

## Open Schools Journal for Open Science

Vol 3, No 2 (2020)



### Nanomedicine

L. Winkler, I. Woess, I.A. Joubert, M. Geppert, M. Himly

doi: [10.12681/osj.22614](https://doi.org/10.12681/osj.22614)

Copyright © 2020, L. Winkler, I. Woess, I.A. Joubert, M. Geppert, M. Himly



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

### To cite this article:

Winkler, L., Woess, I., Joubert, I., Geppert, M., & Himly, M. (2020). Nanomedicine. *Open Schools Journal for Open Science*, 3(2). <https://doi.org/10.12681/osj.22614>

# Nanomedicine

L. Winkler<sup>1</sup>, I. Woess<sup>1</sup>, I.A. Joubert<sup>2</sup>, M. Geppert<sup>2</sup> and M. Himly<sup>2</sup>

<sup>1</sup>BRG Solarcity, Linz, Austria

<sup>2</sup>Dept. Biosciences, University of Salzburg, Austria

Abstract of poster presented orally in the moderated poster session at the International Open NanoScience Congress, 26.2.2019, Salzburg ([www.uni-salzburg.at/ONSC](http://www.uni-salzburg.at/ONSC))

Important and life-sustaining processes such as the uptake, transport and metabolism of biological substances take place on a cellular level in the human body. Diseases and disorders happening on this level can now be targeted with diagnostic and therapeutic tools in the nano-scaled size range. The concept of “nanomedicine” encompasses several different aspects:

- 1.) Efficient crossing of various body barriers due to the small size of nanoparticles (up to 100 nm). This can circumvent invasive administration routes which require barrier disruption to reach the target site (e.g. vaccines) through less invasive or even non-invasive routes (e.g. inhalation).
- 2.) “Nanosensors” that can detect even miniscule differences in the body and can thus serve as sensitive diagnostic tools, which is especially important for the diagnosis of early disease stages.
- 3.) “Nanocarriers” can be used for the efficient targeting of drugs directly to the site of infection/disease. This allows for a more effective administration reaching a higher local concentration of the drug. Through localization of the active drug at specific sites, systemic side effects can be minimized, leading to a better toleration of the drug (*i.e.* aggressive cancer therapeutics).
- 4.) By using nanoparticles to encapsulate drugs/agents, the problem of drug stability can be overcome. Furthermore, this can help to reduce the required dose of the drug. Administration of insoluble drugs can be facilitated using so-called “nanocontainers” for drug packaging. Moreover, different nano-scaled approaches of drug packaging moreover allow a time-resolved controlled release of the drug. During cancer therapy, nanocontainers with a folic acid-coating are used to target drugs directly to cancer cells, as they usually display an abundance of folic acid-receptors on their surface.

## Keywords

Drug targeting; Controlled release; Nanocarrier; Nanocontainer; Nanosensor

## Acknowledgments

This work was supported by the Sparkling Science project Nan-O-Style (SPA 06/270) of the Austrian Ministry of Education, Science and Research (BMBWF).



# Nanomedizin

Lina Winkler, BRG Solarcity, Linz, Austria

## Körpervorgänge im Nanobereich diagnostizieren und behandeln

Lebensnotwendige Vorgänge im menschlichen Körper wie die Aufnahme, der Transport und die Umwandlung von Stoffen spielen sich auf Zellebene ab. Krankheiten, die auf dieser Ebene entstehen, können nun gezielt mit Werkzeugen in Nanogröße diagnostiziert und behandelt werden.

### Konzepte der Nanomedizin

- **Überwindung von Körperbarrieren**  
Nanopartikel können aufgrund ihrer geringen Größe Körperbarrieren durchdringen.
- **Nanosensoren für Diagnosezwecke**  
Nanosensoren könnten bereits sehr kleine Veränderungen im Körper nachweisen.
- **Drug Targeting**  
Zielgerichteter Transport von Medikamenten dorthin, wo Wirkung entfaltet werden soll. Dadurch kann die Dosis des Wirkstoffes reduziert werden.
- **Schutz des Wirkstoffes**  
Wirkstoffe sind oft nicht sehr stabil. Die Stabilität kann durch Einkapselung der Wirkstoffe mit Nanopartikel verbessert werden. Dies ermöglicht Dosisreduktion.
- **Verabreichung schwerlöslicher Wirkstoffe**  
Wirksamere Verabreichung schwerlöslicher Wirkstoffe durch die Verpackung in „Nanocontainer“.
- **Controlled Release**  
Verzögerte Freisetzung von Wirkstoffen.

