



genomDE symposium

KI-gestützte Vorhersage von Krankheitsrisiken basierend auf nationalen Gesundheitsdaten

Prof. Dr. Moritz Gerstung
Abteilung für Künstliche Intelligenz in der Onkologie
DKFZ

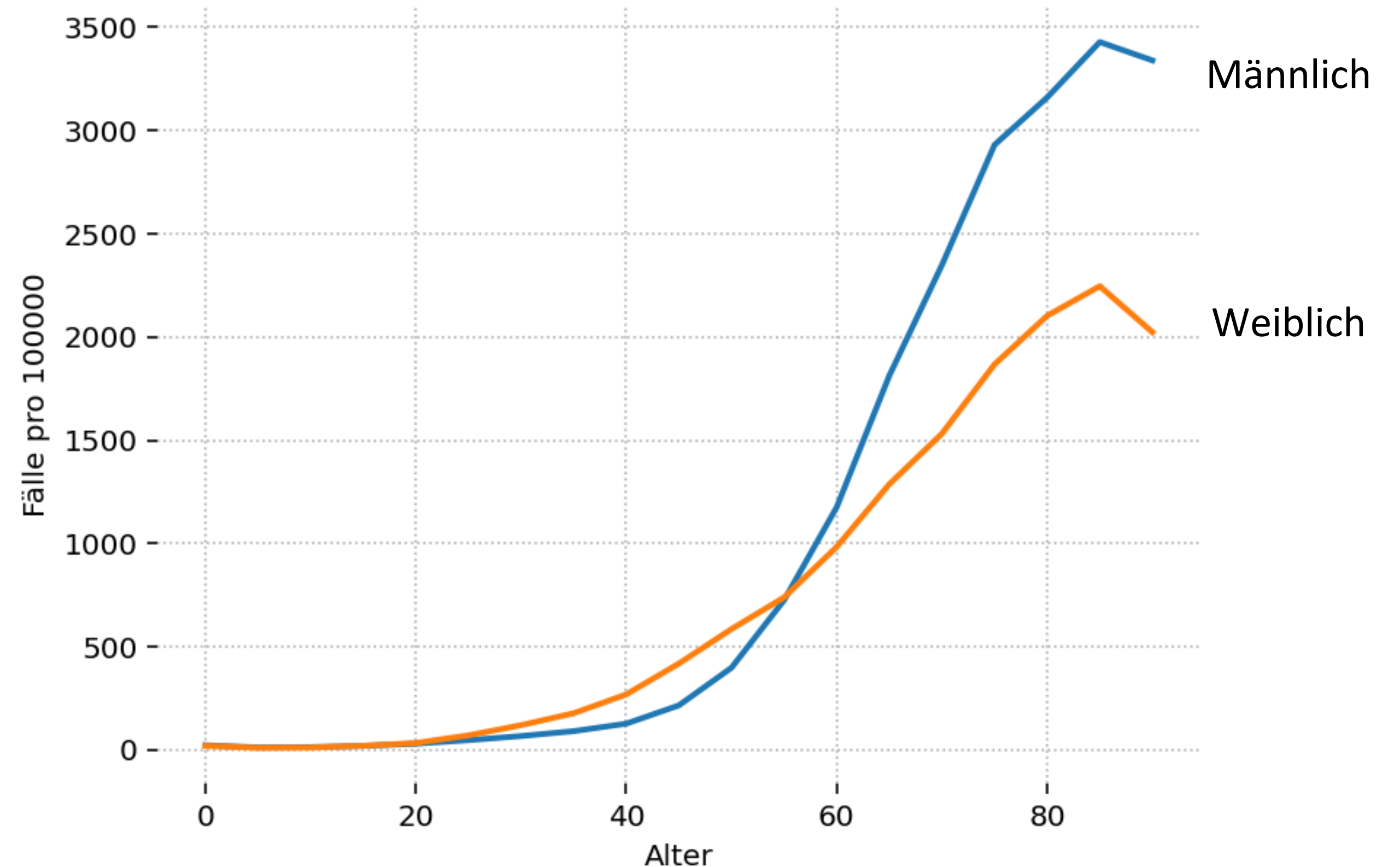
Hintergrund: Krebsrisiken und Früherkennung

