

Die präzise Medizin

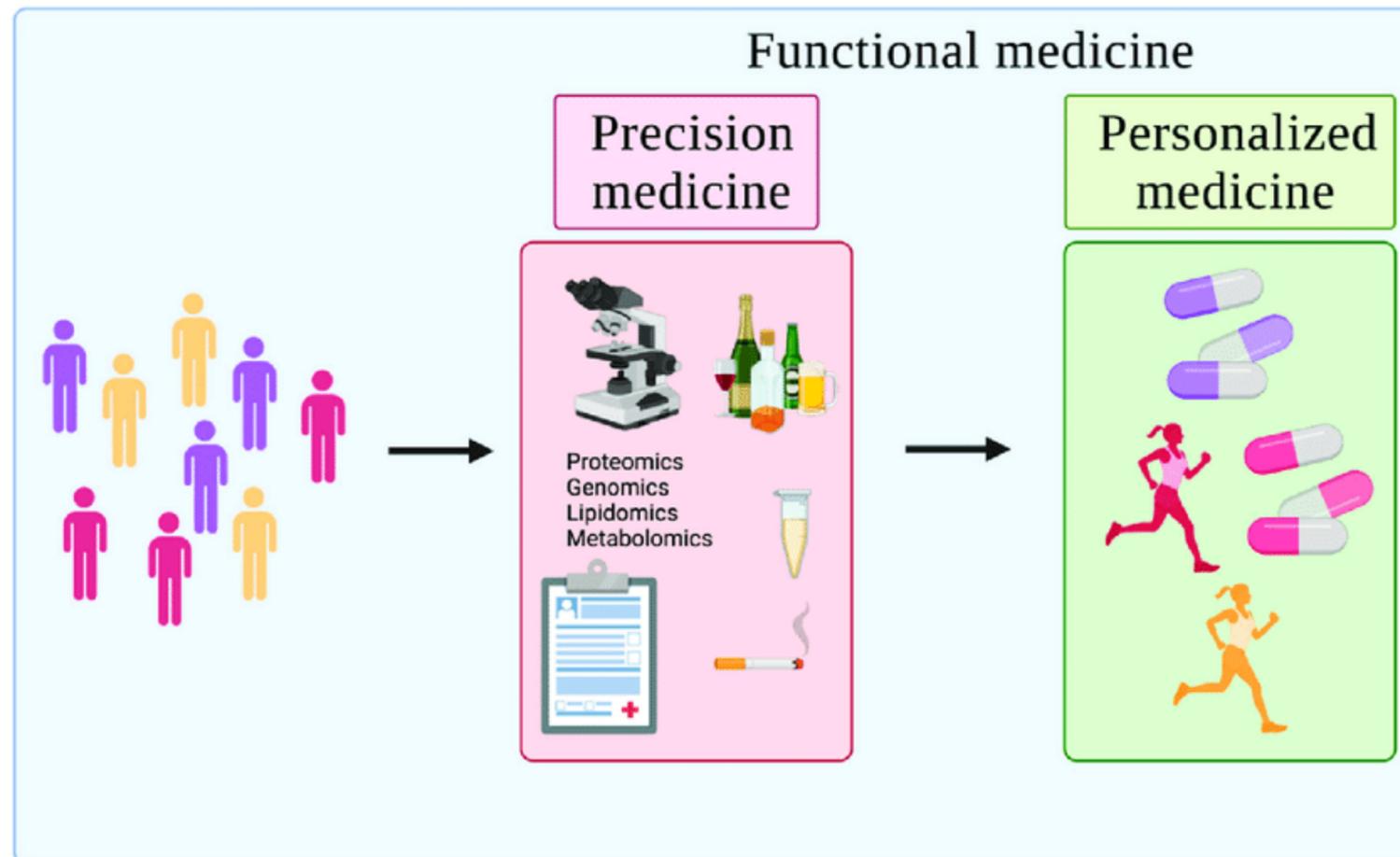
Quantensensoren in der personalisierten Diagnostik und Behandlung

Ein Kurzvortrag von Fabian Ille und Patric Eberle

Abend der Wirtschaft 2024



Einführung in die Präzisionsmedizin



- **Präzisionsmedizin** identifiziert **Unterschiede zwischen Individuen**, indem sie basierend auf **umweltbedingten, biologischen** und **psychosozialen** Faktoren kategorisiert.
- **Personalisierte Medizin** nimmt diese Unterschiede und setzt **Präventionen/Behandlungen** um, die **auf das Individuum zugeschnitten** sind.
- **Funktionelle Medizin** ist ein übergeordneter Begriff, der versucht, sowohl Präzisions- als auch personalisierte Medizin zu umfassen

(Carbonara, Katrina & MacNeil, Adam & O'Leary, Debbie & Coorssen, Jens. (2022). Profit versus Quality: The Enigma of Scientific Wellness. *Journal of Personalized Medicine*. 12. 34. 10.3390/jpm12010034.)

