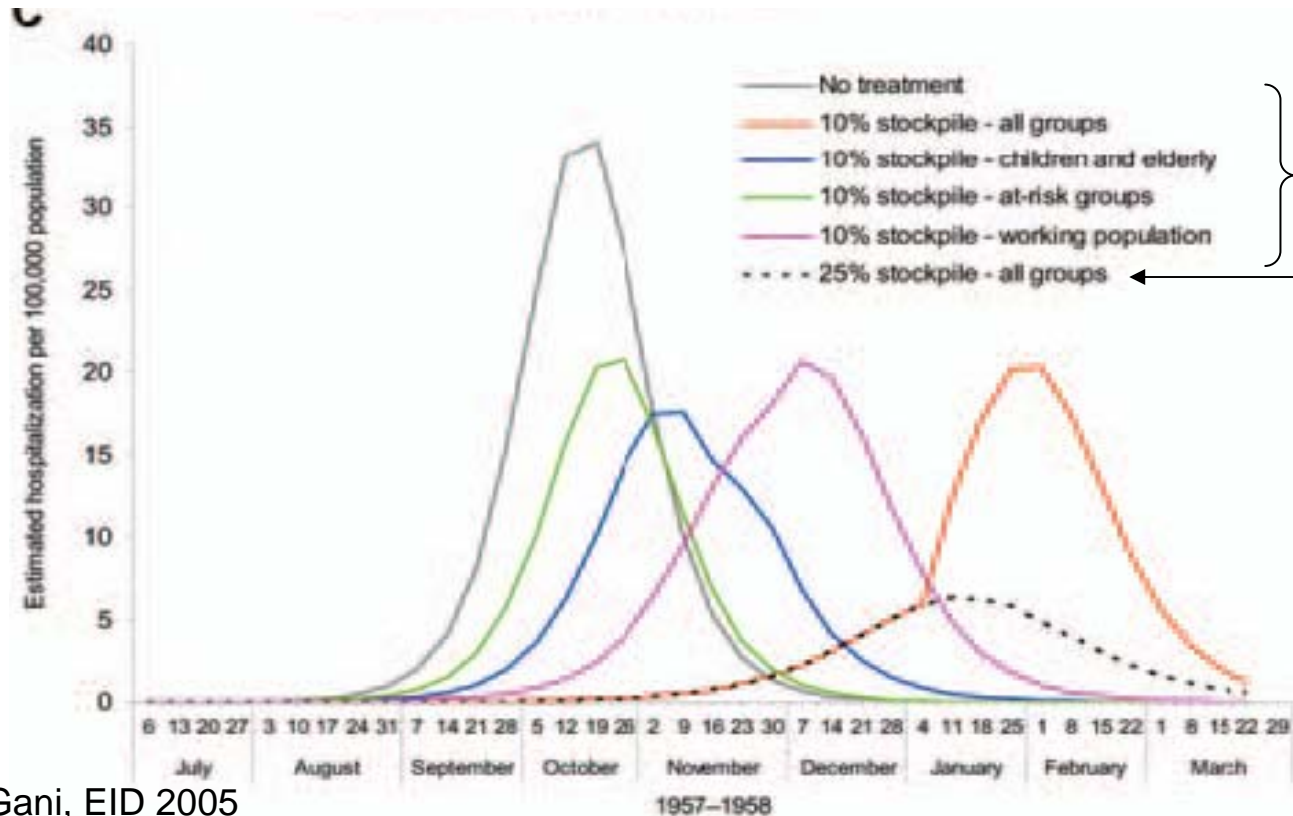
---

Erkrankungsrate	Konsultationen	Krankenhaus-einweisungen	Tote
15%	<b>6.515.186</b>	<b>179.491</b>	<b>48.082</b>
<b>30%</b>	<b>13.030.372</b>	<b>358.982</b>	<b>96.164</b>
50%	<b>21.717.287</b>	<b>598.303</b>	<b>160.273</b>

---

# Was wäre, wenn...

- ... wir Behandlungseinheiten an antiviralen Arzneimitteln für 10 von 100 Personen in der Bevölkerung hätten; oder: 25 von 100



