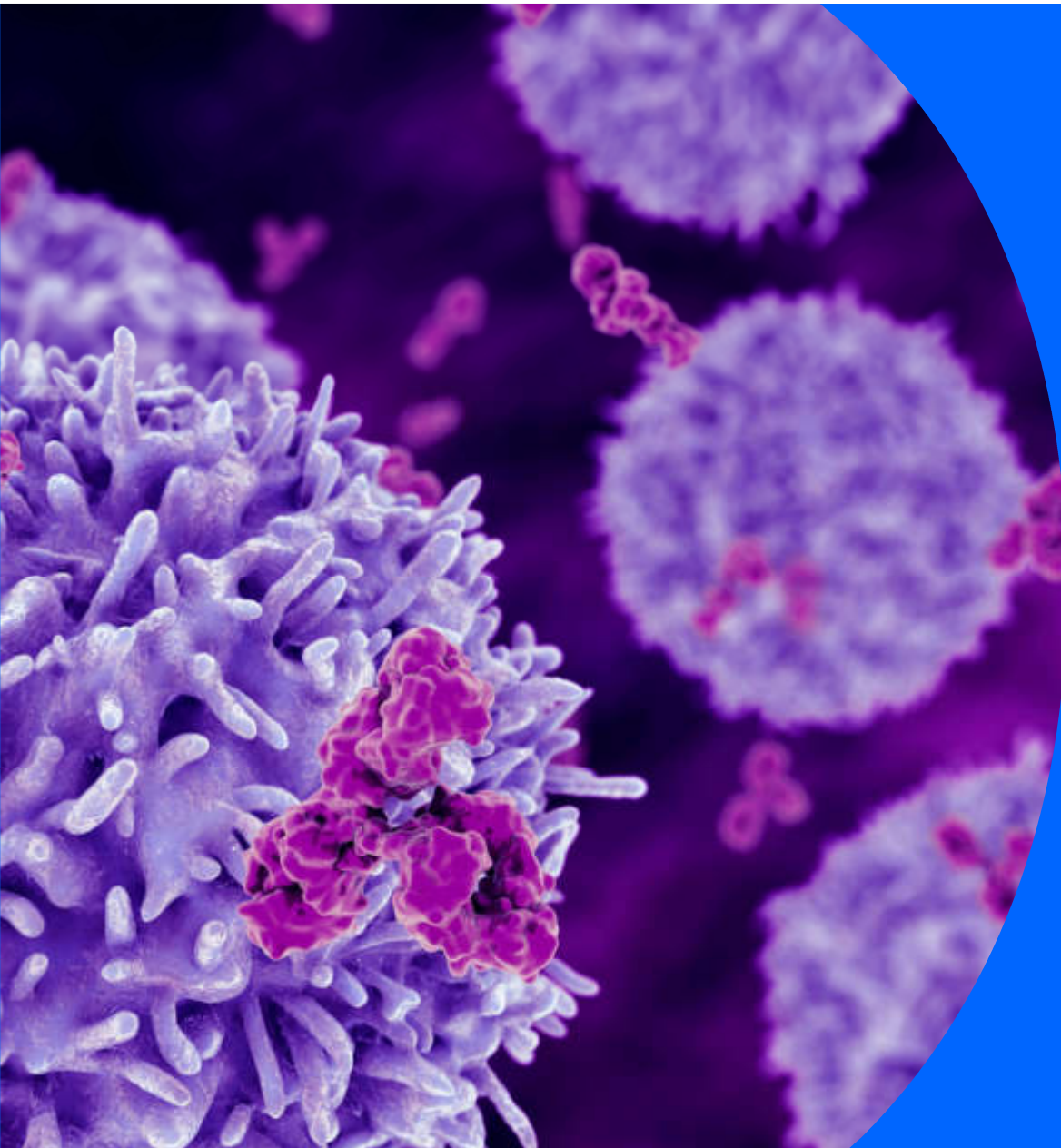




Sind wir 2030 alle gesünder?

Megatrends in der Medizin

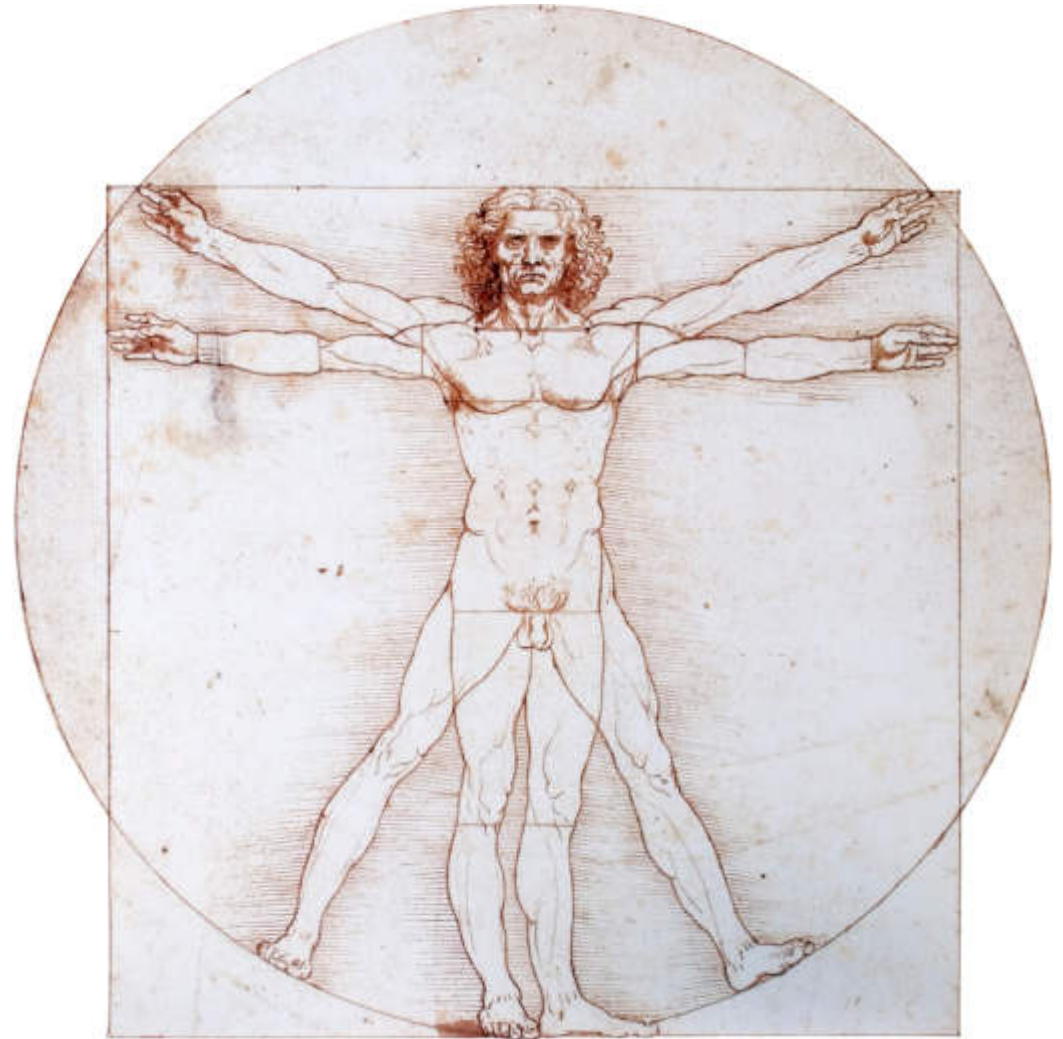
Jochen Maas



Die Kraft des radikalen Neudenkens
Sprunginnovationen für Mensch und Planet
Frankfurt, 11.09.2026

Agenda

- 01 Wo die Wissenschaft herkommt ...
- 02 Wo die Wissenschaft hinget ...
 - *Umdenken: Translationale Medizin*
 - *Digitalisierung*
 - *Stammzellen*
 - *Modulation des Immunsystems*
 - *Individualisierte Medizin*
 - *Gendiagnostik und -therapie*
 - *One health*
- 03 (Welche Politik brauchen wir dafür?)



Wissen wächst exponentiell – auch in der Medizin...