Lebensrisiko 50%

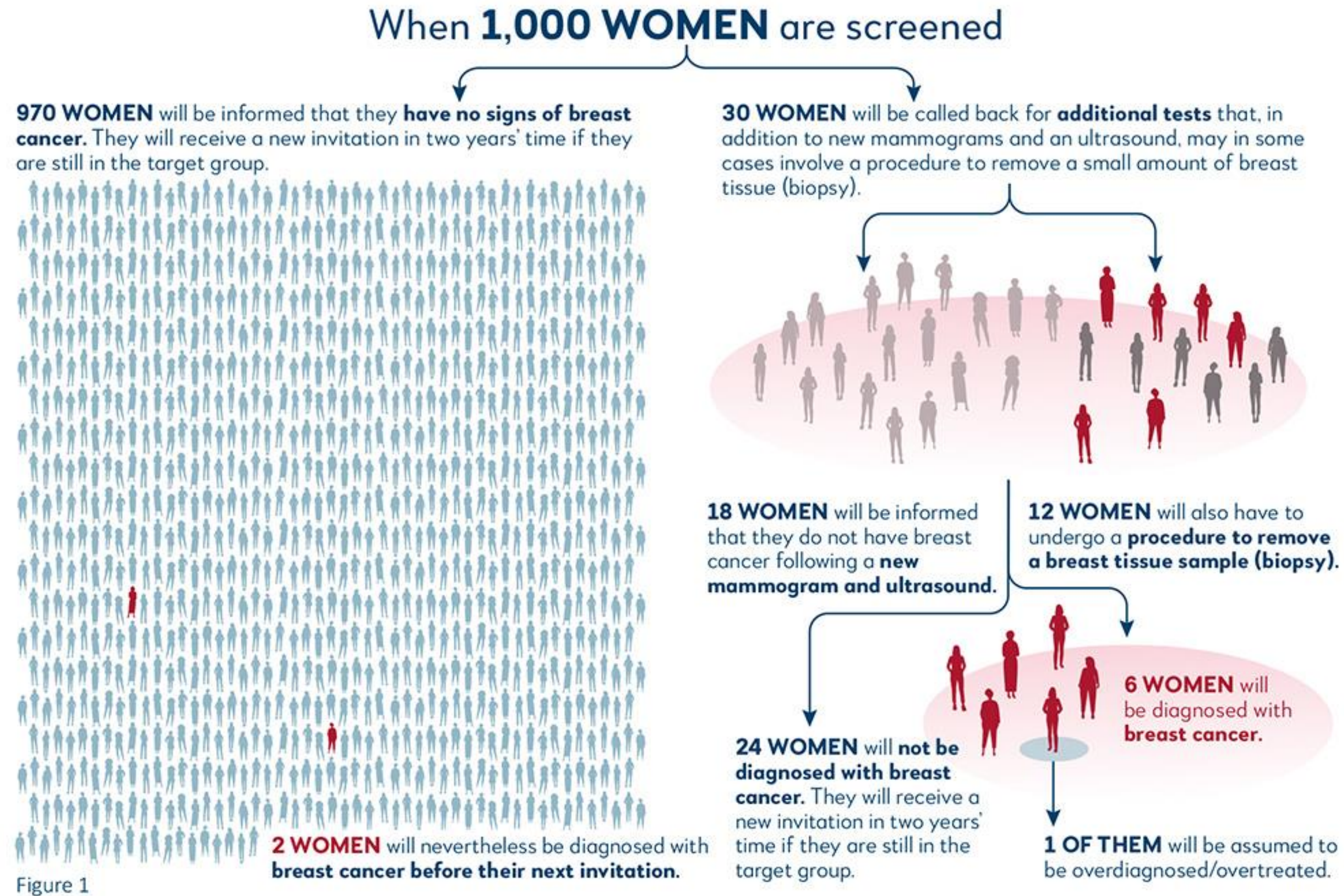
Großteil der Diagnosen ab 60

Beitrag von Lebensstil und
Vorerkrankungen

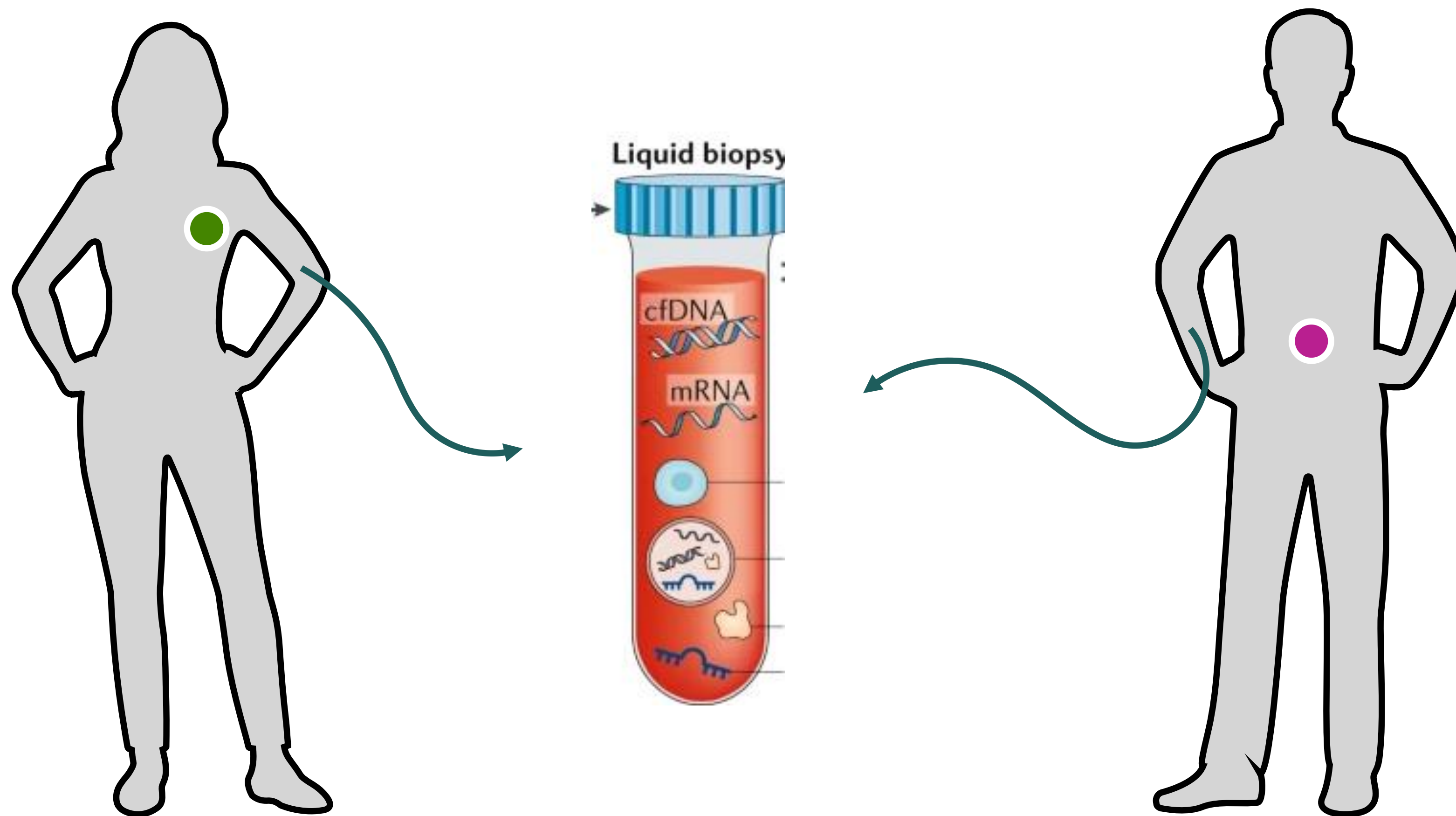
Früherkennung erhöht
Überlebensraten



Dilemma: Die Nadel im Heuhaufen



Neue Möglichkeiten: Blutbasierte Multi-Krebstests



Multi-cancer risk stratification based on national health data: a retrospective modelling and validation study

Alexander W Jung, Peter C Holm, Kumar Gaurav, Jessica Xin Hjaltelin, Davide Placido, Laust Hvas Mortensen, Ewan Birney, Søren Brunak, Moritz Gerstung