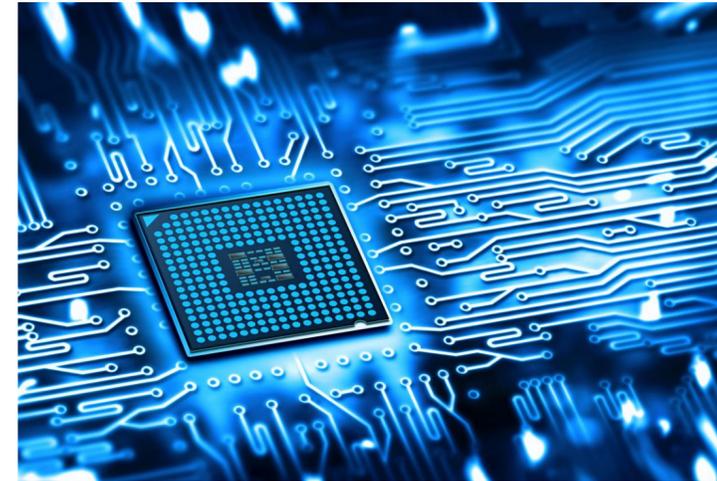
Quantentechnologie Anwendungen heute



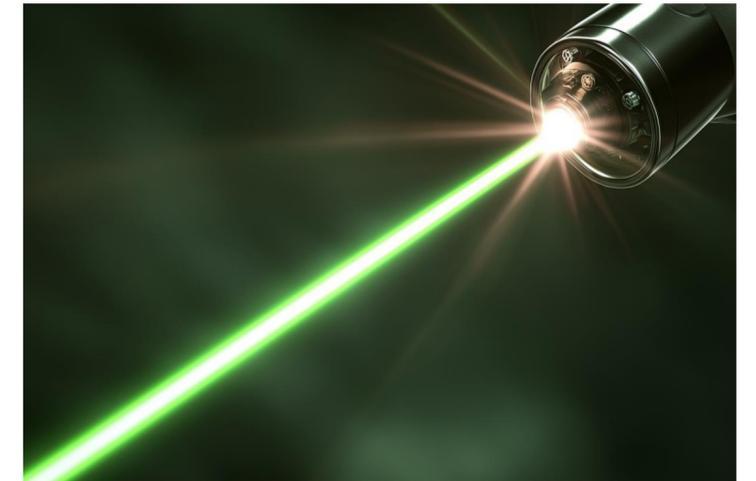
NMR/MRI



Atomuhr



Halbleiter



Laser

Quantensensorik kann die **Präzisionsmedizin** erheblich verbessern, indem hochsensible Diagnosewerkzeuge bereitgestellt werden, die eine frühere Erkennung von Krankheiten ermöglichen und individuellere und genauere Behandlungsoptionen bieten.

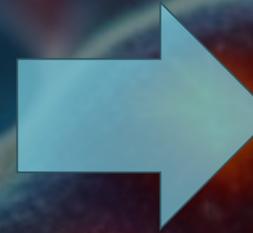
Quantensensoren Beispiel: Präzise Funktionelle Neurologische Bildgebung

Magnetoenzephalographie (MEG)