Mittelalter
Roger Frugardi
Bruchfixierung



1950
Polioepidemie
USA



2030?
Rezeptur
der Zukunft

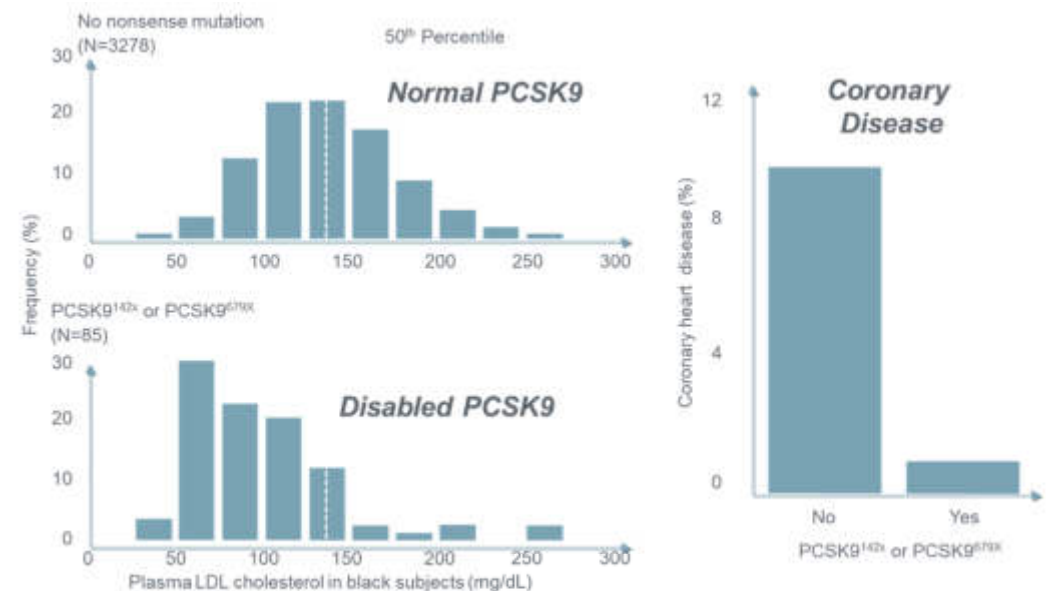
Megatrends der medizinischen Forschung

- Translationale Medizin
- Lösungen, nicht mehr „nur“ Arzneien
- Digitalisierung incl. Selbstmedikation und Telemedizin
- Modulation des Immunsystems
- Individuelle Präzisionsmedizin
- Zell- und Gentherapien
- One health
- Impfstoffe und Infektionsmedizin
- **... und denken wir dabei auch an Ethik??**



Senkung des Cholesterinspiegels

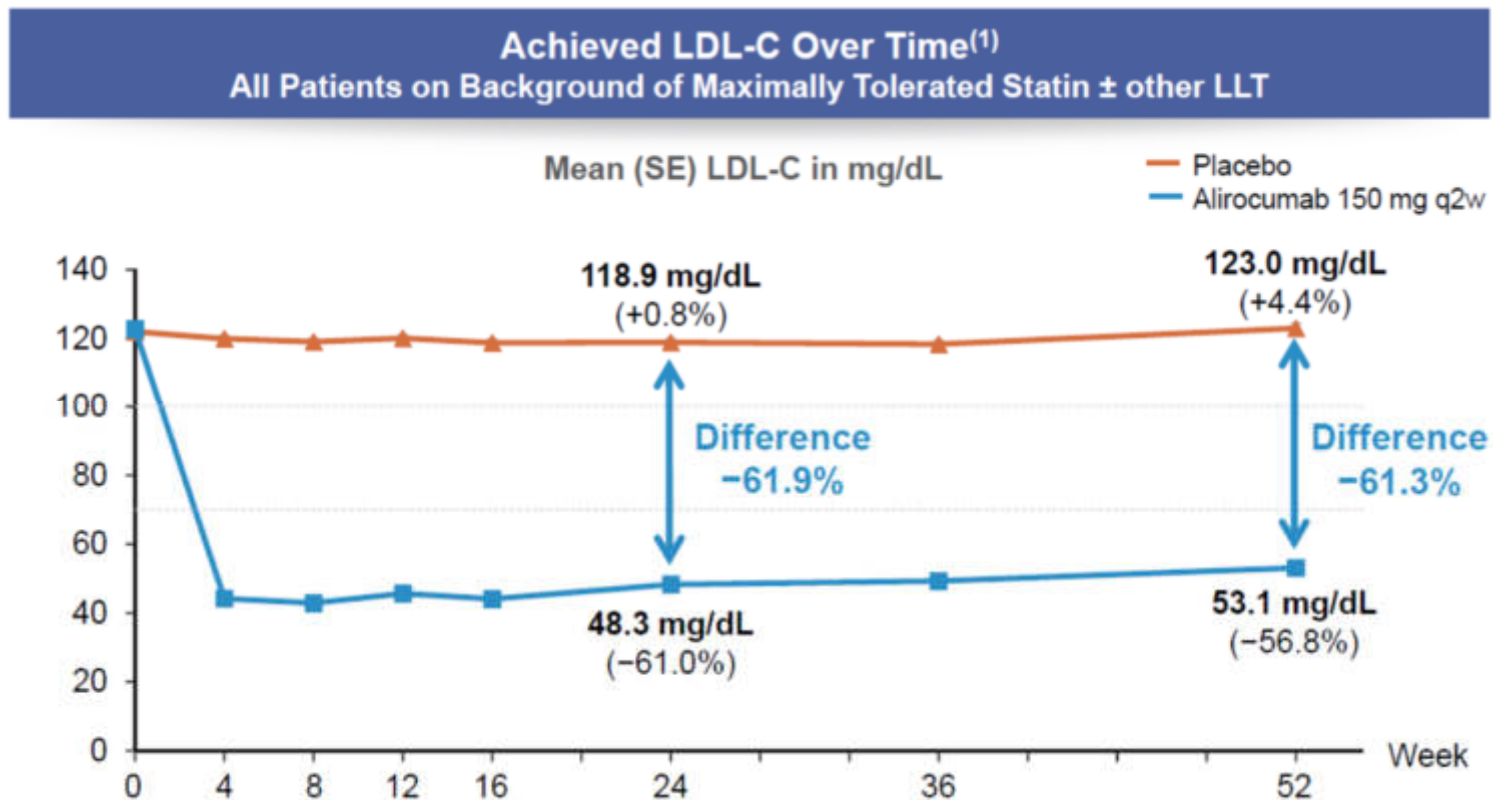
Translationale Medizin – Das PCSK-9 Beispiel



Von der ersten klinischen Beobachtung
bis zum fertigen Produkt: 12 Jahre

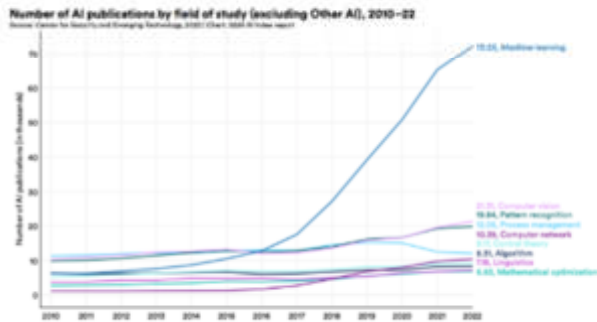
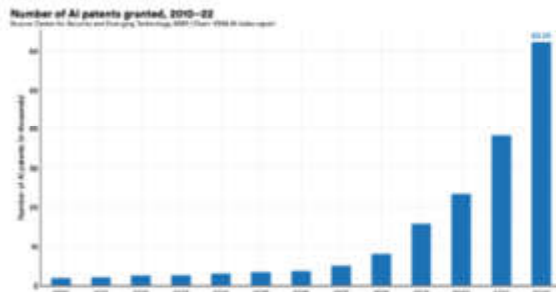
Senkung des Cholesterinspiegels – zusätzlich zur Standardtherapie

... und es funktioniert

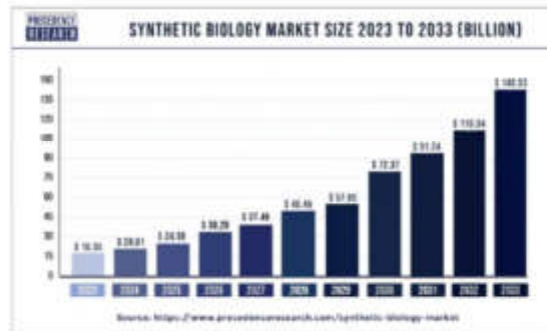


Digitalisierung und AI in 3 Bereichen...