Dänische Gesundheitsdaten

Verfügbare Datenbanken

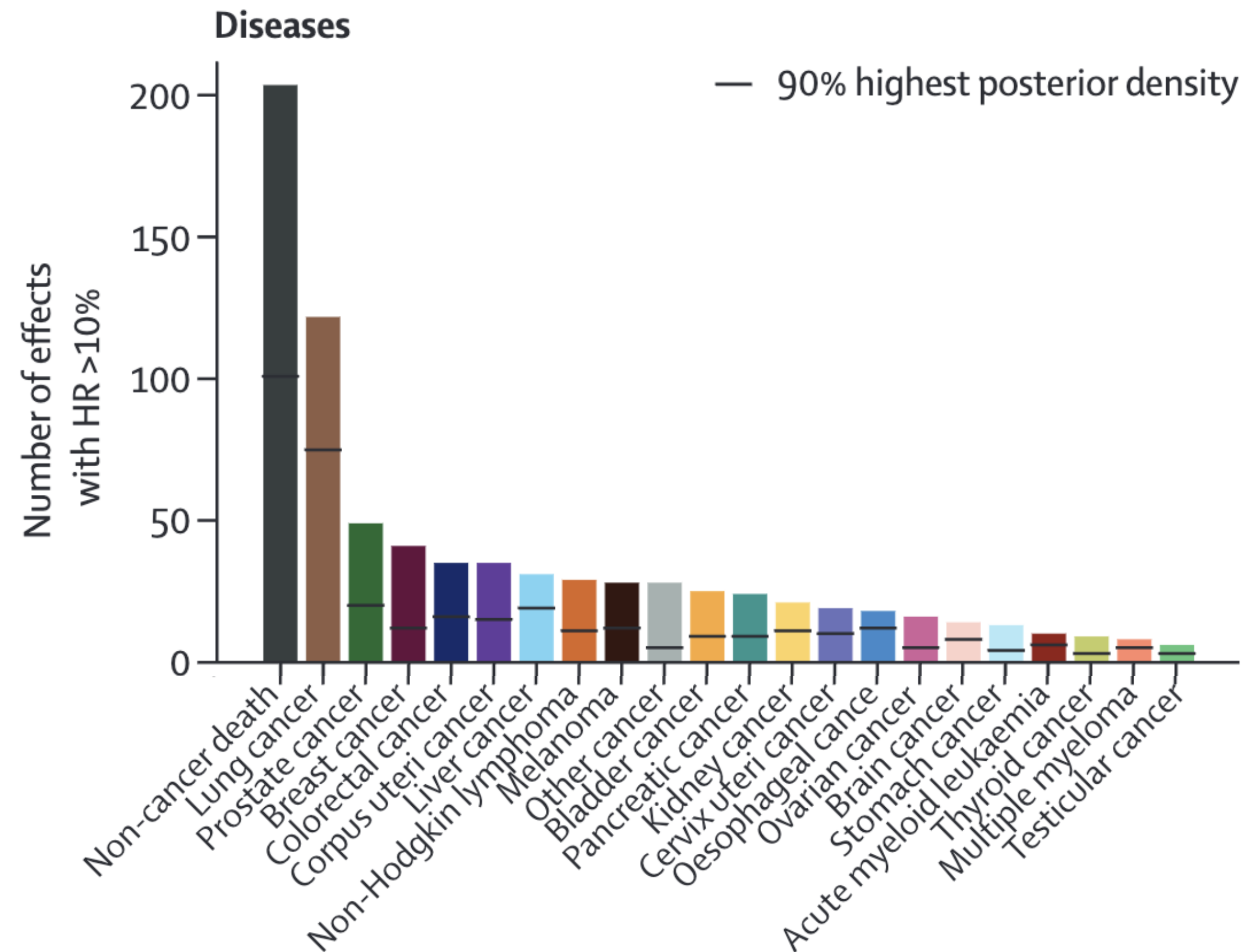
- Zentrales Personenregister
- Nationales Patientenregister
- Sterberegister
- Krebsregister
- Krankenakten

(verknüpft d. Sozialversicherungsnr.)

Verwendete Daten

- 6 732 553 Personen
- 60 Million Krankenhausbesuche
- 90 Million Diagnosen
- 444 835 Krebsfälle
- 20 Krebsarten

Individuelle Krebsrisiken



- Persönliches Krebsrisiko variiert ca. 5x
- Hunderte Diagnosen mit Krebs assoziiert
- Weiterhin: Tabak, Alkohol, Übergewicht
- Familiäre Häufung
- Genauer als andere Modelle

Lassen sich auch andere Krankheitsrisiken vorhersagen?