Nicht ausreichend  
für alle Erkrankten

Ausreichend  
für alle Erkrankten

# Wirtschaftliche Auswirkungen – Annahmen\*

---

## Schweres Szenario

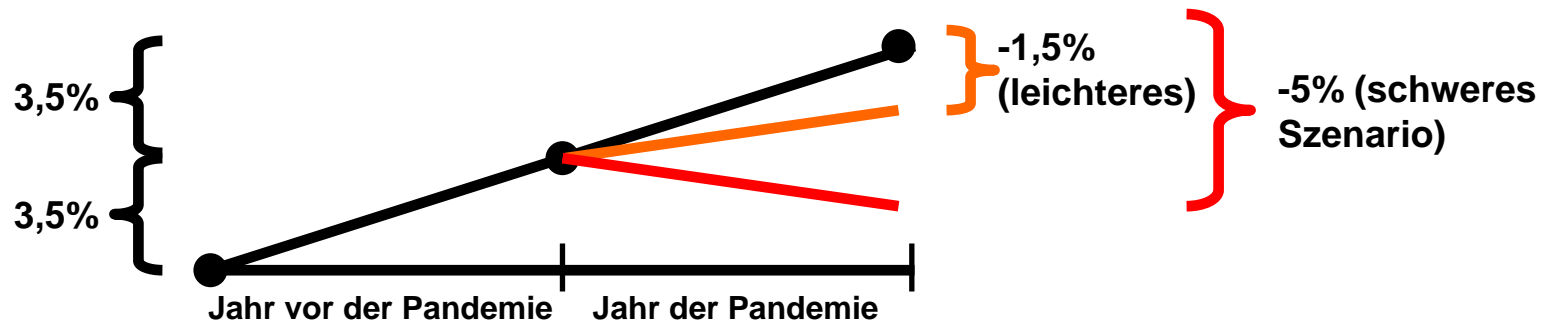
- **30% Erkrankungsrate**
- **Im Schnitt 3 Wochen Arbeitsausfall für Erkrankte**
- **Anteil Erkrankter, die sterben: 2,5%**

## Leichteres Szenario

- **25%**
- **0,75 Wochen**
- **0,114 %**

# Reduktion des BIP

- **Schweres Szenario: BIP könnte 5% niedriger sein, als es ohne Pandemie wäre**
- **Leichtereres Szenario: 1,5%**



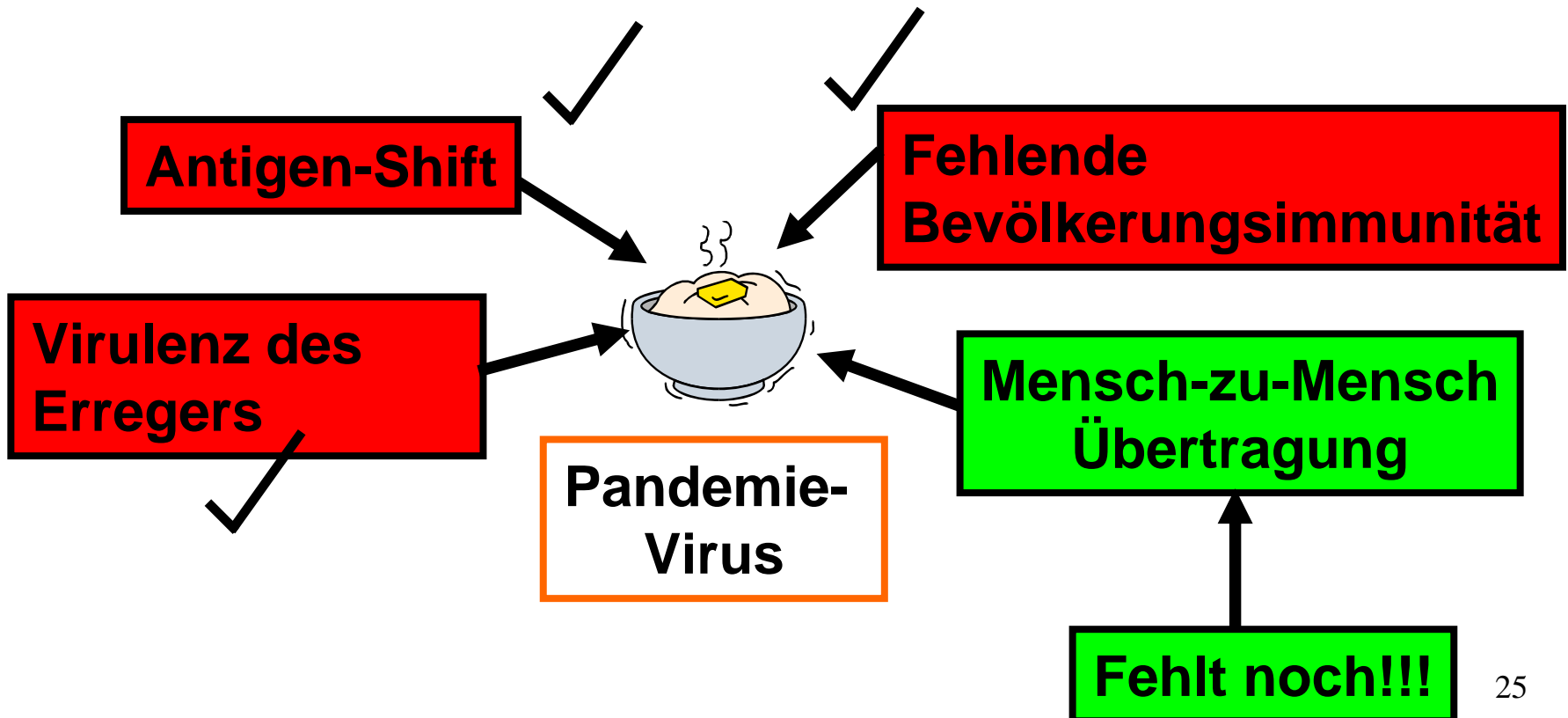
# Auswirkungen auf die Nachfrage bei schwerem und leichterem Szenario