Künstliche Intelligenz



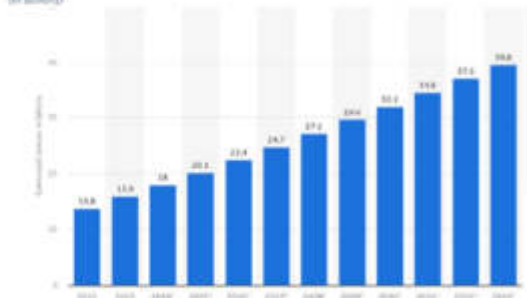
Synthetische Biologie



Sensoren

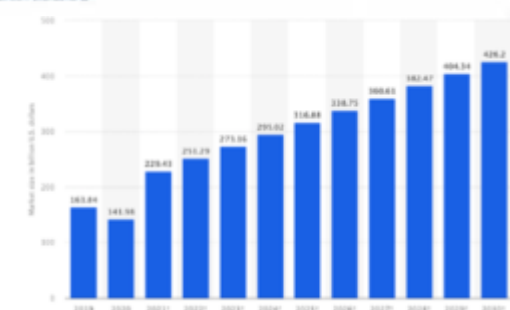
Number of Internet of Things (IoT) connections worldwide from 2022 to 2023, with forecasts from 2024 to 2033

(in billions)



Size of the global sensor market in 2019 and 2020, with a forecast for 2021 through 2030

(in billion U.S. dollars)



.....heute noch überwiegend in der Forschung...

.....aber morgen auch in der Behandlung...



Prävention wird immer wichtiger...

... und Therapie immer individueller

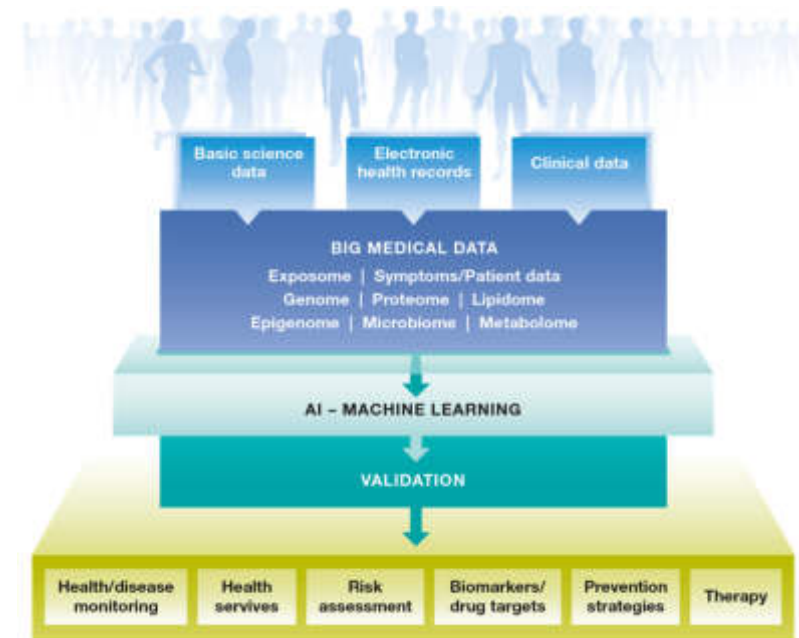


Digitalisierung – Arzneimittel sind nicht mehr alles

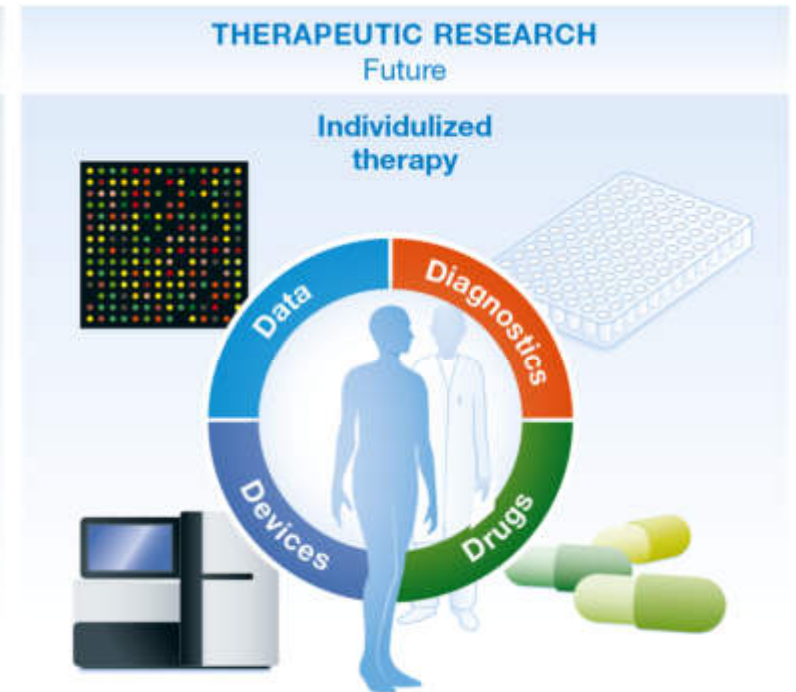
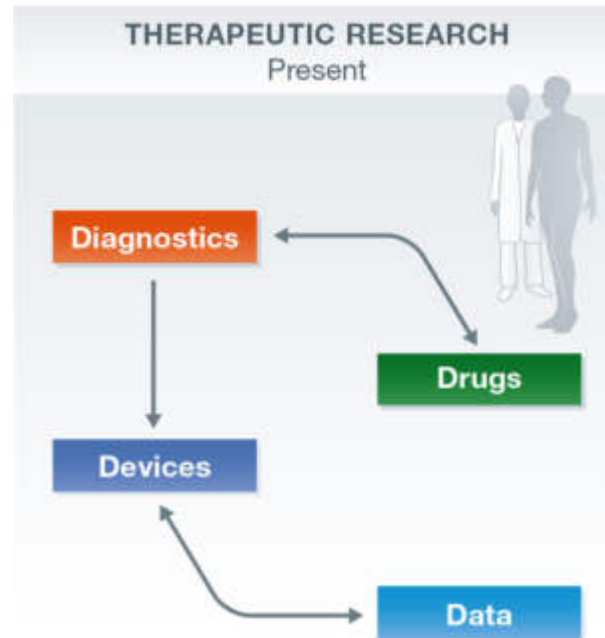


Quelle: 4 Ds in health research—working together toward rapid precision medicine
Ellen Niederberger, Michael J Parnham, Jochen Maas & Gerd Geisslinger

Wir haben mehr und mehr Daten
Aber....
Nutzen wir sie auch richtig?



Was alles möglich wäre...