Learning the natural history of human disease with generative transformers

 Artem Shmatko, Alexander Wolfgang Jung,  Kumar Gaurav,  Søren Brunak,  Laust Mortensen,
 Ewan Birney,  Tom Fitzgerald,  Moritz Gerstung

doi: <https://doi.org/10.1101/2024.06.07.24308553>

ChatGPT

Der schnelle braune Fuchs springt über den Zaun.

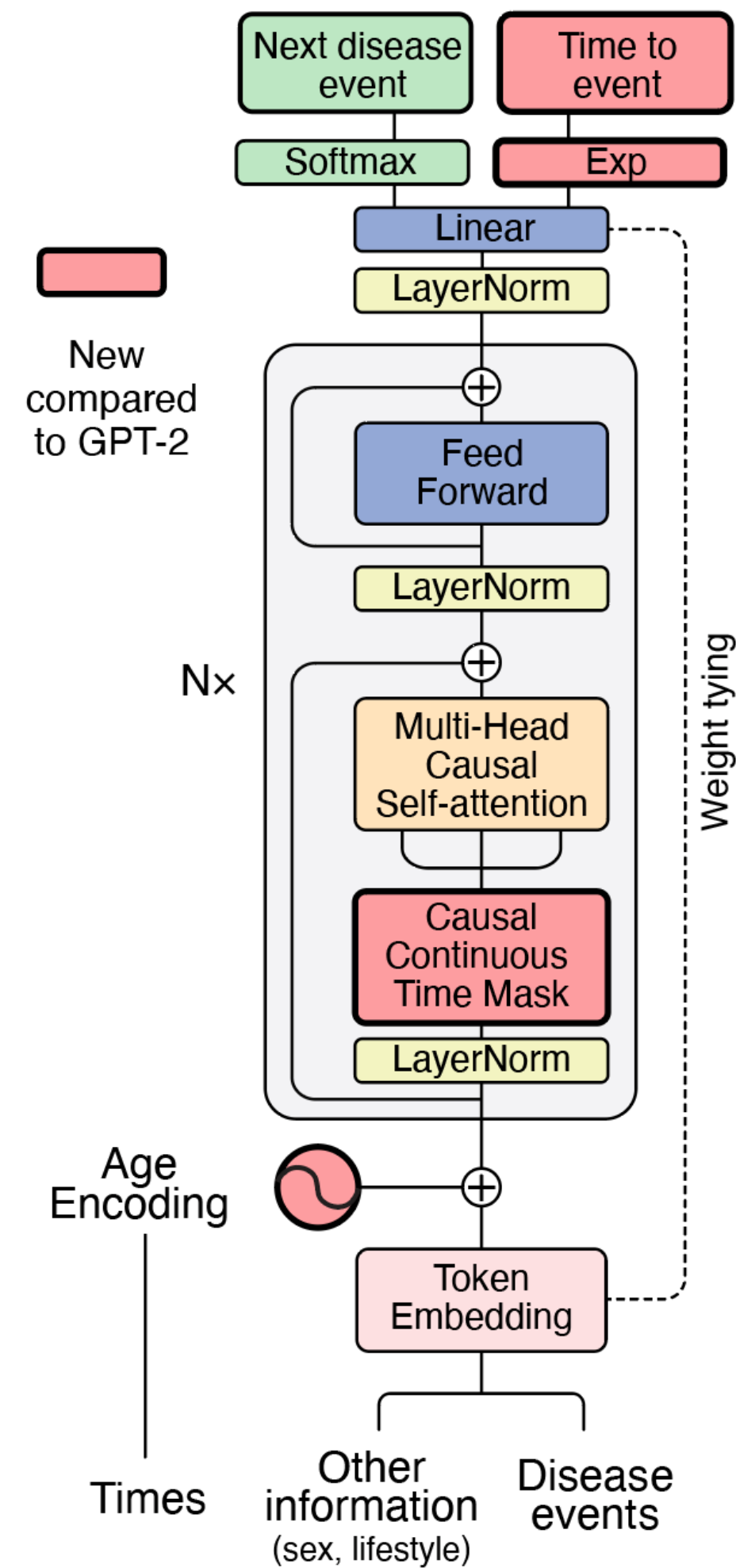
Krankheitsverläufe

Geburt Masern Asthma Diabetes Krebs Herzinfarkt



Alter

Delphi: Generative KI zur Krankheitsvorhersage



- Krankheitsverläufe von 0.5 Millionen Teilnehmern der UK Biobank
- Validierung mittels Dänischen Krankheitsregister-Daten von 2 Millionen Personen
- 1256 verschiedene Diagnosen
- Lebensstil & Geschlecht

