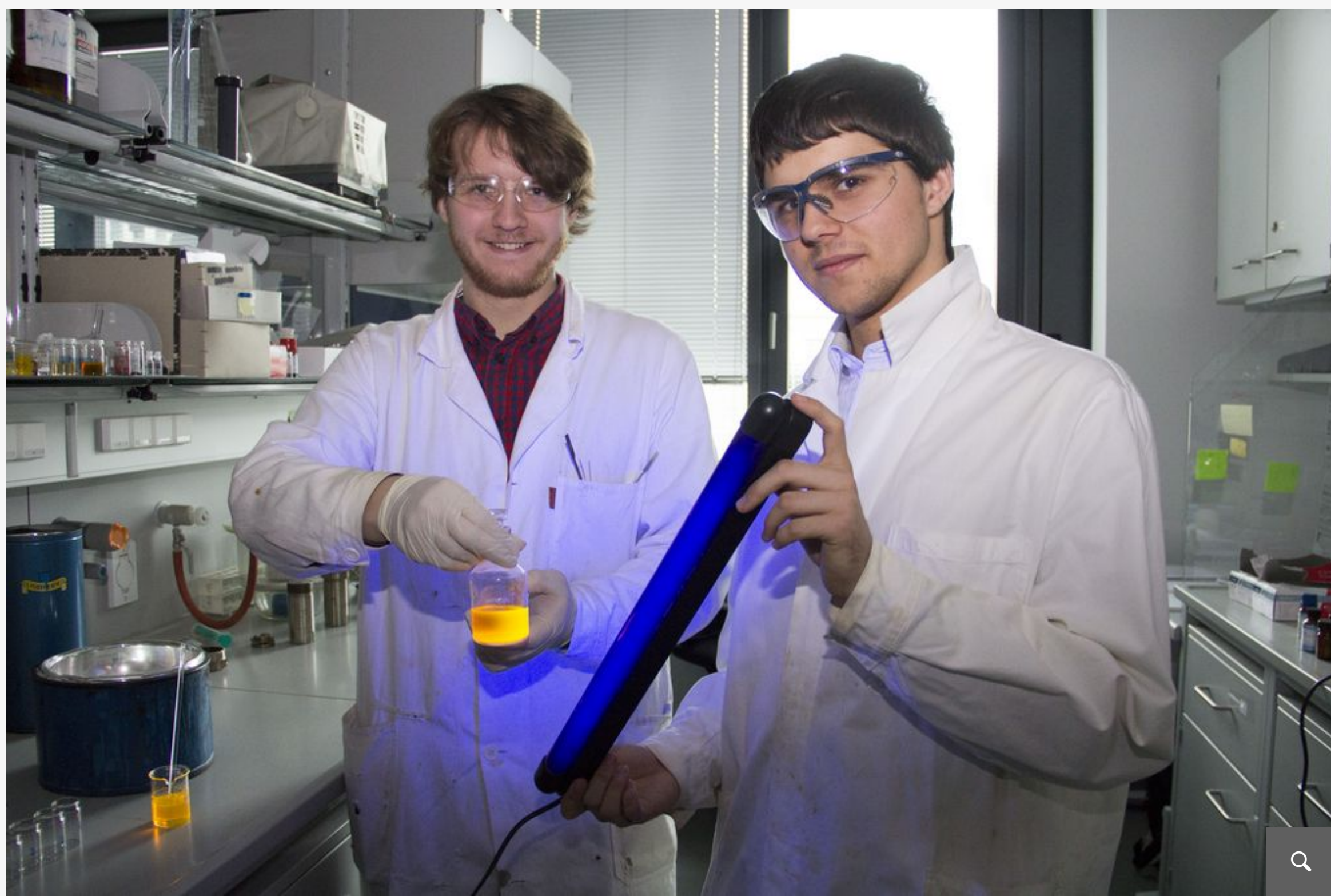


30. Januar 2017

Fluoreszierende Farbstoffe aus dem Druckkochtopf

Erstellt von Christine Cimzar-Egger

Wasser statt giftiger Lösungsmittel zur Farbstoffherstellung – an der TU Wien wurde ein neues umwelt- und ressourcenschonendes Verfahren zur Herstellung organischer Pigmente entwickelt.



