



MASTERARBEIT

„Gezielte Krebstherapie“

Nel Schulte

Elitestudiengang „Advanced Materials and Processes“ (MAP)

Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg, 2024

Magnetische Nanopartikel für Wirkstofftransport

Nel Schulte studiert im Elitestudienprogramm „Advanced Materials and Processes“ (MAP) an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg. In seiner Masterarbeit in der Sektion für experimentelle Onkologie und Nanomedizin (SEON) bei Prof. Dr. med. Christoph Alexiou in Kollaboration mit Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c. Aldo R. Boccaccini forscht er an der Entwicklung von magnetischen Nanopartikeln, welche mit Wirkstoffen beladen werden können und in der Krebstherapie eingesetzt werden sollen.

Herkömmliche Chemotherapie hat starke Nebenwirkungen

Krebs ist bereits die zweithäufigste Todesursache in der westlichen Welt mit stetig steigenden Fallzahlen. Herkömmliche Therapie mit chemotherapeutischen Medikamenten geht mit starken Nebenwirkungen wie Unfruchtbarkeit, Blutarmut, Schädigung anderer Organe, Erbrechen/Übelkeit oder Durchfall einher. Gleichzeitig werden oft hohe Dosierungen für eine Wirkung benötigt.

Daher besteht ein großer Bedarf an neuartigen Behandlungsmethoden mit geringeren Nebenwirkungen und höherer Wirksamkeit. Ein Ansatz dafür ist der magnetische Wirkstofftransport zum Tumorgewebe. Dabei werden die chemotherapeutischen Wirkstoffe an superparamagnetische Eisenoxidnanopartikel (engl. SPIONs) gebunden, welche wiederum nach Injektion in die Blutbahn mit Hilfe eines Magnetfeldes im Tumor angereichert werden. Bisher ist es jedoch noch nicht gelungen, ein solches System in die klinische Anwendung zu bringen.

Für eine erfolgreiche klinische Anwendung muss die neue Behandlungsmethode nicht nur wirksam sein, sondern auch wirtschaftlich und zuverlässig produzierbar.

Die Oberfläche der Partikel ist entscheidend

Die Oberflächenbeschichtung der SPIONs ist essenziell für deren Eigenschaften. Sie verhindert Verklumpen der Partikel, ermöglicht die Anbindung von Wirkstoffen und bestimmt, wie der Körper auf die Partikel reagiert.

Bei der SEON werden die SPIONs mit Albumin, einem Haupttransportprotein im menschlichen Blut, beschichtet. Dieses übernimmt die Aufgaben der Stabilisierung und Wirkstoffbindung und wird vom Immunsystem gut toleriert. In seiner Masterarbeit versucht Nel die Anbindungsreaktion des Albumins an die SPIONs zu optimieren und die erhaltenen Partikel sowohl physikalisch-chemisch zu charakterisieren als auch ihre biologische Wirkung auf Blut und Zellen zu untersuchen.

Ganzheitliche Forschung nah am klinischen Alltag

Die Forschung an der SEON versucht den kompletten Weg entlang der Entwicklung von Nanopartikelsystemen abzubilden. Dazu arbeitet ein internationales und interdisziplinäres Team eng verzahnt in Arbeitsbereichen wie Nanopartikelherstellung, -charakterisierung, Toxikologie, Biologie, Bildgebung und pharmazeutischer Herstellung zusammen.

Durch seine interdisziplinäre Ausrichtung hat der Elitestudiengang MAP Nel mit dem nötigen Handwerkszeug für die Forschung in der SEON an der Schnittstelle von Materialwissenschaft, Chemie, Medizin und Biologie ausgestattet.

Mehr zum Elitestudiengang:

- ✉ www.elitenetzwerk.bayern.de
- ✉ <https://www.elitenetzwerk.bayern.de/start/foerderangebote/elitestudiengaenge/uebersicht-elitestudiengaenge/advanced-materials-and-processes>
- ✉ <https://www.map.tf.fau.de>
- ✉ <https://www.hno-klinik.uk-erlangen.de/seon-nanomedizin/>