

March 24, 2022

TANAKA Precious Metals

TANAKA Holdings Co., Ltd.

Nanopartikel mit hauchdünner Goldhülle stoßen Tür zu neuen Anwendungen in Optik und Medizin auf

TANAKA hat ein Verfahren entwickelt, um Nanopartikel mit sehr dünner Goldhülle in flüssigen Dispersionen mit bis zu tausendfach höherer Konzentration herzustellen. Die Anwendungsmöglichkeiten sind enorm und reichen von Displays über optische Sensoren bis zu Biosensoren in der Krebsfrüherkennung.

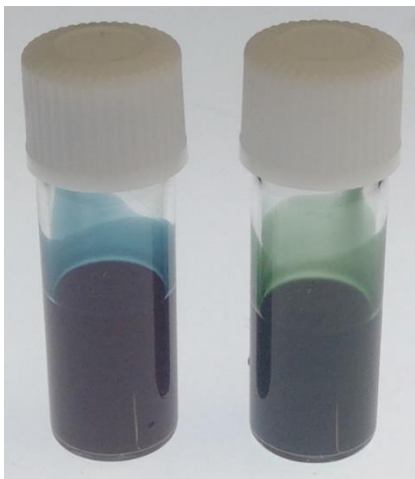
Edel glänzend und enorm schwer: Jeder weiß, wie ein Goldbarren aussieht, auch wenn nur die Wenigsten schon mal einen in der Hand hatten. Ziemlich unbekannt ist, dass Gold als Film aus Nanopartikeln völlig andere optische Eigenschaften aufweist: Oberflächen schimmern dann grün oder in anderen Farben. Solche Nanopartikel sind hochinteressant für künftige Displays mit hoher Auflösung auf Basis von Flüssigkristallen, aber auch für Biosensoren etwa für Krebstests oder für plasmonische Nanoantennen mit neuartigen elektrischen und optischen Eigenschaften. TANAKA ist nun ein wichtiger Fortschritt gelungen: Das Unternehmen mit Sitz in Tokio kann Nanopartikel mit definierten Durchmessern von 80 bis 250 Nanometer herstellen, die mit einem nur zehn Nanometer dünnen Goldfilm umhüllt sind – dünner als bisher möglich.

Die Größe der Partikel, die im Inneren aus anorganischen Materialien, Metallen oder Polymeren bestehen, können die Wissenschaftler präzise vorgeben, damit können sie die optischen Eigenschaften nach Wunsch variieren. Und noch bei einer weiteren Eigenschaft gelang ihnen ein Durchbruch: Normalerweise neigen goldumhüllte Nanopartikel bei steigender Konzentration in Flüssigkeiten zur Klumpenbildung und Ausfällung. Dagegen bleiben die Partikel von TANAKA in einer Dispersion in Wasser oder polaren organischen Lösungsmitteln stabil, weil sie von einem Schutzmittel ummantelt sind. Diese geschützten Partikel können sogar mit einem höheren Gewichtsanteil von mehr als 20 % verwendet werden – dem bis zu Tausendfachen von bisherigen Dispersionen – was den Einsatz in Verfahren mit hochkonzentrierten Partikeldispersionsflüssigkeiten ermöglicht. Werden die Partikel in organischen Lösungsmitteln dispergiert, trocknen sie sehr schnell, sie können daher stabil auf komplex strukturierte Materialien aufgetragen werden.

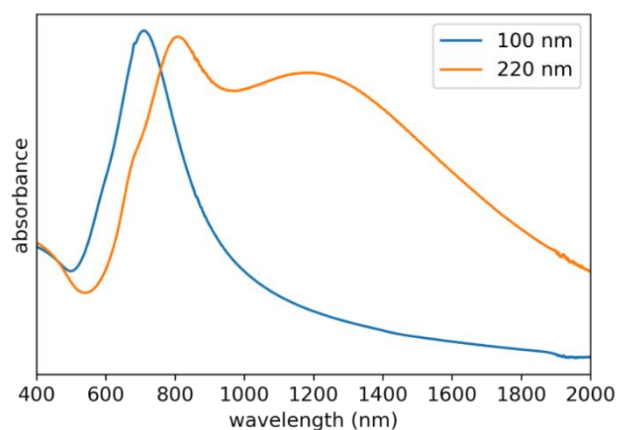
Eine interessante Eigenschaft der Partikel ist die Plasmonenresonanz. Dabei handelt es sich um ein Phänomen, bei dem die Schwingungen freier Elektronen auf der Oberfläche von Metall-Nanopartikeln mit dem einfallenden Licht in Resonanz treten. Die leuchtenden Farben von Gold-Nanopartikeln sind auf dieses Phänomen zurückzuführen. Je dünner die Hülle ist, umso besser absorbiert sie Licht. Mit weniger als 10 Nanometer ist die Hülle weit dünner als bei bisherigen Produkten. Die Goldhüllen-Nanopartikel reagieren auf Licht vom sichtbaren bis zum nahen Infrarotbereich, das erlaubt ein weites Anwendungsspektrum.