### Nutzen für PatientInnen

- ☞ **Alternative Medikamentenverabreichung**  
Inhalieren statt Spritzen ●
- ☞ **Medikamentöse Behandelbarkeit** von bisher unzugänglichen Körperregionen (Gehirn, Fötus) ●
- ☞ **Sensitivere Diagnoseverfahren** ●
- ☞ **Frühzeitiges Erkennen** von Krankheiten ●
- ☞ **Wirksamere Verabreichung** durch höhere Lokalkonzentration ● ● ●
- ☞ **Nebenwirkungsreduktion/bessere Verträglichkeit** durch zielgenaue Zustellung und Resorption der Wirkstoffe ● ● ●
- ☞ **Retardierte Dosierungen** über längeren Zeitraum (Depot-Effekt) ●

### Drug Targeting in der Krebstherapie

Das Medikament wird in „Nanocontainer“ mit Folsäure-Molekül-Oberfläche eingepackt und zielgenau NUR in die Krebszellen eingeschleust und dort freigesetzt. Hierbei wird die Tatsache genutzt, dass Krebszellen typischerweise VIELE Rezeptoren für Folsäure haben, um das immense Wachstum zu versorgen.

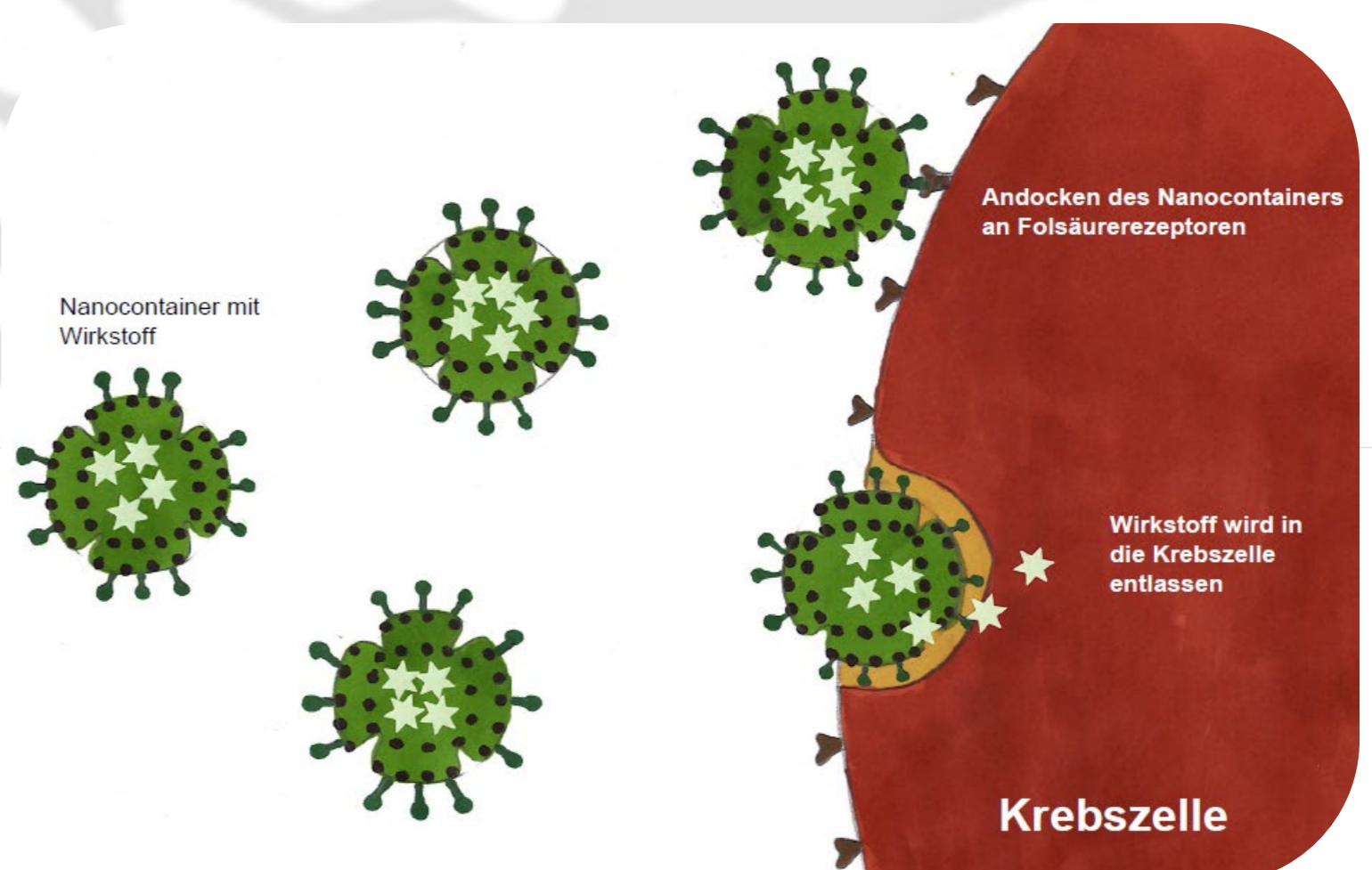


Abbildung: Drug Targeting mittels Nanocontainer selektiv in Krebszellen