Quelle: 4 Ds in health research—working together toward rapid precision medicine
Ellen Niederberger, Michael J Parnham, Jochen Maas & Gerd Geisslinger

Modulation des Immunsystems

Signifikante Fortschritte im Verstehen des Immunsystems

- Besseres Verständnis der Immunologie und ihrer Beziehung zur Krankheitsentstehung
- Neue Molekülformate (Antikörper, Nukleinsäuren, Nanobodies)
- Erste Ansätze der Immunmodulation



Einschränken einer Immunantwort

- Autoimmunerkrankungen
- Allergien
- Transplantationen

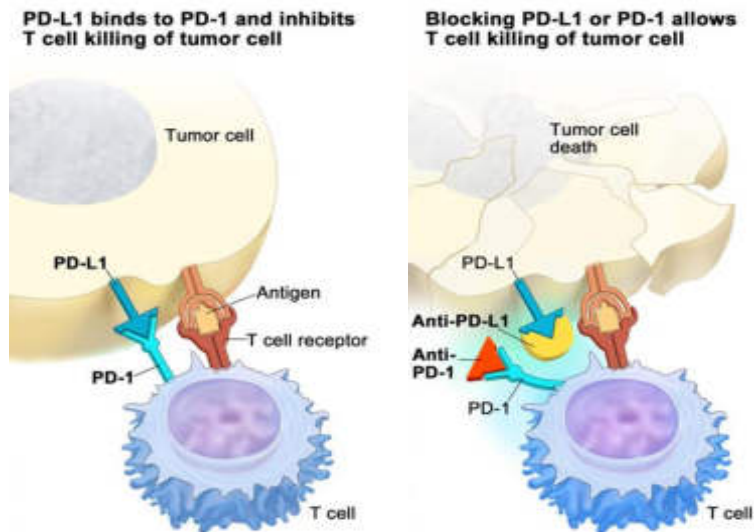


Verstärken einer Immunantwort

- Krebs
- Virusinfektionen

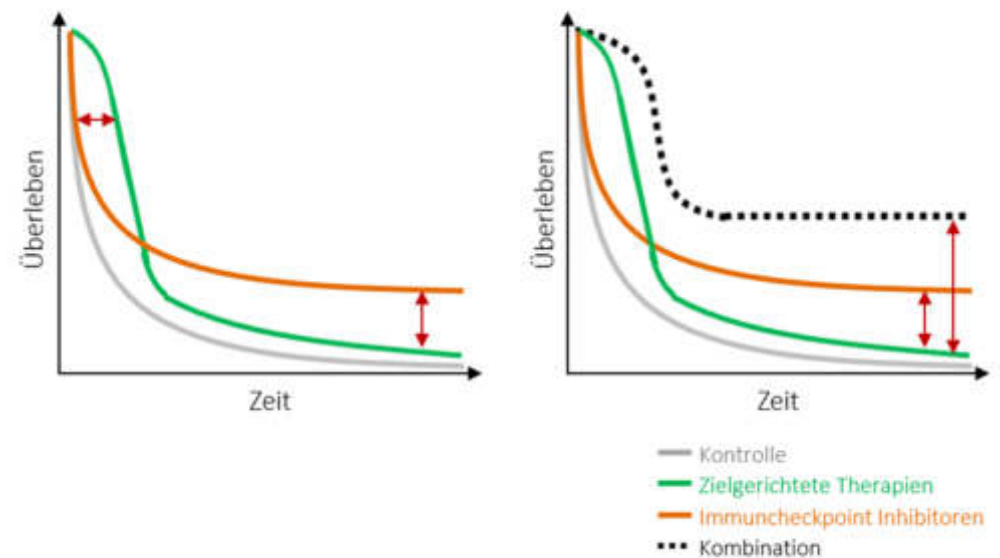
Modulation des Immunsystems: Tumorthherapie

- Operation
- Angriff auf den Tumor durch ADC's (Antibody-Drug-Conjugates)
- Mobilisierung des Immunsystems durch
 - Tumervaccinen (RNA-Wirkstoffe): **Intismeran**
 - Checkpoint-Inhibitoren (Lösen der vom Tumor ausgebildeten „Bremsen“)



Science, **2015**, 348, 56-61; Nature Rev. **2012**, 12, 252-264

Das Potential Immune-Checkpoint Inhibition



Viele Krebsarten könn(t)en zu chronischen Krankheiten werden

Individuelle Präzisionsmedizin – wo stehen wir ?



Wo wir herkommen ...
(and where we still are –
at least in some areas)



... wo wir stehen
(but only in some areas)



Wo wir hin möchten
(but haven't reached it)

Individualisierte Medizin – wirkliche Protagonisten ...



The New York Times
May 14th, 2013

My Medical Choice

By Angelina Jolie

LOS ANGELES
MY MOTHER fought cancer for almost a decade and died at 59. She held out long enough to meet the first of her grandchildren and to hold them in her arms. But my other children will never have the chance to know her and experience how loving and gracious she was.

We often speak of "Mommy's mommy," and I find myself trying to explain the illness that took her away from us. They have asked if the same could happen to me. I have always told them not to worry, but the truth is I carry a "faulty" gene, BRCA1, which sharply increases my risk of developing breast cancer and ovarian cancer.

My doctors estimated that I had an 87 percent risk of breast cancer and a 50 percent risk of ovarian cancer, although the risk is different in the case of each woman.

Only a fraction of breast cancers result from an inherited gene mutation. Those with a defect in BRCA1 have a 65 percent risk of getting it, on average.

Once I knew that this was my reality, I decided to be proactive and to minimize the risk as much I could. I made a decision to have a preventive double mastectomy. I started with the breasts, as my risk of breast cancer is higher than my risk of ovarian cancer, and the surgery is more complex.

On April 27, I finished the three months of medical procedures that the mastectomies involved. During that time I have been able to keep this private and to carry on with my work.

But I am writing about it now because I hope that other women can benefit from my experience. Cancer is still a word that strikes fear into people's hearts, producing a deep sense of powerlessness. But today it is possible to find out through a blood test whether you are highly susceptible to breast and ovarian cancer, and then take action.

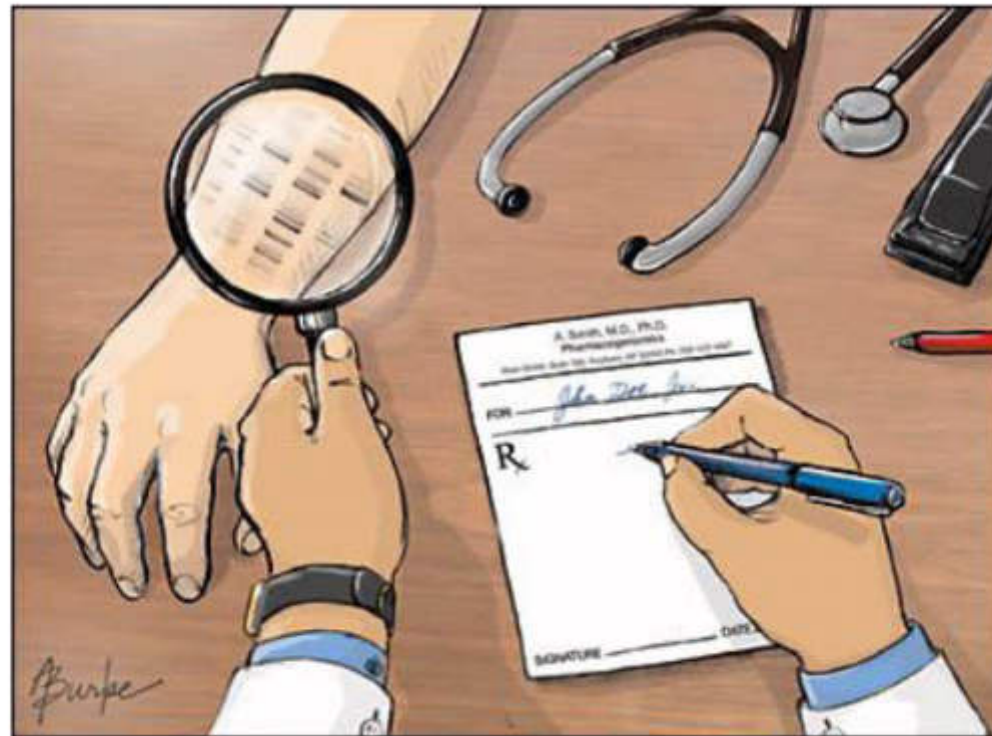
My own process began on Feb. 2 with a procedure known as a "nipple delay," which rules out disease in the breast ducts behind the nipple and draws extra blood flow to the area. This causes some pain and a lot of bruising, but it increases the chance of saving the nipple.

