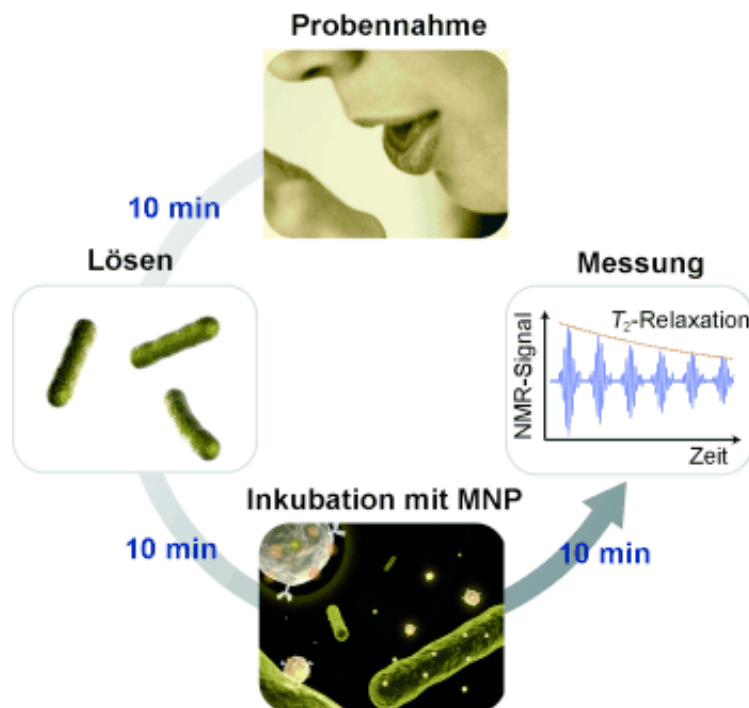


29.07.09 Nanotechnologie ermöglicht Nachweis von 20 Tuberkulosebakterien in 1 ml Probe

## Lab-on-Chip-Nachweis für Tuberkulose

Hochempfindliche Detektion von Bakterien mit magnetischen Nanopartikeln und einem miniaturisierten NMR-Verfahren



Tröpfcheninfektion: Ein hoch empfindliches und schnelles Analysesystem für Erreger wurde entwickelt. Dabei werden die Bakterien mit magnetischen Nanopartikeln (MNPs) inkubiert, in einer Mikrofluidikkammer konzentriert und durch ein miniaturisiertes NMR-Verfahren auf einem Chip detektiert. Die Methode war in der Lage, schon 20 Bakterien in 1 mL einer Auswurfprobe binnen 30 min nachzuweisen. Quelle: *Angew. Chem.*

Viele neue Techniken zur schnellen und empfindlichen Detektion von Krankheitskeimen, die auf Basis der Nanotechnologie entwickelt werden, versagen im klinischen Alltag, weil sie aufwändige Probenvorbereitungen oder komplexe Messaufbauten benötigen oder einfach nicht mit dem hohen Probenaufkommen einer Klinik fertig werden. Forscher um Ralph Weissleder von der Harvard Medical School haben nun einen sehr einfachen Ansatz für den raschen Nachweis von Pathogenen entwickelt, der keine weitere Probenvorbereitung erfordert. Wie sie in der Zeitschrift *Angewandte Chemie* berichten, basiert er auf magnetischen Nanopartikeln und einer magnetischen Kernresonanz-(NMR)-Messung.

Für ihre Tests verwendeten die Forscher das Bacille Calmette-Guérin (BCG), ein nach seinen Entwicklern benanntes Mykobakterium, das Anfang des 20. Jahrhunderts aus Rindertuberkelbazillen gezüchtet wurde. Es handelt sich dabei um einen abgeschwächten Stamm, der als Lebendimpfstoff gegen Tuberkulose eingesetzt wird. Zudem dient er in der Forschung als Modell für den wahren Tuberkulose-Erreger *Mycobacterium tuberculosis*.

Und so einfach geht der Test: Eine Probe wird mit einer Lösung inkubiert, die magnetische Nanopartikel enthält. Diese Nanopartikel bestehen aus einem Eisenkern, der von einer Schale aus Ferrit (einem Eisenoxid) umgeben ist. An die Oberfläche der Nanopartikel knüpften die Forscher Anti-BCG-Antikörper. Sind BCG-Bazillen in der Probe vorhanden, binden die Antikörper daran und bestücken die Bazillen auf diese Weise mit Magnetpartikeln. Nun wird die Flüssigkeit durch Mikrokanälchen in eine

winzige Kammer eines mikrofluidischen Chips geleitet. Am Ausgang der Kammer befindet sich eine Membran, die die Bazillen zurückhält, die restliche Lösung inklusive überschüssiger Magnetpartikel aber durchlässt. Auf diese Weise reichern sich die Bazillen in der Kammer an.

Die Kammer ist von einer kleinen Spule umgeben, die das für Kernresonanzmessungen notwendige Magnetfeld erzeugt. Die Messungen ähneln einer klinischen Kernspintomographie. Die mit Magnetpartikeln bestückten Bazillen beeinflussen das Verhalten der Kernspins der Wassermoleküle in der Kammer. Dies lässt sich mit einem miniaturisierten NMR-Handgerät direkt auf dem Chip detektieren. So gelang es, schon 20 Bazillen in einem Milliliter einer Auswurfprobe binnen 30 min nachzuweisen.

**Quelle:**

Ultrasensitive Detection of Bacteria Using Core-Shell Nanoparticles and an NMR-Filter System  
H. Lee, et. al, *Angew. Chem.* **2009**, DOI: [10.1002/ange.200901791](https://doi.org/10.1002/ange.200901791)

**Bitte zitieren Sie die Seite wie folgt:**

Nanotechnologie ermöglicht Nachweis von 20 Tuberkulosebakterien in 1 ml Probe  
(URL: <http://www.organische-chemie.ch/chemie/2009jul/tuberkulose.shtm>)

**Verwandte Themen:**

[Lifesciences](#), [Nanotechnologie](#)