---


	<u>Schwer</u>	<u>leichter</u>
Unterhaltung, Reisen, Entspannung (Konzerte, Tourismus, Gastronomie)	-80%	-20%
Transport (Flug, Zug, öffentlicher Verkehr)	-67%	-17%
Private Industrie (Landwirtschaft, Bauindustrie, Groß- und Einzelhandel)	-10%	-3%
Information, Finanzwesen, Erziehung	0%	0%
Gesundheitsversorgung	+15%	+4%

# Status quo 2006

- Drei von 4 Zutaten erfüllt für H5 Virus



# WHO Pandemiephasen

<u>Interpandemische Phase</u>	
<u>Pandemische Warnphase</u>	
 <b>Phase 3 Menschliche Infektionen mit einem neuen Subtyp, aber geringes Pandemierisiko (keine oder sehr seltene Mensch-zu-Mensch Übertragung)</b>	<b>Betroffene Länder oder Länder, die mit diesen regen Reise-/Handelsverkehr haben</b>
	<b>Nicht betroffen</b>
<b>Phase 4 Cluster(s) mit begrenztem pandemischen Risiko**</b>	<b>Betroffen oder reger Reise-/Handelsverkehr</b>
	<b>Nicht betroffen</b>
<b>Phase 5 Cluster(s) mit erheblichem pandemischen Risiko**</b>	<b>Betroffen oder reger Reise-/Handelsverkehr</b>
	<b>Nicht betroffen</b>
<u>Phase 6 Pandemische Phase</u>	
<u>Postpandemische Phase</u>	

} Kleine Cluster;  
<2 Wo.; <25 Fälle

} Größere Cluster;  
2-4 Wo; 25-50 Fälle

# Vorbereitungen zur Milderung der Auswirkungen

---

- **Pandemieplan des Bundes und der Länder**
- **Aufgaben für Bund, Länder, Kommunen und Krankenhäuser**
- **Privatwirtschaft**

# Zentrale Aspekte der Planung

---

- **Der Großteil der Vorbereitung muss in der pandemischen Warnphase erfolgen**
- **Pandemische Vakzine: andere Anforderungen als an einen interpandemischen Impfstoff**
- **Vorlaufzeiten**
  - **Impfstoffherstellung minimal 4-6 Monate**
  - **Antivirale Arzneimittel (AM) 7-12 Monate**
- **Produktionskapazitäten sind begrenzt (auch keine „surge capacity“)**
- **Daher zumindest bei antiviralen AM: Bevorratung essentiell**

# **Auswahl der wichtigsten Aktivitäten/Aufgaben des Bundes**

---

- **Koordination der Expertengremien**
- **Surveillance**
- **Sicherstellung der Kommunikation**
- **Darüber hinaus: Förderung der  
Impfstoffforschung**