Two weeks later I had the major surgery, where the breast tissue is removed and temporary fillers are put in place. The operation can take eight hours. You wake up with drain tubes and expanders

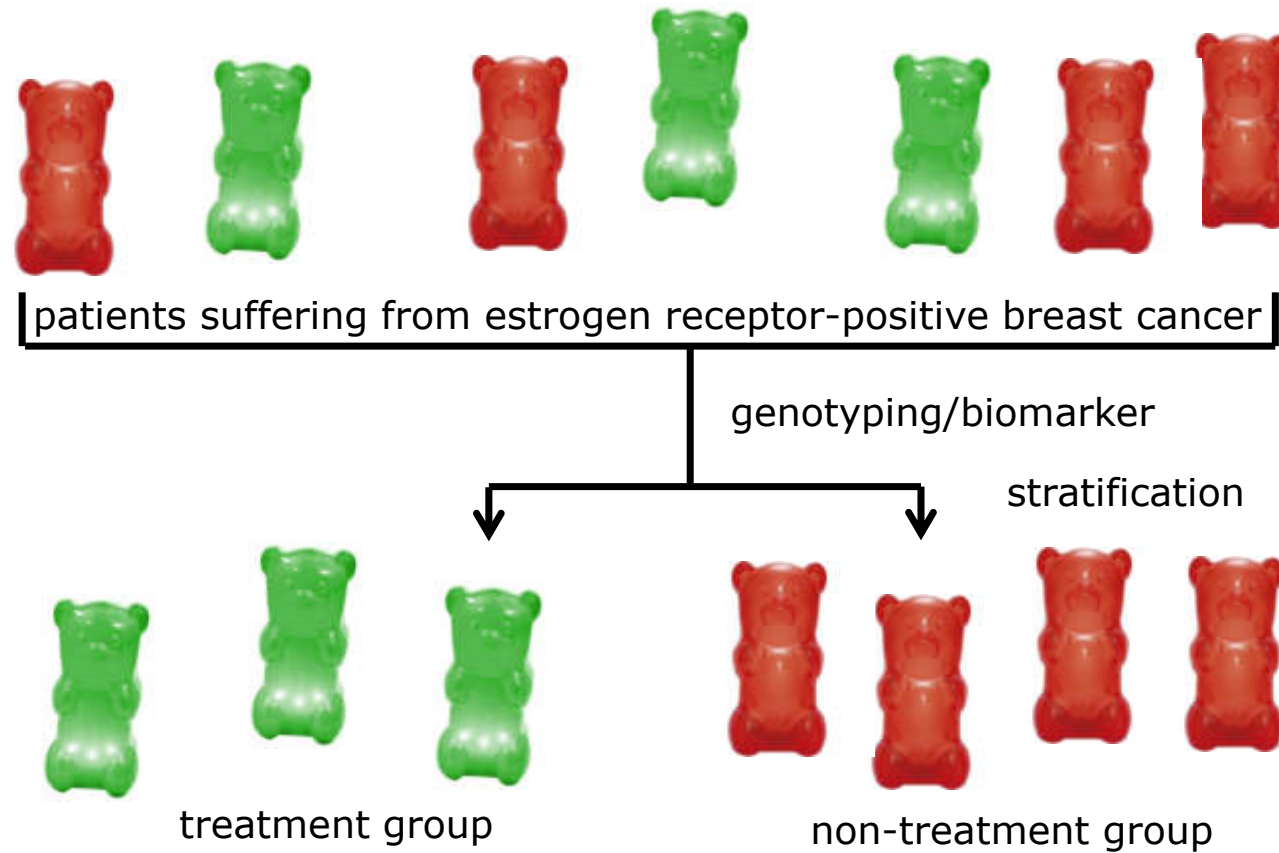
Angelina Jolie is an actress and director.

Individuelle Präzisionsmedizin – **Gendiagnostik**

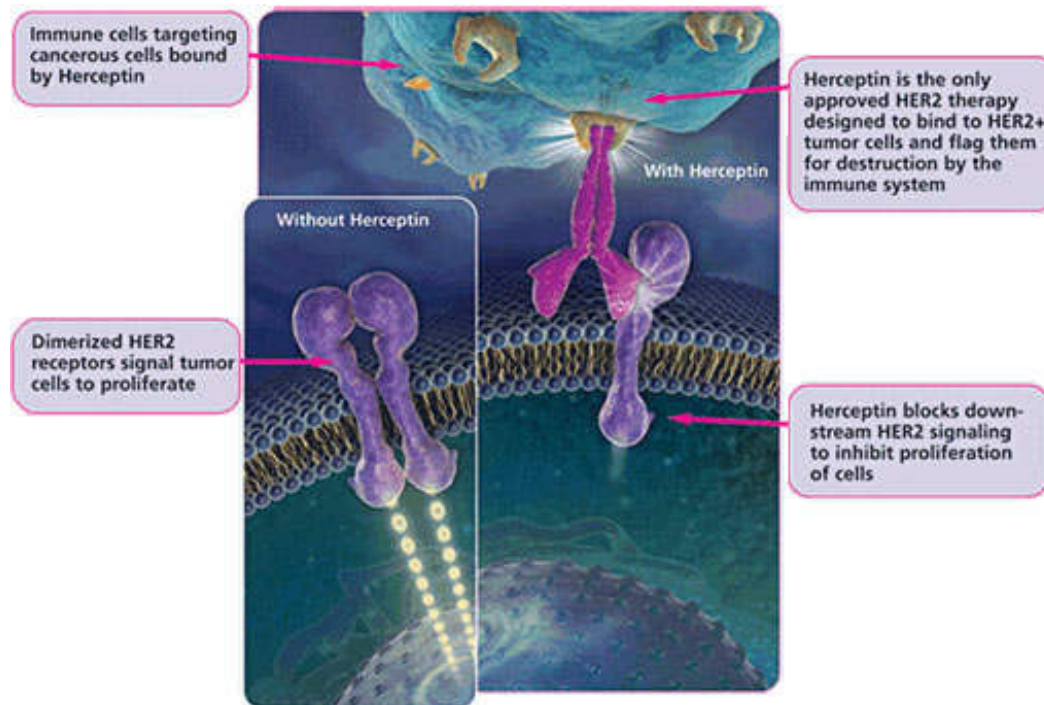
*What the public came to expect of PHC are truly individualized therapies
– something science and industry may not be able to deliver for some time*



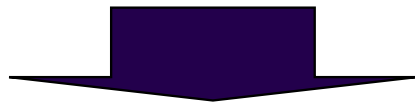
Stratifikation von Patientengruppen



Das älteste Beispiel: Trastuzumab (Herceptin®)