Kryogenes SQUID System



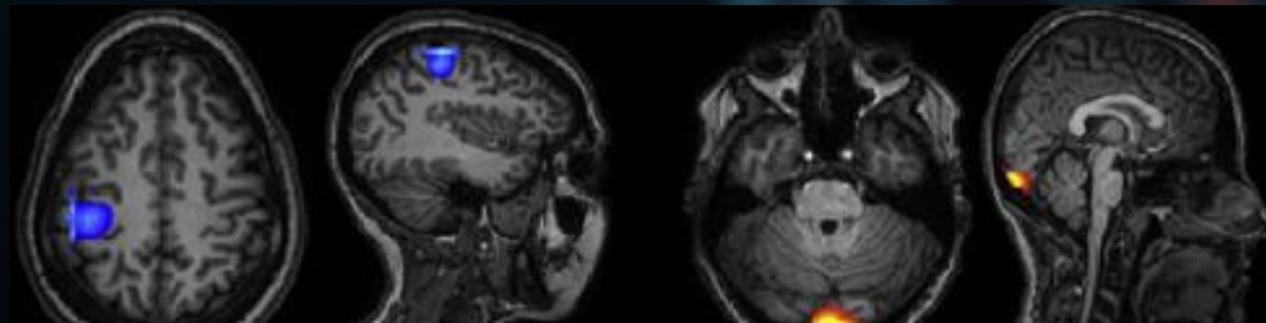
- Präzise räumliche Erfassung der elektrischen Hirnaktivität
- Kühlung flüssiges Helium
- «Voluminös und starr»