# Hauptaufgaben der Länder und Kommunen

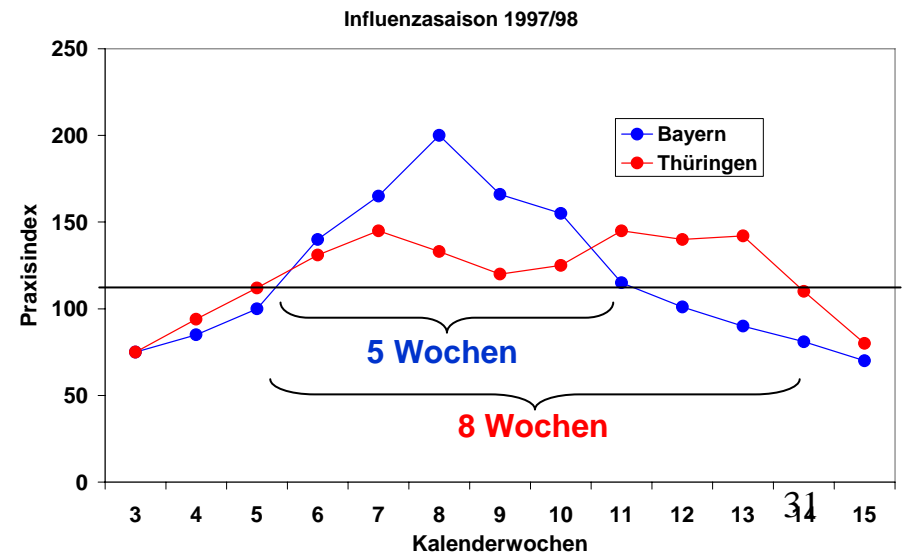
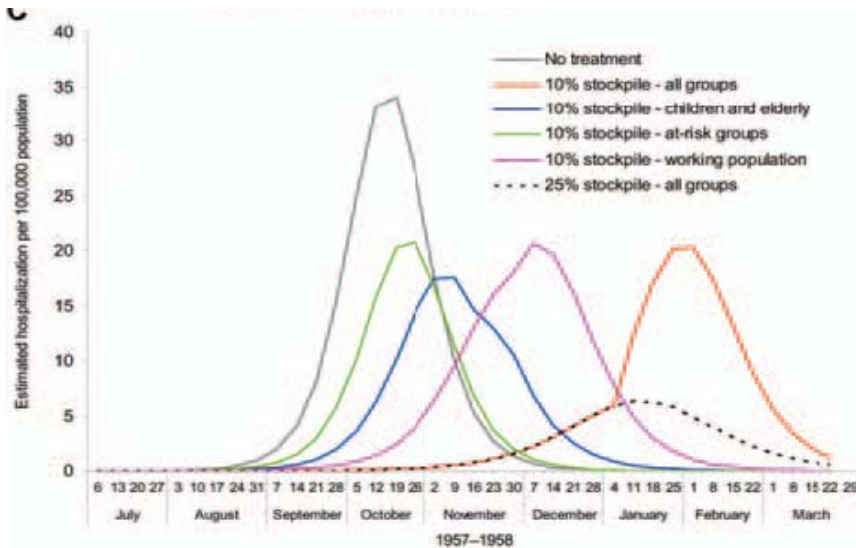
---

- **Eigene Pandemiepläne**
- **Krisenstäbe**
- **Bevorratung antiviraler Arzneimittel**
- **Konzept zur Verabreichung von  
Impfstoffen**
- **Sicherstellung der ambulanten und  
stationären Krankenversorgung**
- **Konzepte zu nicht-pharmazeutischen  
Interventionen**

# Nicht-pharmazeutische Präventionsmöglichkeiten

- Einfaches Prinzip: Minimierung der Kontaktmöglichkeiten Infizierter mit noch nicht Infizierten
  - 1/3 der Übertragungen zu Hause
  - 1/3 „draußen“, bei Kontakt mit Bevölkerung
  - 1/3 in Schule bzw. bei Arbeit → Betriebe!!
- Effekt: Spreizung der Welle
  - Zeitgewinn (bis die „Artillerie“ (Impfstoff) kommt)
  - Reduktion der Belastung im Gesundheitswesen
  - Erhalt der wirtschaftlichen und gesellschaftlich-strukturellen Funktionsfähigkeit

} beeinflussbar



# Nicht-pharmazeutische Präventionsmöglichkeiten (2)

---

- **Kommunen**

- Quarantäne, Absonderung (Frühphase)
- Contact-tracing (Frühphase)
- Verbot von Massenveranstaltungen
- Schul-, Arbeitsplatzschließungen
- Öffentlicher → privater Transport
- Masken (v.a. im medizinischen Bereich)
- Persönliche Hygiene (Schneuzen in Einmal-Tücher, Händewaschen, kein Händegeben zum Gruß)

- **Betriebe**

- Telearbeitsplätze
- Kantine
- Begrüßung
- Hygienehinweise
- (Masken)

# **Pandemievorbereitung in der Privatwirtschaft – Aspekte**

---

- **Bestehende Notfallpläne u.U. nicht anwendbar**
- **Massive, lang anhaltende Ausfälle an Arbeitskräften**
  - **Ausfälle, die ohnehin auftreten (orthopädisch, chron. Erkrankungen, ...)**
  - **Kranke Mitarbeiter durch Influenza**
  - **Gesunde Mitarbeiter, die sich um Familienangehörige kümmern müssen**
  - **Gesunde Mitarbeiter, die aus Angst vor Ansteckung zu Hause bleiben**