1/2 Bilder

Fabian Zechmeister (links) und Maximilian Raab (rechts) demonstrieren die Fluoreszenz einer Perylenbisimidlösung

Perylenbisimide stellen eine in der Wissenschaft sehr stark untersuchte Klasse an chemischen Stoffen dar, da sie interessante Farbstoffe sind. Werden diese rötlichen Pigmente aufgelöst, entstehen fluoreszierende Lösungen, die unter UV-Licht in einer gelblich-grünen Farbe leuchten. Neben der optisch sehr ansprechenden Farbe zeigen organische Moleküle, die unter Tageslicht gefärbt erscheinen, oft auch elektronische Eigenschaften. Dadurch sind sie vielversprechende Materialien für Anwendungen als organische Halbleiter, aber auch in LCD-Displays oder Solarzellen.

Komplizierte Herstellung anders gedacht

Dr. Miriam M. Unterlass vom Institut für Materialchemie der TU Wien und ihr Team haben in einer gerade veröffentlichten Studie über 20 verschiedene Farbstoffe hergestellt. Das ist an sich noch nicht besonders beeindruckend, die Herstellungsweise allerdings schon: Normalerweise verwendet man für die Herstellung von Perylenbisimididen äußerst giftige Lösungsmittel. Außerdem benötigen konventionelle Methoden einen hohen Überschuss an Ausgangsstoffen, sowie den Einsatz teurer und giftiger chemischer Katalysatoren. Schließlich müssen die Endprodukte noch aufwendig gereinigt werden, um zu reinen Endprodukten zu kommen. Alles in allem ein sehr aufwändiger Prozess. "Wir setzen die entsprechenden Ausgangsmoleküle in einem Verhältnis von 1:1 ein, ohne jeglichen Überschuss also. Die Ausgangsstoffe werden dann in Wasser in einem geschlossenen Reaktor auf 200°C erhitzt, wodurch erhöhter Druck entsteht", erklärt Miriam Unterlass. "Im Grunde funktioniert der Reaktor wie ein Druckkochtopf." Solche Reaktionen in heißem Wasser unter Druck nennt man Hydrothermalsynthesen. Nach vollständiger Reaktion erhält man die fertigen Perylenbisimidfarbstoffe von hoher Reinheit – ganz ohne aufwendige Reinigungsverfahren. Für elektronische Anwendungen werden Perylenbisimide meist von Physikern und Ingenieuren implementiert, denen oft keine chemischen Laboratorien zur Verfügung stehen. Die neue, unkomplizierte hydrothermale Synthese erleichtert den Zugang zur Materialklasse der Perylenbisimide und ist daher ein wichtiger Schritt in Richtung Anwendbarkeit.

Von großen zu kleinen Molekülen

Vor kurzem wurde ein neues [Herstellungsverfahren für Hochleistungspolymere](#), welches ebenfalls in heißem Wasser durchgeführt wird, in der Arbeitsgruppe von Dr. Unterlass entwickelt. Mit der hydrothermalen Herstellung von Perylenbisimidfarbstoffen, konnte nun erstmals gezeigt werden, dass auch kleine organische Moleküle "im Druckkochtopf" hergestellt werden können. Diese Reihenfolge der Entwicklungen ist eher unkonventionell. Der übliche Weg wäre es, neue Synthesen zunächst für kleine Moleküle zu entwickeln, und die gewonnenen Erkenntnisse dann später auf Polymere – also große Moleküle – umzulegen, denn im Normalfall sind kleine Moleküle einfacher herzustellen. Im Falle der Perylenbisimide stellte die hydrothermale Herstellung allerdings eine große Herausforderung dar. Sie sind sehr apolar, mögen also kein Wasser – bei Raumtemperatur. Durch das Aufheizen des Wassers zu erhöhten Temperaturen kann diese Problematik erfolgreich umgangen werden. Dieser Prozess und die ressourcen- und umweltschonende Herstellungsmethode wurden nun im Fachjournal *Chemical Communications* publiziert.

Originalpublikation:

B. Baumgartner, A. Svirikova, J. Binting, C. Hametner, M. Marchetti-Deschmann and M. M. Unterlass
[Green and highly efficient synthesis of perylene and naphthalene bisimides in nothing but water.](#) *Chem. Commun.* 2017, 53, 1229-1232 | DOI: 10.1039/C6CC06567H

Webtipp: [Homepage der Arbeitsgruppe Unterlass](#)

Bilderdownload

Rückfragehinweis:

Dr. Miriam M. Unterlass
Technische Universität Wien
Institut für Materialchemie
Getreidemarkt 9, 1060 Wien
T: +43-1-58801-165 206
miriam.unterlass@tuwien.ac.at

Aussender:

Büro für Öffentlichkeitsarbeit
Technische Universität Wien
Resselgasse 3, Stiege 2, 2. Stock, 1040 Wien
T: +43-1-58801-41024
pr@tuwien.ac.at