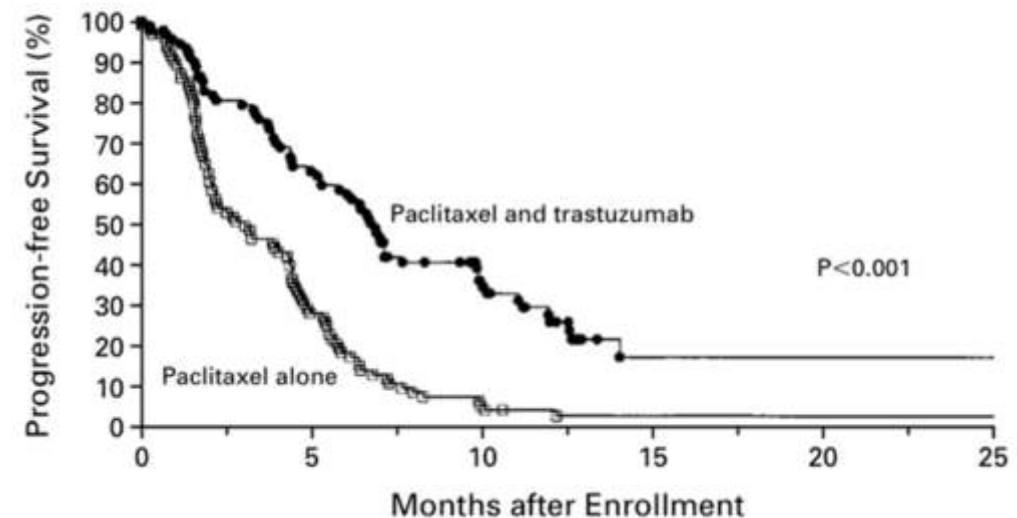


Molecular difference, discovered by basic research



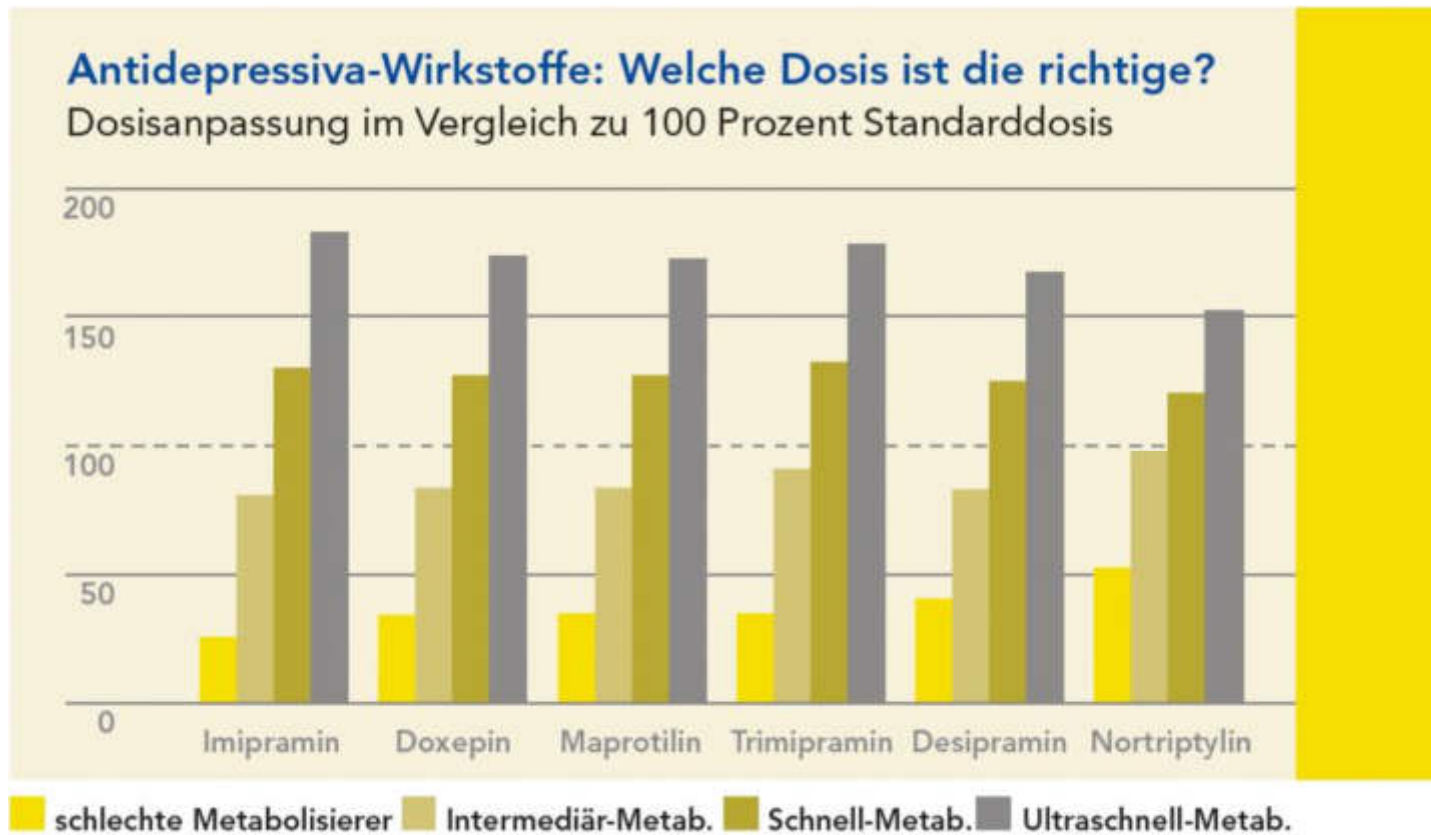
Clinical use with advantage for the patient

Klare Wirkung – aber nur bei 28% der Patientinnen...



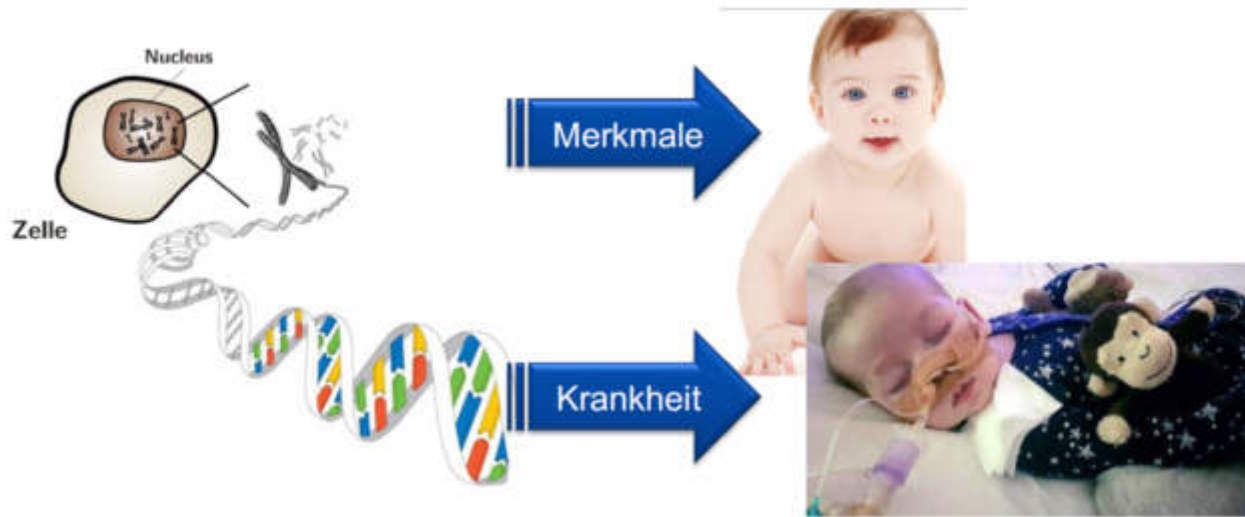
... und ein zweites Beispiel...

Cyp2D6 – a polymorphic enzyme



Quelle: Johann Wolfgang Goethe-Universität, Frankfurt am Main

Individualisierte Medizin (2) – Gentherapie



A few concrete examples:

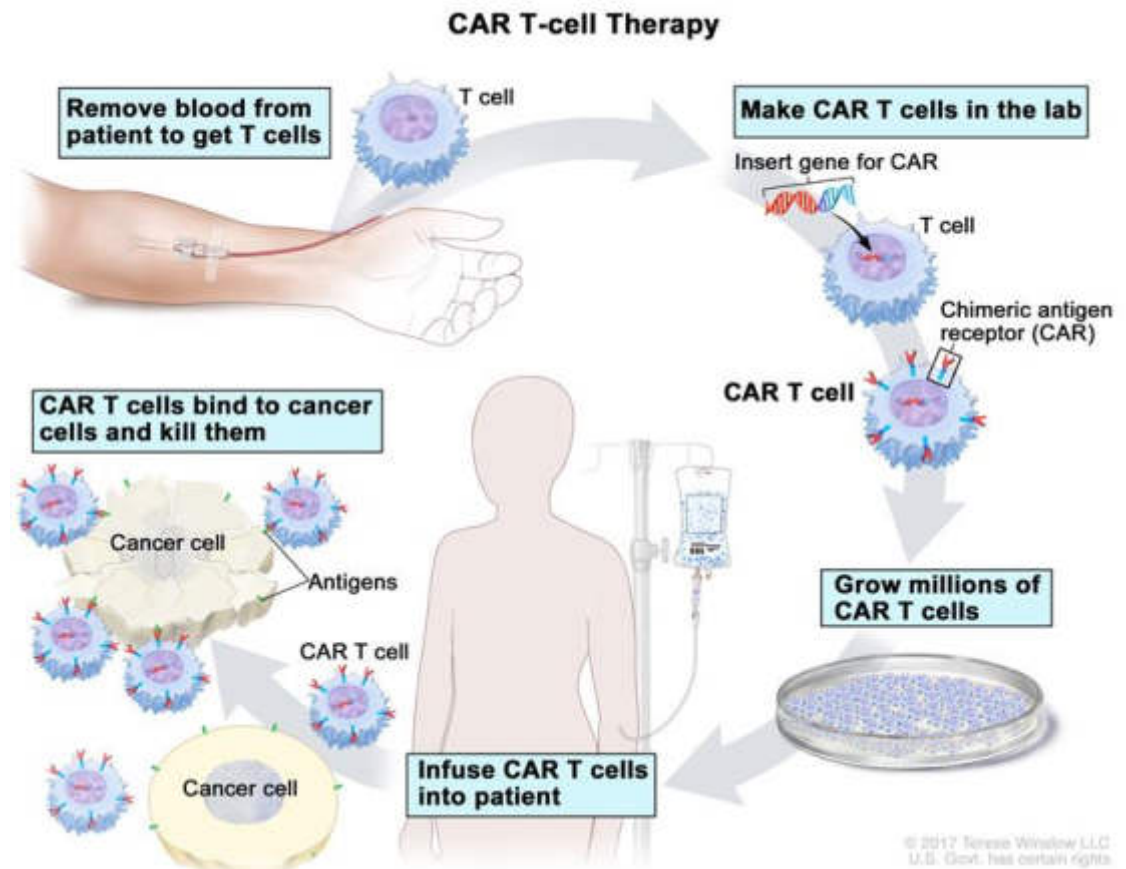
- Emily Whitehead
- Jameson Golliday
- Steve Crohn
- Timothy Brown