Delphi: Generative KI zur Krankheitsvorhersage



Input:

Age: Token

0.0: Male

2.0: B01 Varicella [chickenpox]

3.0: L20 Atopic dermatitis

20.0: G43 Migraine

21.0: E73 Lactose intolerance

22.0: B27 Infectious mononucleosis

28.0: J11 Influenza, virus not identified

41.0: Smoking low

41.0: BMI mid

41.0: Alcohol low

42.0: No event

Output:

43.2: No event

43.5: M54 Dorsalgia

44.6: I86 Varicose veins of other sites

50.4: K52 Other non-infective gastro-enteritis and colitis

52.2: H83 Other diseases of inner ear

53.9: J22 Unspecified acute lower respiratory infection

54.5: L30 Other dermatitis

55.3: No event

57.5: L50 Urticaria

59.4: K62 Other diseases of anus and rectum

...

69.8: J90 Pleural effusion, not elsewhere classified

70.0: K21 Gastro-oesophageal reflux disease

70.1: K76 Other diseases of liver

70.3: I10 Essential primary hypertension

70.4: M85 Other disorders of bone density and structure

70.7: M81 Osteoporosis without pathological fracture

71.2: J98 Other respiratory disorders

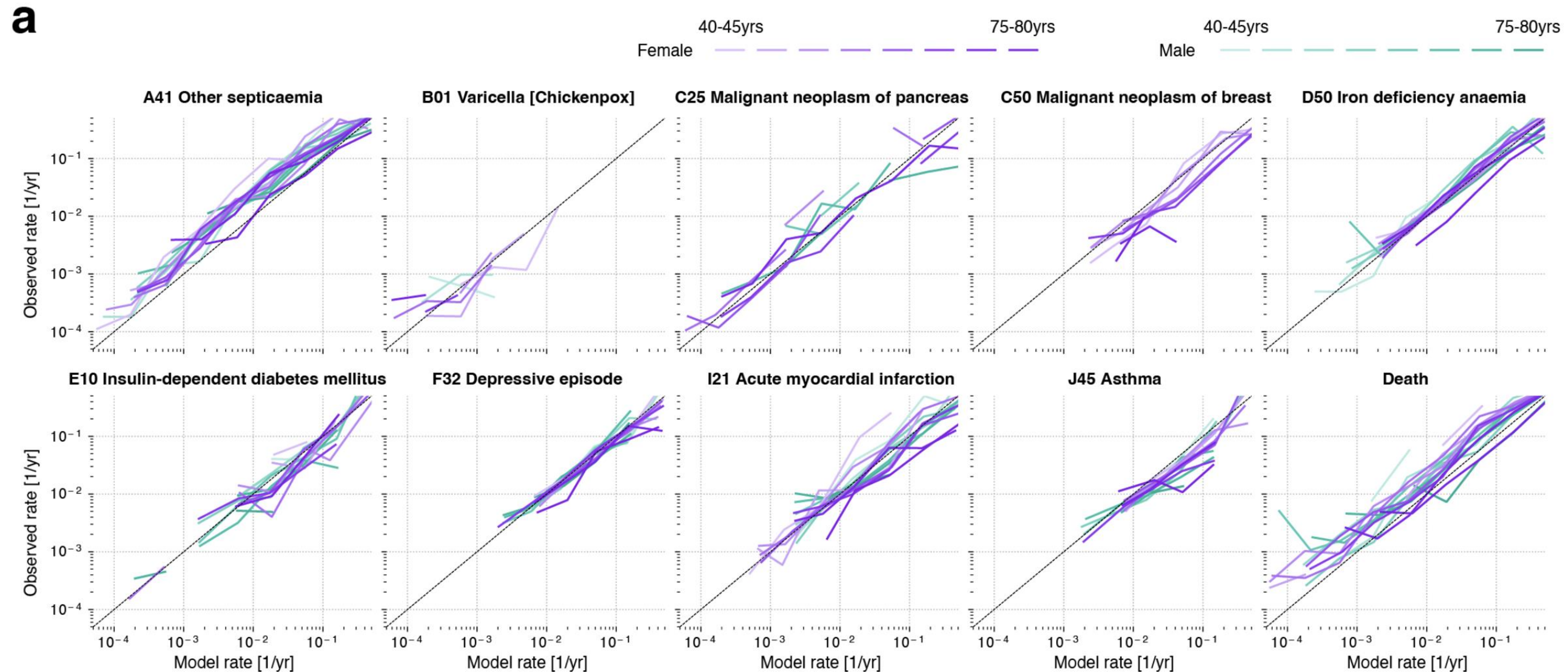
72.1: J80 Adult respiratory distress syndrome

