

## Pressemitteilung

Gesellschaft Deutscher Chemiker e.V.

Dr. Karin J. Schmitz

08.06.2020

<http://idw-online.de/de/news749007>

Forschungsergebnisse, Wissenschaftliche Publikationen  
Biologie, Chemie  
überregional



## Biologische Bildgebung - Stabile funktionelle Farbstoffe für Fluoreszenz-Bildgebung im Nah-Infrarotbereich in Lebewesen

**Biomolekulare Vorgänge im Körper lassen sich mit optischen Methoden wie der Fluoreszenz-Bildgebung auch ohne Eingriff von außen verfolgen. Die dafür verwendeten Fluoreszenzfarbstoffe sind jedoch oft recht instabil und wenig spezifisch, bleichen aus, und haben eine unbefriedigende Pharmakokinetik. Für Nahinfrarot-Fluoreszenzfarbstoffe haben US-Wissenschaftler jetzt einen molekularen Schutzschirm entwickelt, der die Farbstoffe stabilisiert und ihre Funktionalität verbessert. Deren Synthese und Charakterisierung werden in der Zeitschrift *Angewandte Chemie* beschrieben.**

Fluoreszenz-Bildgebungsverfahren nutzen häufig Licht im Nahinfrarotbereich, denn diese Strahlung dringt wirksam in menschliches Gewebe ein. Die hierfür entwickelten Fluoreszenzfarbstoffe sind häufig flach und symmetrisch aufgebaut, um Licht im nahen Infrarotbereich gut einzufangen. Andererseits müssen die Farbstoffe auch wasserlöslich sein und funktionelle Gruppen z.B. für eine Bindung an Antikörper oder tumorbindende Peptide tragen. Ein Mitglied dieser Heptamethylcyanin- oder Cy7 genannten Gruppe von Fluoreszenzfarbstoffen wird derzeit für chirurgische Anwendungen untersucht.

Die Cy7-Moleküle haben aber auch Nachteile: Ihr lichtabsorbierender Molekülteil, das sogenannte Chromophor, wird leicht durch Sauerstoffradikale ausgebleicht. Darüber hinaus aggregieren die flachen und starren Moleküle und lagern sich unspezifisch an andere Biomoleküle an. Das verzögert ihre Ausscheidung aus dem Körper.

Bradley D. Smith und seine Gruppe an der Universität von Notre Dame (Indiana, USA), haben deshalb den chemischen Aufbau der Moleküle verbessert. Um das Heptamethin-Chromophor vor Sauerstoff zu schützen, integrierten sie einen intelligenten molekularen Schutzschild. Auf dem Mittelteil des Chromophors befestigten sie eine voluminöse aromatische Gruppe mit langen, schildartigen Armen über beiden Seiten des Chromophors. Der Schutzschirm wirkt wie ein Vogel, der sein Nest mit den Flügeln bedeckt.

Den resultierenden wasserlöslichen, stark und stabil fluoreszierenden Farbstoff nannten die Wissenschaftler „sterisch abgeschirmter Heptamethin-Cyanin-Farbstoff“ oder kurz S775z. Der eingebaute molekulare Schutzschild verhinderte Aggregation und Ausbleichung, berichteten die Autoren. Der Farbstoff sei außergewöhnlich stabil gegen chemischen Abbau und könne „unbegrenzt“ in einem handelsüblichen Kühlschrank gelagert werden.

Die Forscher führten auch Studien an lebenden Mäusen durch. Der S775z-Farbstoff reichte sich im Gegensatz zu den anderen untersuchten Farbstoffen nicht in der Leber oder anderen Organen zur Blutreinigung an, sondern wurde zügig aus dem Körper ausgeschwemmt. Ein Tumorpeptid-bindender S775z-Farbstoff reichte sich dagegen hochkonzentriert im Tumor von Tumor-belasteten Mäusen an und wurde durch die Fluoreszenz-Bildgebung sichtbar gemacht.

Nach Ansicht der Autoren sollte sich der Farbstoff S775z für viele Anwendungen in der medizinischen Bildgebung eignen. Der Wechsel von der flachen zur abgeschirmten räumlich-kompakten molekularen Architektur habe diese

Nah-Infrarot-Fluoreszenzfarbstoffe viel stabiler und funktionstüchtiger gemacht.

Angewandte Chemie: Presseinfo 07/2020

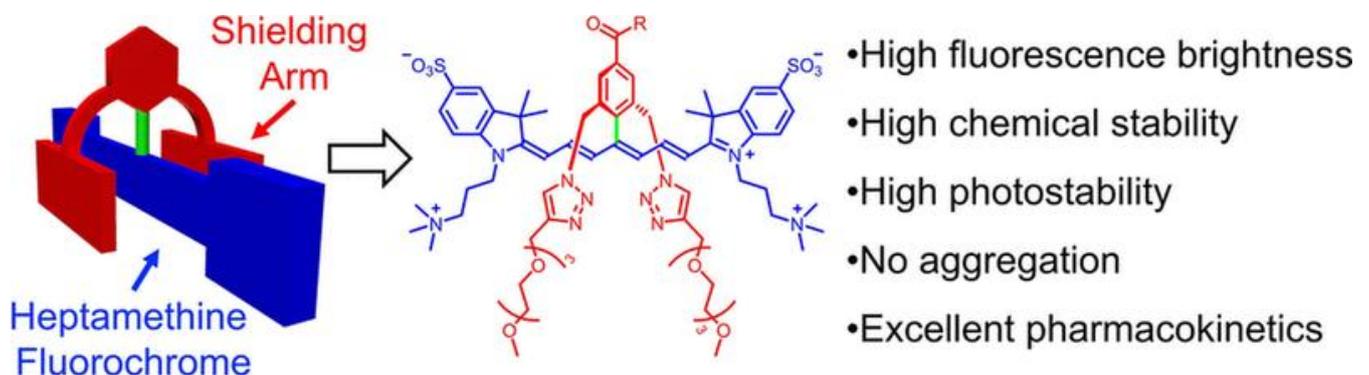
Autor: Bradley D. Smith, University of Notre Dame (USA), <https://chemistry.nd.edu/people/bradley-d-smith/>

Angewandte Chemie, Postfach 101161, 69451 Weinheim, Germany.

Originalpublikation:

<https://doi.org/10.1002/ange.202004449>

URL zur Pressemitteilung: <http://presse.angewandte.de>



Ein molekularer Schutzschirm stabilisiert die Nahinfrarot-Fluoreszenzfarbstoffe und verbessert ihre Funktionalität.  
(c) Wiley-VCH