

NANO-Steckbrief für Inhaltsstoffe kosmetischer Mittel

Inhaltsstoff:

- Titandioxid (TiO₂)

Funktion:

- UV-Filter-Pigment

INCI-Bezeichnung in der Zutatenliste auf der Verpackung:

- TITANIUM DIOXIDE (NANO)

Was ist das?

- Titandioxid ist ein weißer anorganischer (mineralischer) Feststoff. In der Natur ist Titandioxid in Form der Mineralien Rutil und Ilmenit (zusammen mit Eisen) weit verbreitet. Titandioxid ist chemisch und thermisch sehr stabil (inert) und unlöslich. Titandioxid (nicht nanoskalig) findet breite Verwendung als Weißpigment z. B. in Farben, Lacken und Kunststoffen.

Herstellung und Anwendungsweise:

- Industriell hergestelltes Titandioxid wird vorwiegend aus dem Mineral Ilmenit über die Zwischenstufen Titansulfat oder Titantetrachlorid gewonnen.
- Die Primärpartikel des nanoskaligen Titandioxids haben Abmessungen von typischerweise 15 bis 150 Nanometer (zum Vergleich: Bei dem als Weißpigment eingesetzten Titandioxid sind es durchschnittlich 300 Nanometer).
- Titandioxid wird häufig mit anderen in der Kosmetik eingesetzten Stoffen beschichtet (z. B. Aluminium- oder Silicium-Verbindungen). Dies dient der Verbesserung der Dispergierbarkeit (Mischbarkeit) in kosmetischen Rezepturen, der Optimierung der UV-Licht-Absorption sowie der Reduzierung der photokatalytischen Eigenschaften.

Funktion und Wirkungsweise:

- Nano-Titandioxid legt sich als schützender Film auf die oberste Hautschicht und streut und absorbiert die UV-Strahlen der Sonne. Auf diese Weise wird die Haut vor der UV-Strahlung und ihren gesundheitsschädlichen Folgen (Sonnenbrand, DNA-Schäden, Hautalterung usw.) geschützt. Durch die Kombination mit anderen Filtersubstanzen (lösliche organische UV-Filter) können besonders gute Lichtschutzwirkungen erzielt werden.

Warum wird der Stoff in seiner Nano-Form eingesetzt?

- Nanoskaliges Titandioxid in Sonnenschutzprodukten ist für das menschliche Auge unsichtbar, hinterlässt also keinen weißlichen Film auf der Haut, was den Verbraucher zu einer großzügigeren Anwendung motiviert. Nanoskaliges Titandioxid weist deutlich bessere UV-Filter-Eigenschaften als das Weißpigment auf. Nano-Titandioxid zeichnet sich zudem durch eine optimale Hautverträglichkeit aus.

In welchen Produkten ist der Stoff enthalten?

- Vor allem in Sonnenschutzmitteln sowie in diversen Hautpflegeprodukten mit UV-Schutz, z. B. Tagescremes.

Seit wann wird der Stoff in Kosmetika verwendet?

- Der Nutzen von Titandioxid als wirksamer UV-Filter ist seit langem bekannt – bereits Mitte der 80er Jahre wurden entsprechende Patente erteilt. Titandioxid (in Nano- und Nicht-Nano-Form) ist seit 1995 in Deutschland und seit 2002 EU-weit als UV-Filter zugelassen. Auch in vielen anderen Ländern weltweit (z. B. USA, Australien) ist dieser UV-Filter schon seit langem zugelassen.

Mögliche Alternativen:

- Titandioxid (nicht nanoskalig); Nano-Zinkoxid; lösliche (organische) UV-Filter.

Anwendungsempfehlungen:

- Anwendungshinweise auf den Produkten beachten. Nur auf intakte Haut auftragen. Sprayprodukte nicht direkt auf das Gesicht sprühen.

Häufige Fragen:

Dringt Nano-Titandioxid in die Haut ein?

Nein. Die Sicherheit von Titandioxid in nanoskaliger Form ist wiederholt Gegenstand von Risikobewertungen und Stellungnahmen diverser Institutionen gewesen. Mehrere Studien haben gezeigt, dass Nano-Titandioxid nicht in die (gesunde) Haut eindringen kann. Das deutsche Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) sowie die australische Arzneimittelbehörde TGA wiesen bereits in ihren Bewertungen aus den Jahren 2005 bzw. 2009 darauf hin, dass Nano-Titandioxid nicht die Hautbarriere durchdringt und kein Gesundheitsrisiko für den Verbraucher darstellt. In den Jahren 2013 und 2014 hat das Wissenschaftliche Komitee für Verbrauchersicherheit der EU (Scientific Committee on Consumer Safety, SCCS) Nano-Titandioxid als UV-Filter unter Einbeziehung aller toxikologischen Endpunkte nochmals neu bewertet. Das Ergebnis lautet: Nano-Titandioxid ist als UV-Filter (bis zu einem Anteil von 25 %) in kosmetischen Formulierungen zur Anwendung auf der Haut sicher.

Kann Nano-Titandioxid in Sonnenbrand-geschädigte Haut eindringen?