72.2: No event

72.7: Death

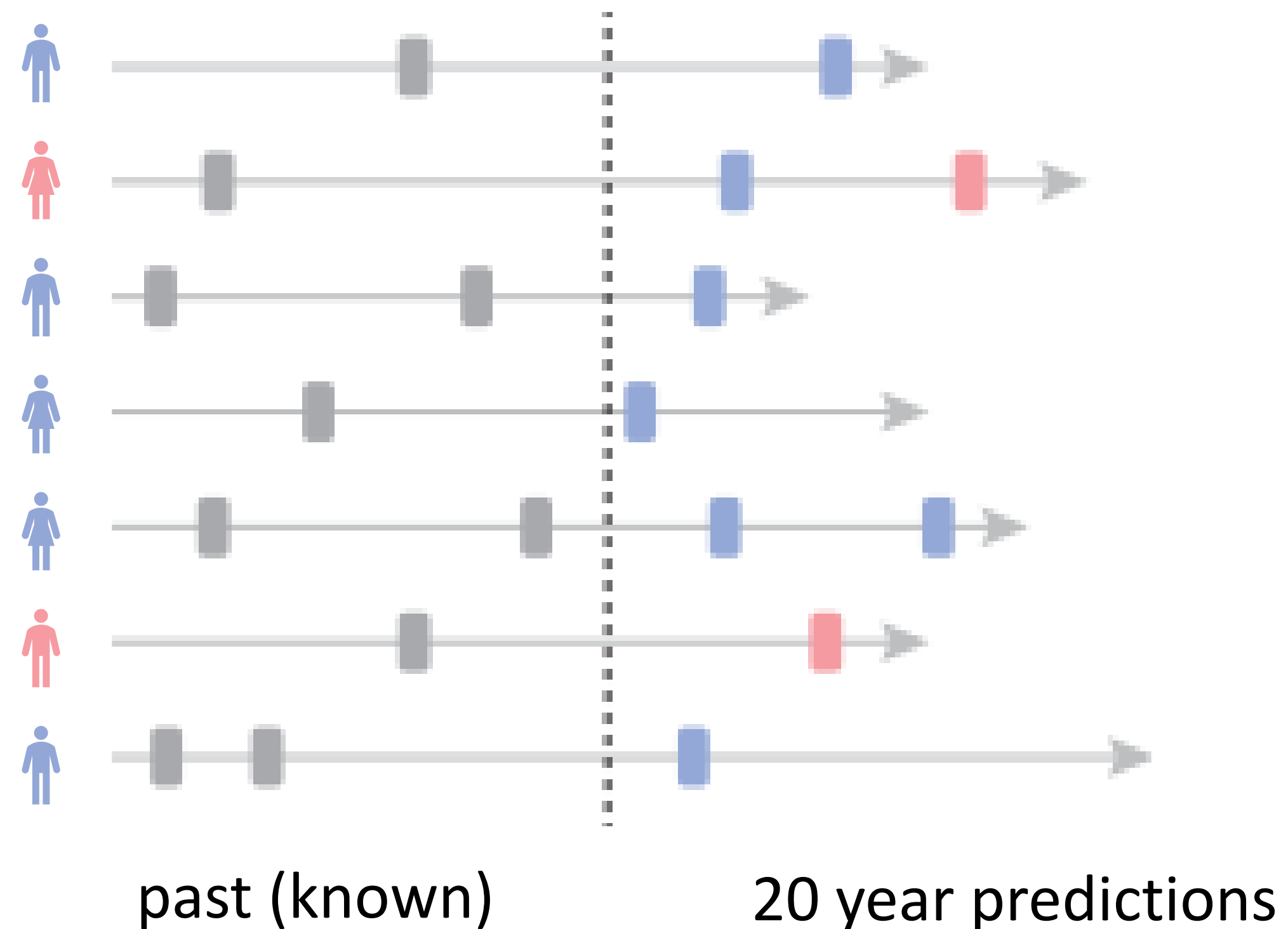
- Bestimmung von 1,250 unterschiedlichen Krankheitsrisiken
- Anwendungsmöglichkeiten
 - Individuelle Prävention
 - Gesundheitsplanung