Eine Anwendung der Goldhüllen-Nanopartikel ist die oberflächenverstärkte Raman-Streuung: Wenn ein Material mit Licht bestrahlt wird, streut es Licht mit einer anderen Wellenlänge zurück. Dieses Raman-Streulicht ist wie ein Fingerabdruck jedes Materials. Um jedoch kleinste Mengen von Materialien zu erkennen, muss das Raman-Streulicht verstärkt werden. Das leistet die oberflächenverstärkte Raman-Streuung. Bisher wurden dafür Edelmetallsubstrate mit winzigen Unregelmäßigkeiten auf der Oberfläche verwendet, aber die Reproduzierbarkeit war zu gering. TANAKA ist es gelungen, aus den Goldhüllen-Nanopartikeln Substrate mit hoher Raman-Verstärkung herzustellen durch einfaches Trocknen hochkonzentrierter Dispersionsflüssigkeiten. Durch die Verstärkung der Metalloberflächen/Goldhüllen-Nanopartikel lassen sich selbst sehr wenige Moleküle nachweisen, was eine Anwendung bei der Erkennung von Drogen oder in der Krebsdiagnose eröffnet.

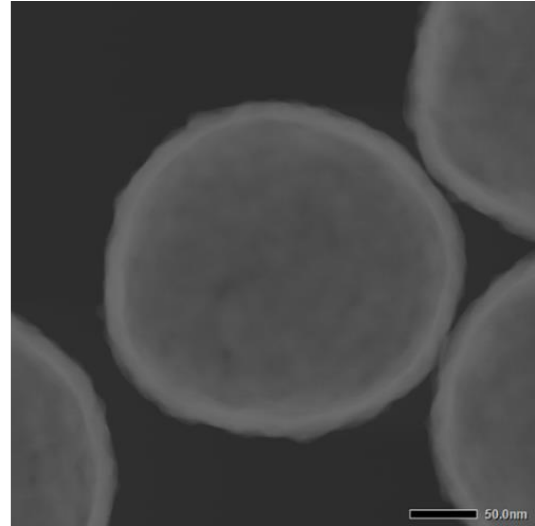
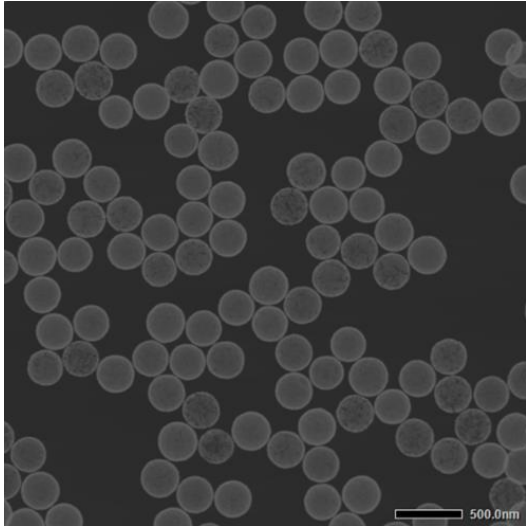
Interessierte Unternehmen erhalten auf Anfrage bei TANAKA Muster des Produkts.



Dispersion von Gold-Nanopartikeln
Partikelgröße links: 100 nm, rechts: 220 nm

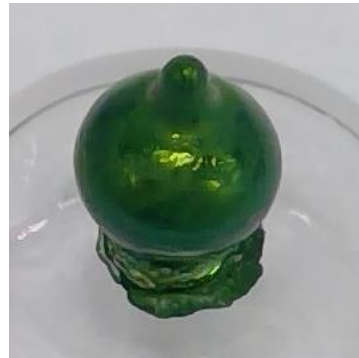
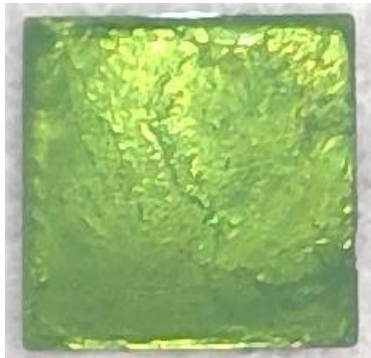


Spektrum der Lichtabsorption von Nanopartikeln
mit Goldhülle dispergiert in einer Flüssigkeit



Goldhüllen-Nanopartikel mit einer Größe von 220 nm unter dem Rastertransmissions-Elektronenmikroskop.

Die helleren Bereiche sind aus Gold.



Getrockneter Film aus Goldhüllen-Nanopartikeln (220 nm) auf Glas.

■Über TANAKA Precious Metals

Seit der Gründung im Jahr 1885 hat TANAKA Precious Metals ein breit gefächertes Angebotsspektrum im Edelmetallbereich aufgebaut. In Japan ist das Unternehmen, gemessen am Volumen der gehandelten Edelmetalle, Marktführer. Im Laufe seiner langen Geschichte produzierte und verkaufte TANAKA nicht nur Edelmetallprodukte für die Industrie, sondern auch für den Privatgebrauch, in Form von Schmuck und Vermögenswerten. Als Edelmetallspezialisten kooperieren dabei alle Unternehmen der Gruppe, in Japan und auf der ganzen Welt, bei der Herstellung, dem Verkauf und der technologischen Entwicklung, um eine breite Auswahl an Produkten und Dienstleistungen anbieten zu können. Mit 5.193 Mitarbeitern erzielte die Gruppe im Geschäftsjahr 2020 einen konsolidierten Nettoumsatz von 1.425,6 Milliarden Yen (ca. 10,7 Milliarden Euro).

■Globale Website für Industrieunternehmen

<https://tanaka-preciousmetals.com/>

■Produktanfragen

TANAKA Kikinzoku Kogyo K.K.

<https://tanaka-preciousmetals.com/en/inquiries-on-industrial-products/>

■Presseanfragen

Storymaker GmbH

Nina Blagojevic

n.blagojevic@storymaker.de

Tel: +49-(0)7071-93872-226

TANAKA Holdings Co. Ltd.

<https://tanaka-preciousmetals.com/en/inquiries-for-media/>