# Checkliste

## • Business continuity: checklist

### BUSINESS PANDEMIC INFLUENZA PLANNING CHECKLIST



In the event of pandemic influenza, businesses will play a key role in protecting employees' health and safety as well as limiting the negative impact to the economy and society. Planning for pandemic influenza is critical. To assist you in your efforts, the Department of Health and Human Services (HHS) and the Centers for Disease Control and Prevention (CDC) have developed the following checklist for large businesses. It identifies important, specific activities large businesses can do now to prepare, many of which will also help you in other emergencies. Further information can be found at [www.pandemicflu.gov](http://www.pandemicflu.gov) and [www.cdc.gov/business](http://www.cdc.gov/business).

#### 1.1 Plan for the impact of a pandemic on your business:

Completed	In Progress	Not Started	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Identify a pandemic coordinator and/or team with defined roles and responsibilities for preparedness and response planning. The planning process should include input from labor representatives.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Identify essential employees and other critical inputs (e.g. raw materials, suppliers, sub-contractor services/ products, and logistics) required to maintain business operations by location and function during a pandemic.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Train and prepare ancillary workforce (e.g. contractors, employees in other job titles/descriptions, retirees).
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Develop and plan for scenarios likely to result in an increase or decrease in demand for your products and/or services during a pandemic (e.g. effect of restriction on mass gatherings, need for hygiene supplies).
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Determine potential impact of a pandemic on company business financials using multiple possible scenarios that affect different product lines and/or production sites.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Determine potential impact of a pandemic on business-related domestic and international travel (e.g. quarantines, border closures).
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Find up-to-date, reliable pandemic information from community public health, emergency management, and other sources and make sustainable links.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Establish an emergency communications plan and revise periodically. This plan includes identification of key contacts (with back-ups), chain of communications (including suppliers and customers), and processes for tracking and communicating business and employee status.

# Betrieblicher Pandemieplan (1)

---

- **Multidisziplinäres Team  
(Personalverwaltung, Leitung,  
Personalrat, AMD, Gesundheitsamt,...)**
- **Phasen-, Personen-/Funktionsbezogene  
Ausarbeitung**
- **U.U. sind jetzt schon wichtige  
Entscheidungen zu treffen**
  - **Einrichtung von mehr Heimarbeitsplätzen**
- **Wer wird den Krisenstab bilden?**

# Betrieblicher Pandemieplan (2)

---

- **AMD**

- **Konsultation mit Gesundheitsamt**
- **Nach Absprache mit Land evtl. Bevorratung mit antiviralen Arzneimitteln**
  - **Bevorratung insbesondere zur Langzeitprophylaxe durch Arbeitgeber möglich (Arzneimittelgesetz § 47 Abs. 1 Nr. 5, § 47 Abs. 2)**
  - **Evtl. logistischer Plan notwendig (Lagerort, Verfall, Verteilung)**
- **Kontinuierliche Beratung von Vorstand und Krisenstab**
- **Transparente Mitarbeiterinformationen (Risikokommunikation, Verhaltensregeln zur Hygiene; Strategie des Betriebs, ...)**
  - **Frühzeitig damit beginnen, dies erhöht die Compliance**
- **Vorbereitung von Informationsblättern für spätere Phasen**

# Betrieblicher Pandemieplan (3)

---

- **Sicherstellung des Objektschutzes**
- **Rechtsabteilung:**
  - **Arbeitsverbot**
  - **Arbeitsverpflichtung**
  - **Bevorratung von antiviralen Arzneimitteln**

# Betrieblicher Pandemieplan (4)

---

- **Mitarbeiter**
  - **Sollten lernen, Verhaltenmaßregeln bei Husten einzuhalten**
  - **Sollen bei Fieber und Husten nicht zur Arbeit kommen und zum Arzt gehen (Lohnfortzahlung muss garantiert sein)**
  - **Kennen der eigenen Funktion im Betrieb (essentielle Person oder Funktion?)**

# Betrieblicher Pandemieplan (5)

---

- **Allgemein**
  - **Back-up Plan, wenn die Stromversorgung oder sanitären Anlagen ausfallen**
  - **Back-up Plan, wenn die Zulieferer ausfallen**
  - **Einrichtung von Heimarbeitsplätzen**
  - **Einarbeitung von mehr Mitarbeitern in essentielle Funktionen**
  - **Möglichkeit, während Pandemie essentielle Mitarbeiter/Funktionen zu „isolieren“?**

# Wichtigste Fragen → Antworten

---

- **Wie wahrscheinlich ist eine Influenzapandemie?**
  - Innerhalb des nächsten Jahres ----- ? (Dr. Woo?)
  - Innerhalb der nächsten 10 Jahre ----- ?
  - Überhaupt ----- 100%