Gentherapie – Emily: CAR-T – cell Therapie - *klassisch*

*CAR-T – Souped-up killers against **blood cancer***

- **Kymriah** (Novartis, B-cell acute lymphoblastic leukemia) and **Yescarta** (Kite Pharma, acquired by Gilead, non-Hodgkin's lymphoma approved by FDA)
- Extracted patient T-cells are genetically altered to produce a protein called chimeric antigen receptor (CAR) which directs the T cells to target and kill leukemia cells with a specific antigen on their surface.
- Costs: Approx \$ 480.000/patient
- Significant site effects



Gentherapie – CAR-T – cell Therapie - *aktuell*

*CAR-T – Souped-up killers against **autoimmune diseases***



Prinzip Autoimmunerkrankung:

Das körpereigene Immunsystem greift mittels Auto-Antikörpern körpereigene Strukturen an

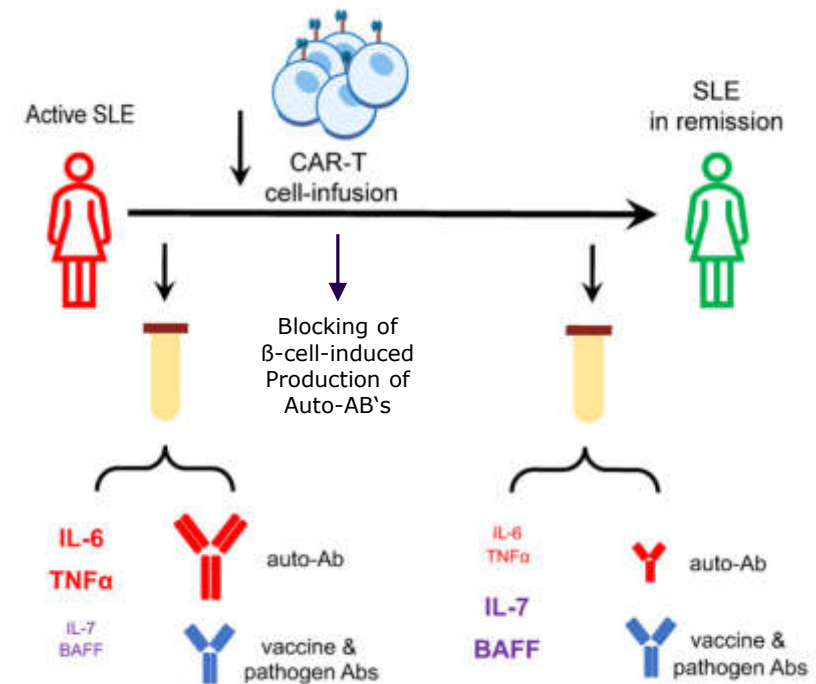
Klassische Therapie:

Unterdrückung des gesamten Immunsystems

(Nebenwirkung: Infektionsgefahr steigt)

Innovation:

Selektive Unterdrückung nur der Strukturen (β -Zellen), die Autoantikörper produzieren



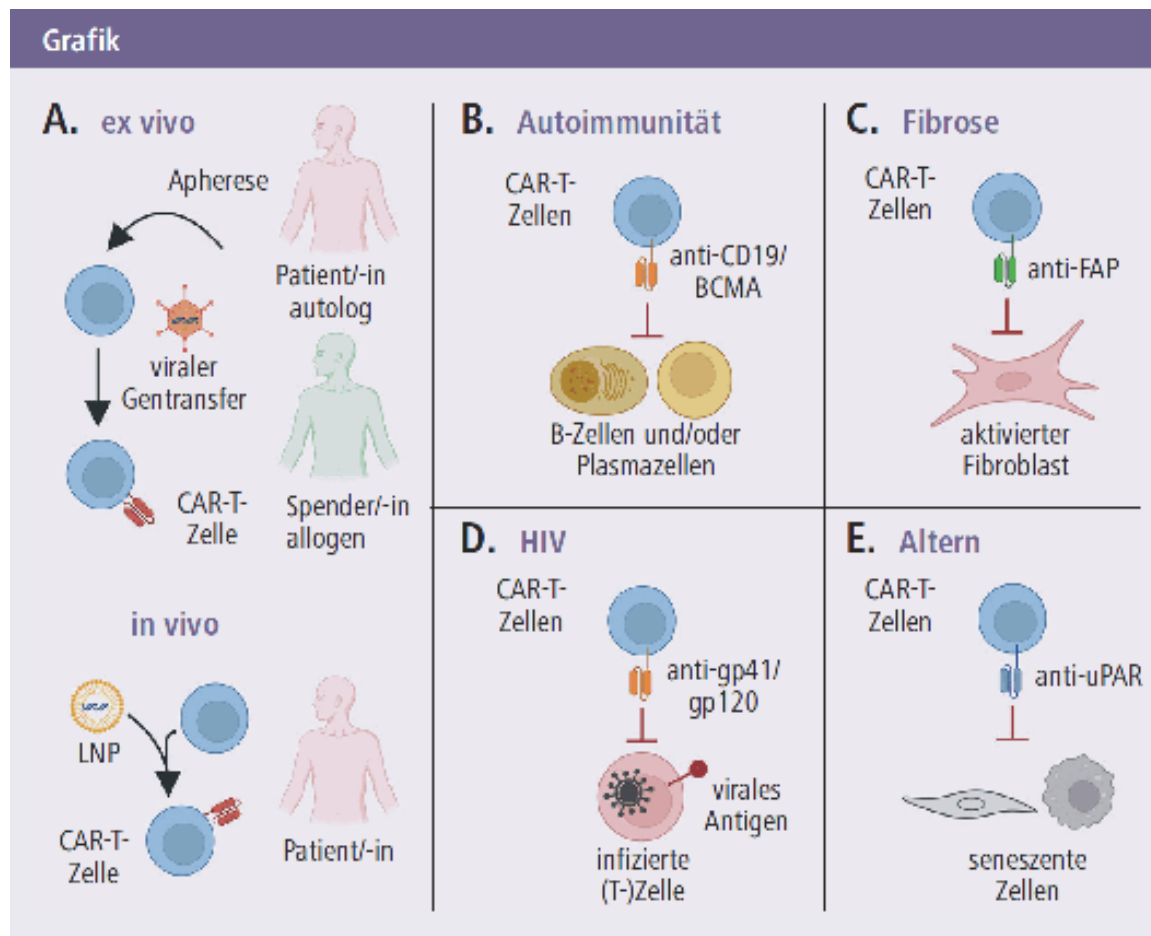
Gentherapie – CAR-T – cell Therapie – *die Zukunft*

Bioreaktor in der Blutbahn

Von Joachim Müller-Jung

Arzneien sind längst nicht mehr nur dröge Stoffe. Viele leben und agieren als zelluläre Agenten im Körper, nachdem sie trickreich programmiert wurden. Allerdings ist die Einführung der neuen Medizin noch hindernisreich.

