



# Was sind „Omics“-Technologien und welche gibt es in der Immunologie?

## Was macht Omics-Technologien aus?

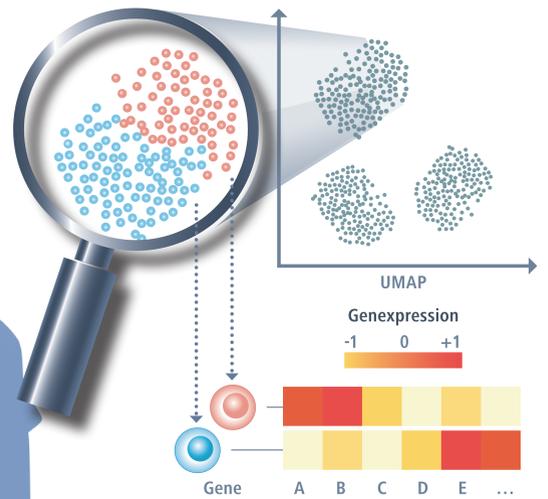
Mit „Omics“ werden Technologien bezeichnet, die umfassende Daten produzieren. Es wird z.B. nicht nur ein Gen in einer Zelle analysiert, sondern alle Gene in allen Zellen im Blut in einem Experiment.

Sie ermöglichen es den Forschern in der Immunologie, große Mengen an Daten über Gen-Expression, Protein-Interaktionen und Stoffwechselprozesse zu sammeln und zu analysieren. Diese Hochdurchsatztechnologien werden Genomics, Transcriptomics, Proteomics und Metabolomics genannt.



## Wozu die vielen Daten?

Mit Hilfe dieser Daten können Forscher Einblicke in komplexe immunologische Prozesse gewinnen, wie z.B. die Regulierung der Immunantwort, die Identifizierung von Biomarkern für Krankheiten und die Entwicklung personalisierter Therapien.



## Personalisierte Medizin – für jeden das Richtige!

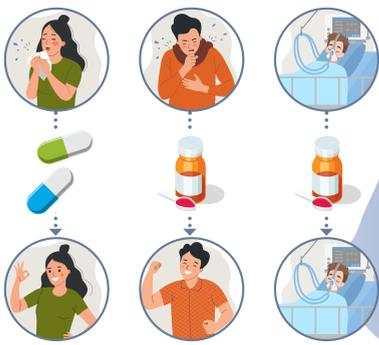
Auch hier spielen Omics-Technologien eine entscheidende Rolle. Beispielsweise bei der Entwicklung personalisierter Therapien. Hier liefern sie detaillierte Informationen über die individuelle biologische Zusammensetzung des Immunprofils eines Patienten und lassen Prognosen darüber zu, welche Therapie z.B. am besten wirken könnte oder welche Reaktion auf eine Medikation möglicherweise zu erwarten ist.

### Warum werden einzelne Personen krank und andere nicht?



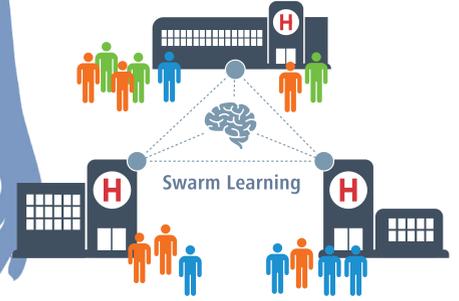
### Welche Therapie für welches Krankheitsbild?

### Und warum hilft eine Behandlung nur bei manchen?



## Swarm Learning

Basierend auf maschinellem Lernen, geht der Swarm Learning Ansatz noch eine Stufe weiter. Dieser wurde zusammen mit HPE in der Abteilung System Medizin am DZNE Bonn entwickelt. Swarm Learning ermöglicht es, die Analyse von derartig großen Omics-Daten auf eine dezentrale Art und Weise durchzuführen. Dies bedeutet, dass Daten, die an verschiedenen Krankenhäusern oder Instituten liegen, gemeinsam verarbeitet werden können, ohne dass sie zentralisiert werden müssen. Somit bleibt der Schutz der Privatsphäre und Sicherheit für jeden Patienten gewährleistet und für die Wissenschaft entsteht ein großer Mehrwert, da Daten von verschiedenen Kohorten integriert werden können und somit die Aussagekraft der KI-basierten Analysen erhöht wird.



## Wie KI bei großen Datensätzen helfen kann

Heute können wir das Immunsystem auf molekularer Ebene besser verstehen als je zuvor. Diese Fortschritte haben zu bedeutenden Entdeckungen geführt, wie der Identifizierung neuer Immunzelltypen, der Aufdeckung von Biomarkern für Krankheiten und der Entwicklung personalisierter Immuntherapien. Trotz dieser Erfolge gibt es jedoch weiterhin Hürden zu überwinden. Die Komplexität des Immunsystems erfordert fortschrittliche Analysemethoden und computergestützte Modelle, um bedeutungsvolle Informationen aus den Daten zu extrahieren. Hier wird mittlerweile künstliche Intelligenz (KI) eingesetzt, die den Forschern beispielsweise bei der Mustererkennung in großen Datensätzen hilft und so komplexe Zusammenhänge erkennbar machen kann. Auch Vorhersagemodelle, welche die Reaktion des Immunsystems auf Krankheitserreger oder Therapien prognostizieren, können genutzt werden.