„*We know the pandemic clock is ticking, we just don't know the time*“ (D. Fedson)
- **Welche Auswirkungen wird eine solche Pandemie haben? -- ohne Intervention schwere**
- **Können diese Auswirkungen abgemildert werden? ----- oh ja**
- **Wenn ja, wie? ----- Vorbereitung jetzt**

# Fazit

---

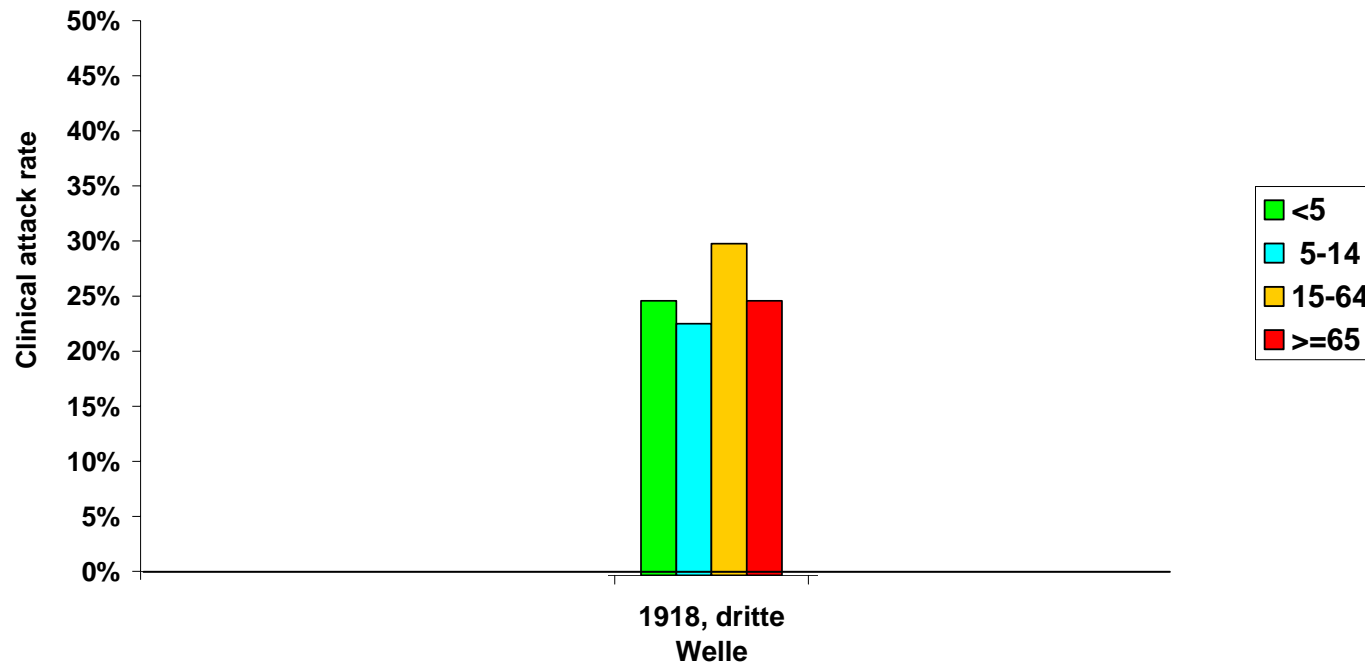
- **Das Virus bestimmt NUR die grobe Richtung (leichte – schwere Pandemie)**
- **Die nächste Pandemie WIRD kommen, kein Zweifel**
- **Die nächste Pandemie KANN zum ultimativen Kumulszenario werden, kein Zweifel**
- **Aber wir können die Auswirkungen erheblich beeinflussen. Auch darüber besteht kein Zweifel.**