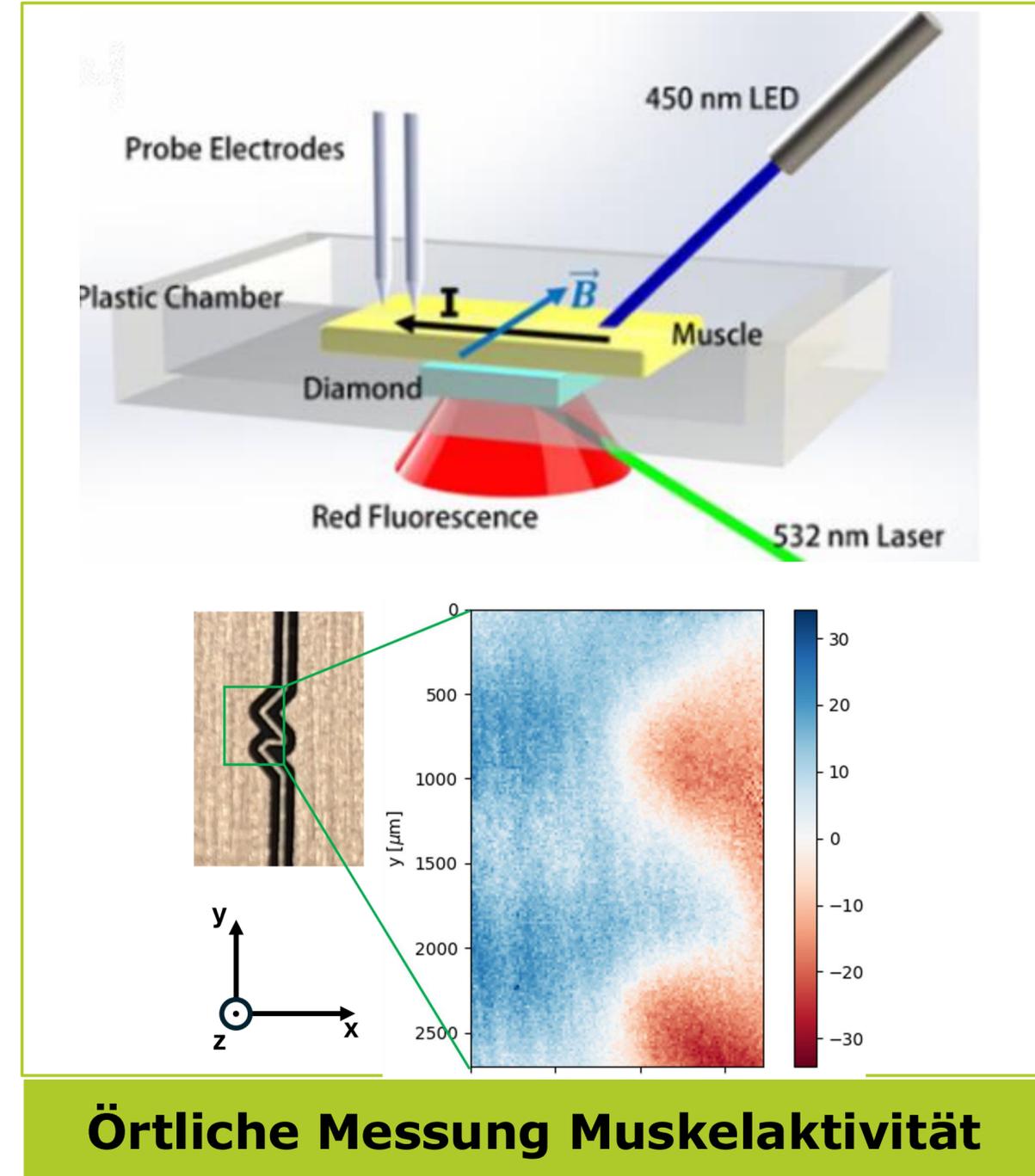
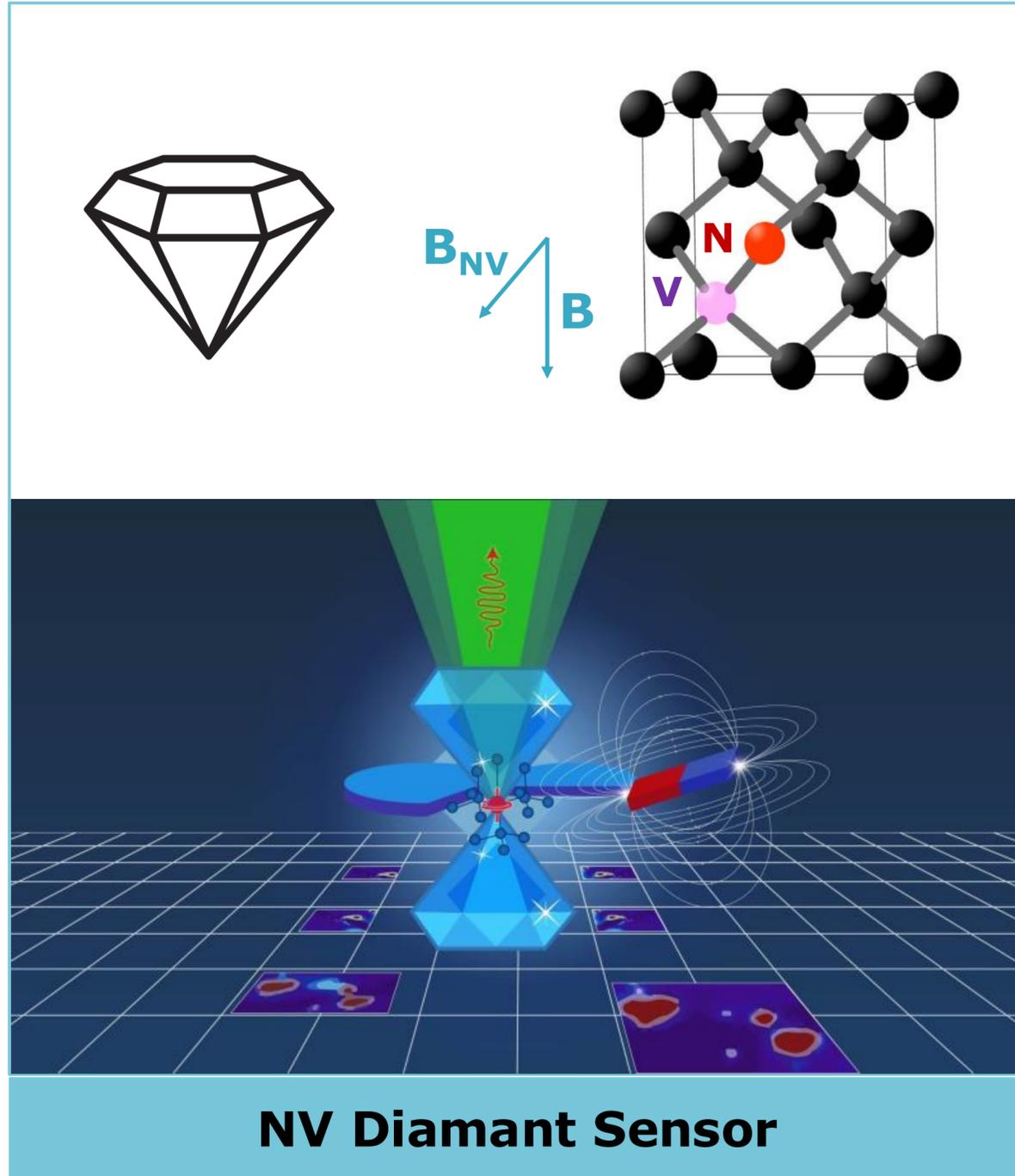
OPM System