Nein. Eine Studie hat gezeigt, dass auch durch UV-Strahlung akut geschädigte Haut eine effektive Barriere für Titandioxid-Nanopartikel darstellt. Das Wissenschaftliche Komitee für Verbrauchersicherheit der EU (Scientific Committee on Consumer Safety, SCCS) bestätigt in seiner Stellungnahme aus dem Jahr 2013 ausdrücklich die Anwendungssicherheit von Nano-Titandioxid auch auf Sonnenbrand-geschädigter Haut. Ungeachtet dessen wird empfohlen, UV-geschädigte Haut in keinem Fall weiter der Sonne auszusetzen – weder mit noch ohne Sonnenschutzmittel.

Kann Nano-Titandioxid durch kleine Verletzungen der Haut in die Blutbahn eindringen?

Sonnenschutzprodukte sollten grundsätzlich nur auf intakter Haut angewendet werden. Im Rahmen der gesundheitlichen Absicherung des Nano-Titandioxids wurde eine zusätzliche Studie durchgeführt, um zu zeigen, dass selbst wenn kleine Mengen des Nanomaterials, z. B. über schadhafte Hautstellen, in die Blutbahn eindringen sollten, keine negativen Effekte auf die

Gesundheit zu erwarten sind. Zum Verbleib des Titandioxids im menschlichen Körper besteht jedoch noch weiterer Forschungsbedarf.

Können Nano-Titandioxid-Partikel aus Sonnenschutzsprays eingeatmet werden und in die Lunge gelangen?

Nein. Nanoskaliges Titandioxid-Pulver als solches würde zwar beim Einatmen Lungenschädigungen hervorrufen. Nano-Titandioxid wird aber nicht in freier Form verwendet, sondern ist in den Formulierungen der kosmetischen Mittel (Creme, Lotion etc.) gebunden. Nanoskaliges Titandioxid wird zudem nicht in Druckgas-sprays eingesetzt. Nano-Titandioxid kann aber in Produkten enthalten sein, die als Pumpsprays angeboten werden. Bedingt durch die Formulierung bilden Sonnenschutz-Pumpsprays nur einen sehr groben Sprühnebel aus, der nicht leicht bzw. nicht fein genug ist, um in die tieferen Atemwege und die Lunge zu gelangen. Die Charakteristika des Sprühnebels werden von den Herstellern routinemäßig überprüft. Ungeachtet dessen sollten die Produkte nicht in der Nähe des Gesichts versprüht werden. Sonnenschutz-Pumpsprays zeichnen sich durch besonders gute Anwendungseigenschaften (Dosier- und Verteilbarkeit) aus.

Literatur/Internet-Links

- Nohynek GJ, Lademann J, Ribaud C, Roberts MS.: [Grey goo on the skin?](#) Nanotechnology, cosmetic and sunscreen safety. *Crit Rev Toxicol.* 2007 (37), 251-277.
- Schilling K, Bradford B, Castelli D, Dufour E, Nash JF, Pape W, Schulte S, Tooley I, van den Bosch J, Schellauf F.: Human safety review of "nano" titanium dioxide and zinc oxide. *Photochem Photobiol Sci.* 2010 (9), 495-509. [doi: 10.1039/b9pp00180h](#).
- Filipe P, Silva JN, Silva R, Cirne de Castro JL, Marques Gomes M, Alves LC, Santos R, Pinheiro T.: Stratum corneum is an effective barrier to TiO₂ and ZnO nanoparticle percutaneous absorption. *Skin Pharmacol Physiol.* 2009 (22), 266-275. [doi: 10.1159/000235554](#).
- NANODERM – Quality of Skin as a Barrier to Ultra-Fine Particles, [Final Report](#), 2007.
- Monteiro-Riviere NA, Wiench K, Landsiedel R, Schulte S, Inman AO, Riviere JE.: Safety evaluation of sunscreen formulations containing titanium dioxide and zinc oxide nanoparticles in UVB sunburned skin: an in vitro and in vivo study. *Toxicol Sci.* 2011 (123), 264-280. [doi: 10.1093/toxsci/kfr148](#).
- Fabian E, Landsiedel R, Ma-Hock L, Wiench K, Wohlleben W, van Ravenzwaay B.: Tissue distribution and toxicity of intravenously administered titanium dioxide nanoparticles in rats. [Arch Toxicol.](#) 2008 (82), 151-157.
- http://www.bfr.bund.de/cm/343/69_und_70_sitzung_der_vorlaeufigen_kommission_fuer_kosmetische_mittel.pdf
- <https://www.tga.gov.au/publication/sunscreen-safety-use-zinc-oxide-and-titanium-dioxide-nanoparticles>
- [Opinion](#) of the Scientific Committee on Cosmetic Products and Non-Food Products Intended for Consumers (SCCNFP); adopted by the SCCNFP during the 14th plenary meeting of 24 October 2000.
- Scientific Committee on Consumer Safety – [Opinion](#) on Titanium Dioxide (nano form); adopted by written procedure on 22 July 2013, Revision of 22 April 2014.

DIALOG KOSMETIK

Dieses Dokument wurde entwickelt im Rahmen des „[DIALOG KOSMETIK](#)“ unter Beteiligung der folgenden Akteure:

[Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit \(BVL\)](#)

[DHB – Netzwerk Haushalt – Berufsverband der Haushaltsführenden](#)

[Die VERBRAUCHER INITIATIVE e. V. \(Bundesverband\)](#)

[Universität des Saarlandes, Professur für Biopharmazie und Pharmazeutische Technologie](#)

[Industrieverband Körperpflege- und Waschmittel \(IKW\)](#)

Stand: April 2016