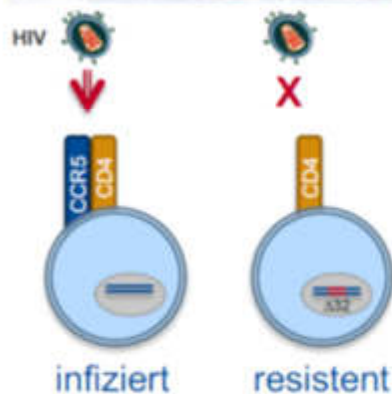
FAZ vom 27.05.2026



Herstellung und Verwendung von CAR-T-Zellen außerhalb maligner Erkrankungen. (A) CAR-T-Zellen können durch ex-vivo-Gentherapie (zum Beispiel mit viralen Vektoren) aus autologen oder allogenen T-Zellen hergestellt oder in vivo durch mRNA-haltige Lipidnanopartikel (LNP) direkt im Patienten generiert werden. Aktuell sind in Europa nur autologe Produkte zugelassen. (B) In der Behandlung von Autoimmunerkrankungen richten sich CAR-T-Zellen gegen autoreaktive B-Zellen und/oder Plasmazellen, typischerweise über anti-CD19- oder anti-BCMA-CARs (B-cell maturation antigen) (4). (C) Bei fibrotischen Erkrankungen zielen CAR-T-Zellen gegen aktivierte Fibroblasten, zum Beispiel durch Erkennung von FAP (fibroblast activation protein) (20, 21). (D) HIV-infizierte Zellen können durch CAR-T-Zellen bekämpft werden, die virale Envelope-Proteine wie gp120 oder gp41 erkennen (22, 23). (E) Im Kontext des Alterns lassen sich seneszente Zellen gezielt durch CAR-T-Zellen eliminieren, beispielsweise über Zielstrukturen wie uPAR (urokinase-type plasminogen activator receptor) (24).

Gentherapie – Steve Crohn, Timothy Brown: HIV

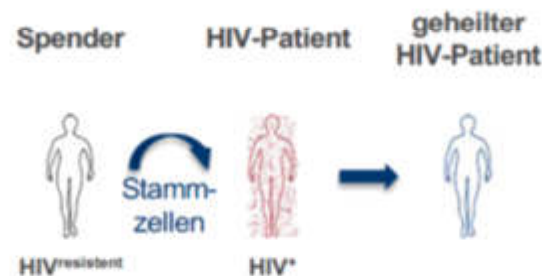
Therapie der HIV-Infektion



Ein Gen ausschalten

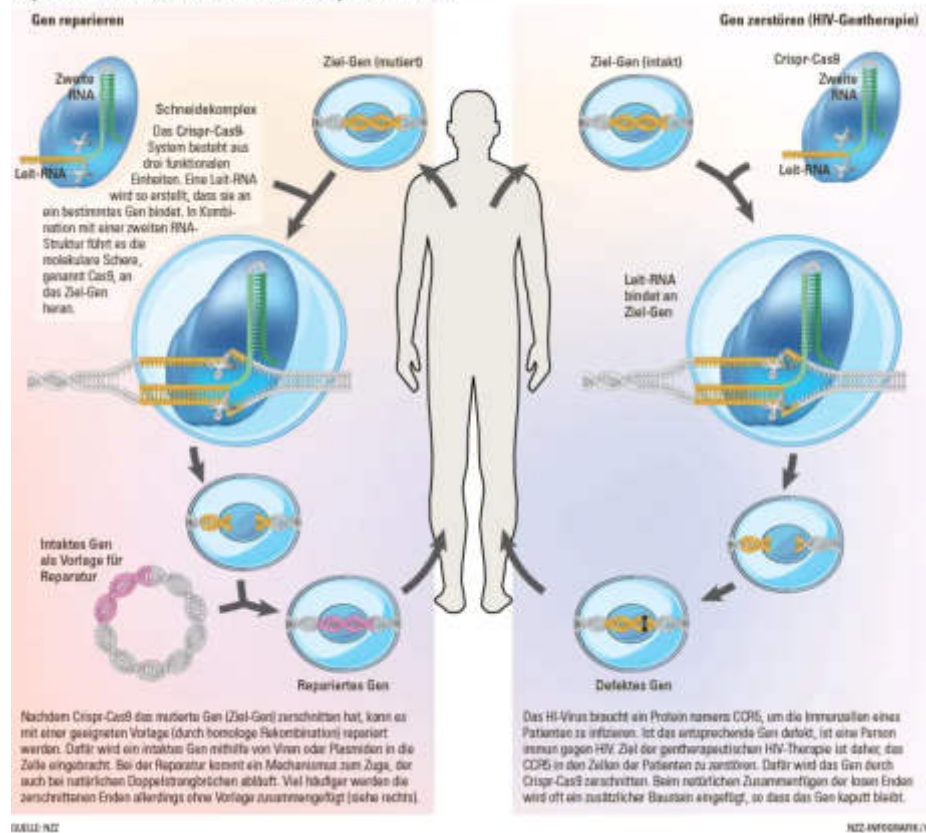


The Berlin patient



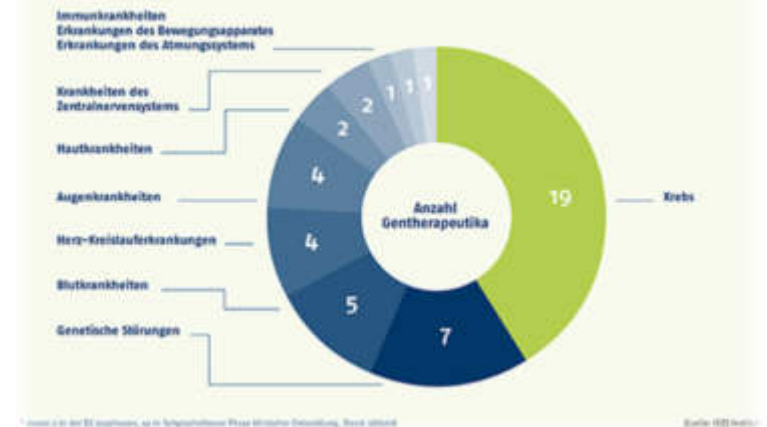
Individualisierte Präzisionsmedizin: Gentherapie

Reparieren oder zerstören – eine Gentherapie nach Bedarf

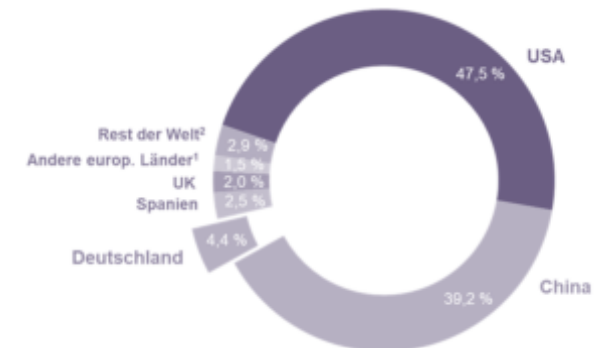


Es gibt bereits viele Studien – und bald auch Therapien

Therapiegebiete neuer langwirksamer Gentherapien*



... und wo?



Gentherapie: Chancen und Risiken



Chancen

- Krankheiten heilen
- Einmalige Therapie



Risiken

- Langzeitfolgen
- Genscheren
- Virusvektoren
- Kosten
- Ethische Bedenken

*Was können wir tun?
Was sollten wir tun?
Was sollten wir lassen?*



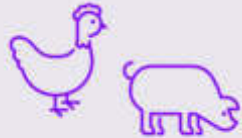
Ein letztes Wort: Der integrative „*One health*“-Ansatz

One Health Definition

Integratives Management von gesundheitlichen Risiken
Gleichzeitige Betrachtung von 5 Komponenten



Gesundheit
von Menschen



Gesundheit
von Tieren



Klima,
Umweltschutz
(Boden, Wasser,
Luft)



Lebensmittel-
sicherheit



Internationaler
Handel

-

Herzlichen Dank!

-