Umfassende & präzise individuelle Krankheitsrisiken



- Präzise Berechnung akuter Krankheitsrisiken
- Vorhersagen umfassen 97% aller möglichen Diagnosen

KI-gestützte Langzeitvorhersagen



- Von 100 Erkrankungen werden 17 korrekt vorhergesagt
- Von diesen 17 lassen sich 12 auf Geschlecht und Alter zurückführen
- Steigerung von ca 45%

Zusammenfassung

- Nationale Gesundheitsdaten ermöglichen die umfassende Bestimmung von individuellen Krebs- und Krankheitsrisiken mittels KI
- Anwendung: Individuelle Prävention sowie Gesundheitsplanung
- Verknüpfbarkeit von Datenquellen wichtig
- Nutzbarkeit in zentralen Datenzentren

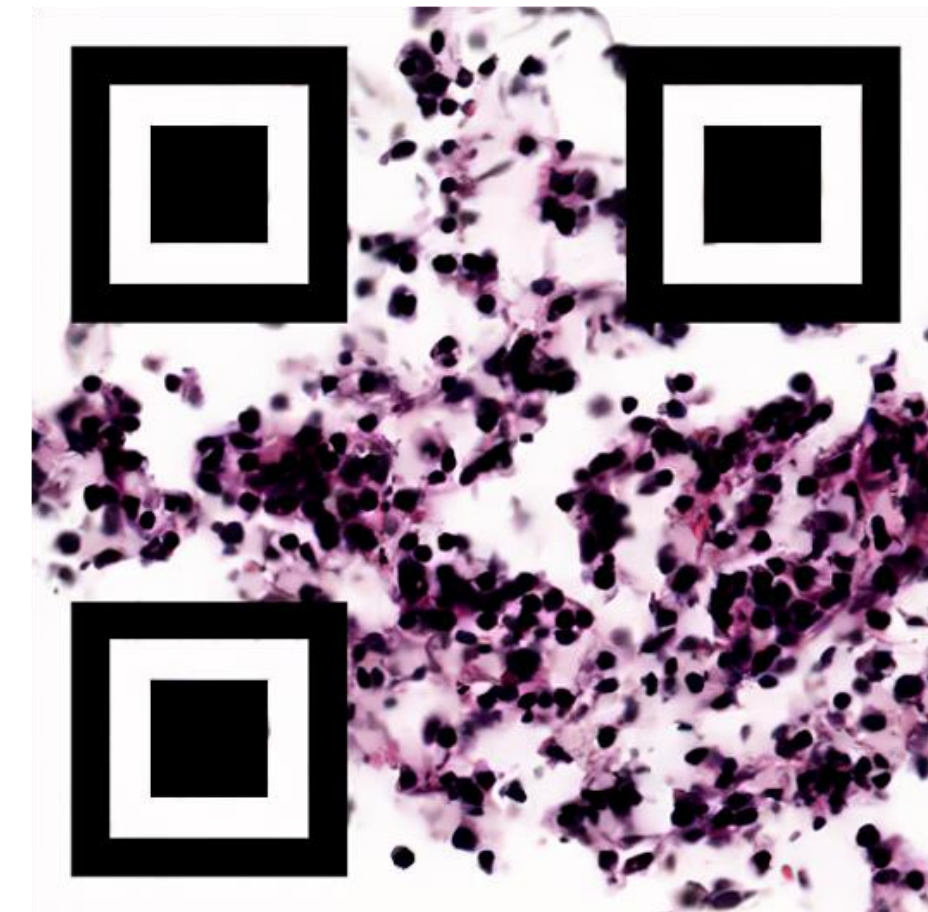
Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

DKFZ: Artem Shmatko

EMBL-EBI: Tom Fitzgerald, Kumar Gaurav,
Ewan Birney

Statistics Denmark: Alexander Jung, Laust
Mortensen

University Copenhagen: Soren Brunak



Robert Bosch Stiftung