**Danke für Ihre  
Aufmerksamkeit**

---

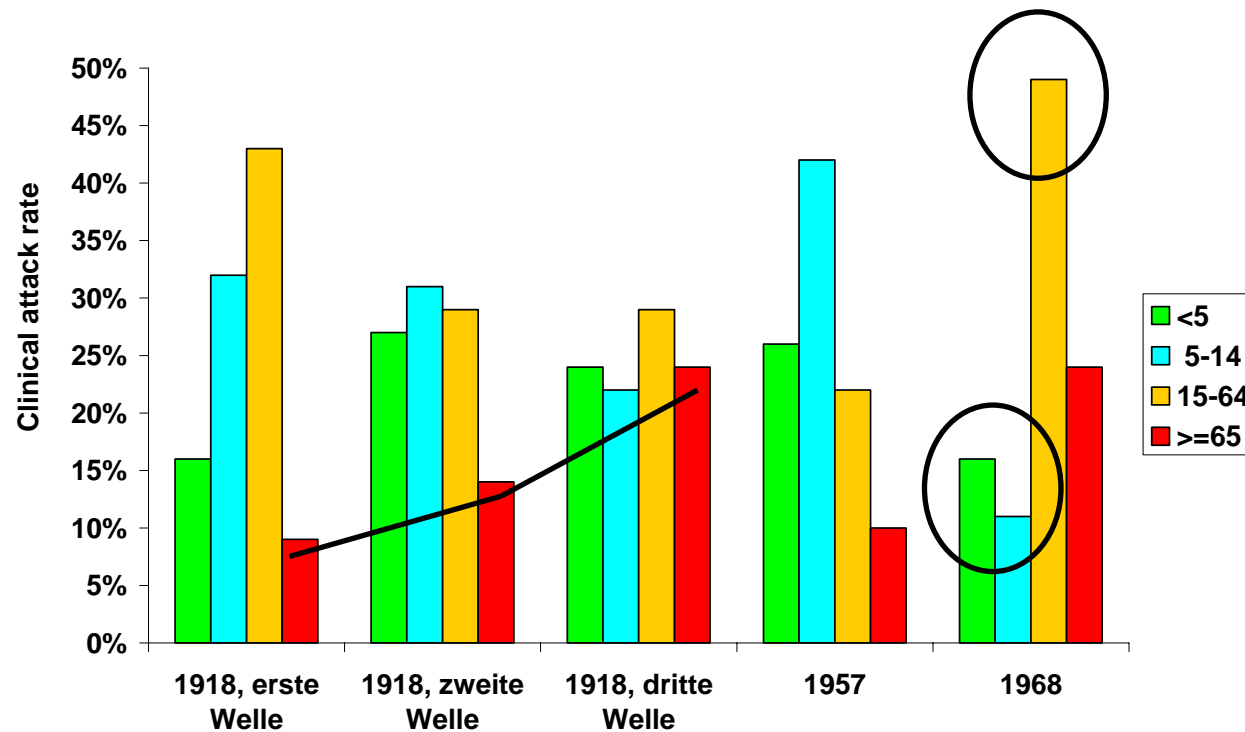
# Anteil Erkrankter nach Alter

- Häufige Annahme: gleiche Erkrankungsrate in allen Altersgruppen



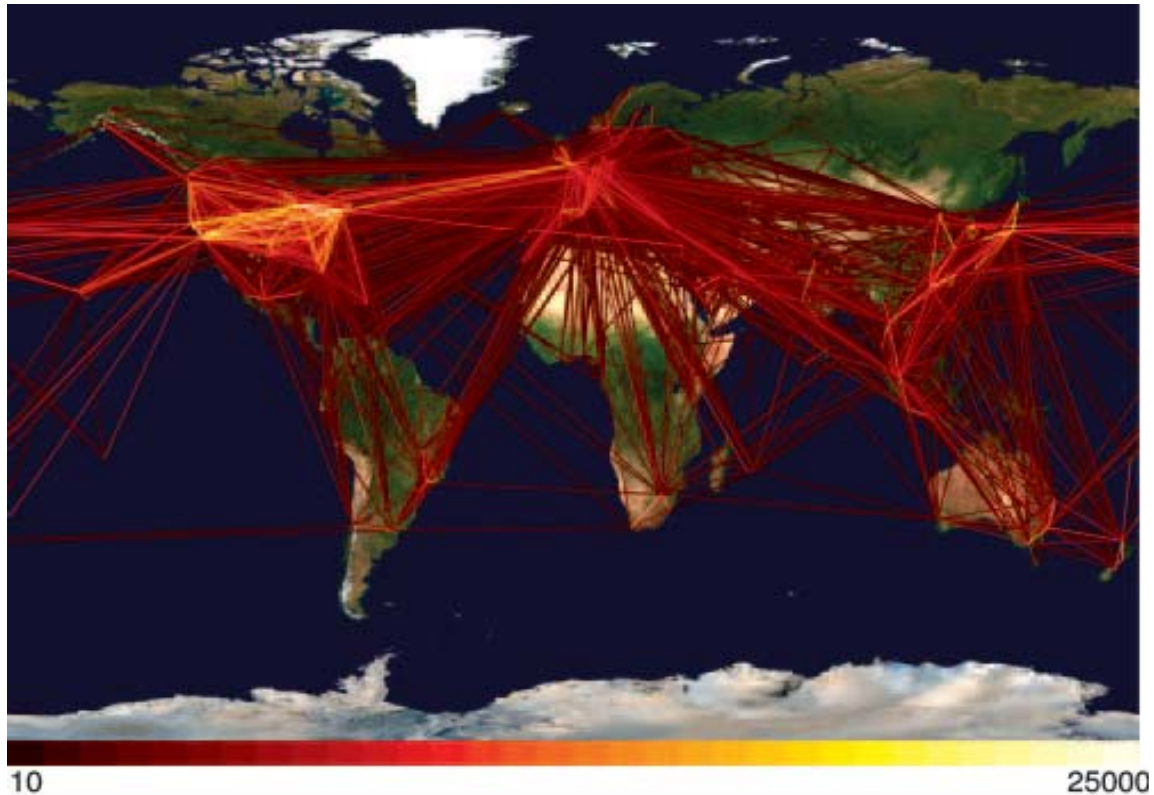
# Anteil Erkrankter nach Alter

- Berichte zeigen stark abweichende Erkrankungsraten nach Alter



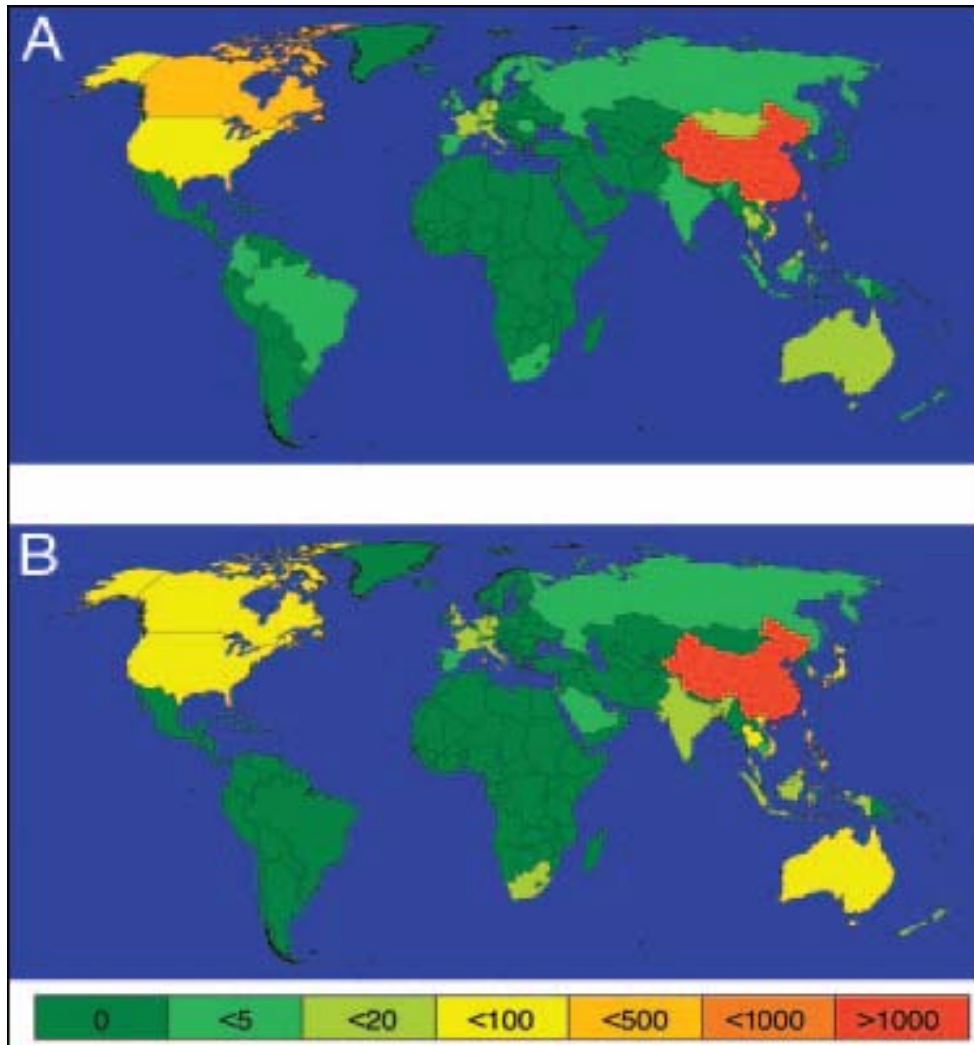
# Global aviation network

---



Each line represents a direct connection between airports. The color encodes the number of passengers per day (see color code at the bottom) traveling between two airports.

# Modelling of SARS



A = reported cases

B = modelled

# Todesfälle an Pneumonie und Influenza in den USA während 3 Pandemien