- Näher am Kopf → höhere Sensitivität und räumliche Auflösung
- An Kopfgröße adaptierbar
- Messung während Bewegungen möglich
- Günstiger (< 50 %)



NV Diamant Quantensensor Magnetometer



Sorthodisc – Markerfreie Sortierung von Progenitor Zellen für Bandscheibentherapie

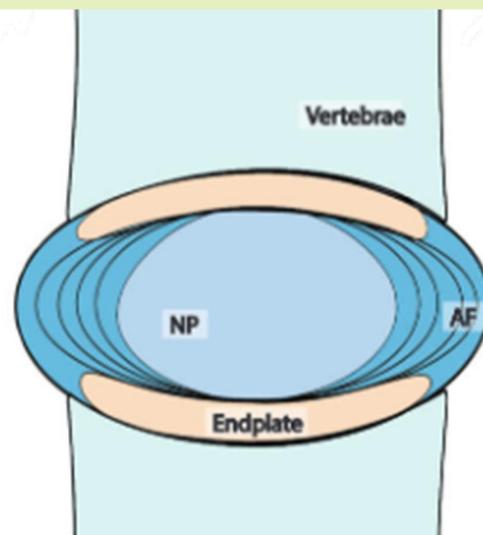
Motivation

- Bandscheibenschmerzen sind ein allgegenwärtiges Gesundheitsproblem
- Operationen an der Wirbelsäule sind oft unbefriedigend und haben hohe Reoperationsraten (30 %).



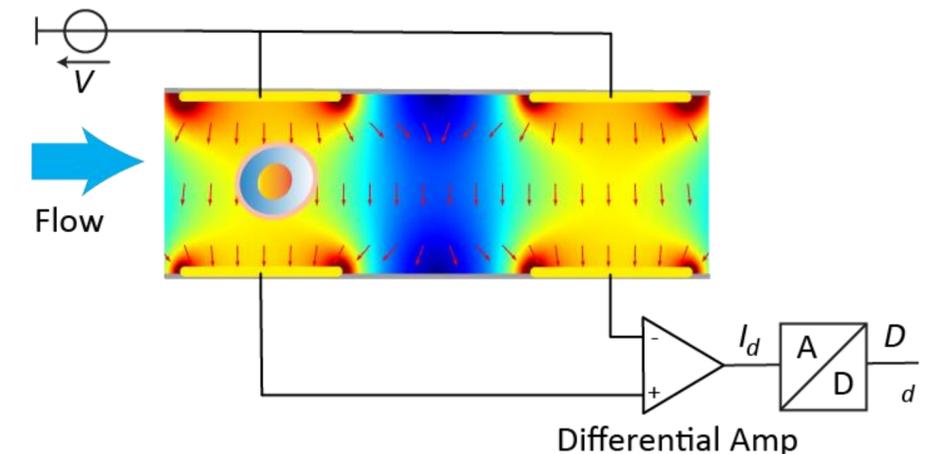
Ziel

Injektionsbehandlung mit Nucleus Pulposus Progenitorzellen zur natürlichen Regeneration der Bandscheibe.



Methode

Mikrofluidische, markierungsfreie Sortierung und Extraktion von Progenitorzellen aus IVD-Proben für injizierbare Zelltherapie.



→ Ausgestellt am Science Boulevard

Einordnung und Ausblick

Mikrofluidik und Sensorik

- Was : Mikrofluidische Chips und **Quantensensoren**, die biologische **Proben** analysieren und **In-Vivo** messen.
- Wie : Erhöht die **Präzision der Analyse** von Proben und in-vivo
- Warum: **schnellere und genauere personenspezifische Diagnostik.**

Digitale Krankenakten und KI

- Was : Digitalisierte **Patientenakten, die mit KI-Technologien** analysiert werden.
- Wie : Nutzt KI Modelle basierend auf umfangreichen **Gesundheitsdaten**
- Warum : personalisierte **Therapiepläne** zu entwickeln.

Multiomics-Ansätze

- Was : **Räumliche Auflösung** der **DNA/RNA-Sequenzen, Proteine** und **Metaboliten**, die in komplexe Datenmuster überführt werden.
- Wie : Integriert **genetische, proteomische** und **metabolomische** Daten
- Warum: **personenspezifische Diagnostik** um personenspezifische **Therapiepläne** zu entwickeln.