

EGGBI Bewertungen von Schadstoffen, Informationen und Prüfberichten zu Produkten/Produktgruppen, Bausystemen für den Einsatz in Gebäuden mit erhöhten Anforderungen an die „Wohngesundheit“ (Schulen, Kitas und Risikogruppen: Allergiker, Chemikaliensensitive, Schwangere, Kleinkinder...) Informationsstand: 25.04.2019

"Schadstoff Titandioxid"

Entwurf einer umfassenden Bewertung 2019

Ein Bevölkerungsanteil „Allergiker“ von bereits 30 % ergibt die Notwendigkeit, auch bei öffentlichen Gebäuden, vor allem Schulen, Kindergärten, Sportstätten nicht nur Fragen von „toxischen“, sondern auch „sensibilisierenden“ Stoffen zu berücksichtigen. [Link](#)

Inhalt

| | | |
|-------|---|---|
| 1 | Vorwort | 3 |
| 2 | Einstufung..... | 3 |
| 3 | Einsatz von Titandioxid..... | 4 |
| 3.1 | Gefahr durchs Einatmen der Titandioxid-Partikel..... | 4 |
| 3.2 | Frankreich verbietet Titandioxid in Lebensmitteln ab 2020 | 4 |
| 3.3 | Allgemeine Warnung vor Titandioxid..... | 4 |
| 4 | Wirkung von Nano-Titandioxid im Körper..... | 5 |
| 5 | Bauprodukte, Abwasser- und Luftreinigungsgeräte | 5 |
| 6 | Katalytische Wirkung von Titandioxid..... | 5 |
| 6.1 | Funktionalität der "Photokatalyse":..... | 5 |
| 6.1.1 | Keine messbaren Veränderungen in Wandfarbe? | 5 |
| 6.1.2 | Katalysatoren in Teppichen und Gardinen | 6 |
| 6.1.3 | Luftreinigung mit Holzwolle?..... | 6 |
| 6.1.4 | Fehlende wissenschaftliche Nachweise | 6 |
| 6.2 | Gesundheitliche Risiken | 6 |
| 6.2.1 | Freie Radikale..... | 6 |
| 6.2.2 | Verhalten an der Blut-Hirnschranke: | 6 |
| 6.2.3 | Untersuchungen zur Zytotoxizität von photokatalytisch aktiven TiO ₂ -Nanopartikeln: | 7 |
| 6.2.4 | Frage nach den eventuellen Abbauprodukten der Schadstoffe und deren Toxizität | 7 |
| 6.2.5 | Zitate zum vielfältigen Einsatz von Nanomaterialien: | 7 |
| 7 | Kennzeichnung in Lebensmitteln, Arzneimitteln E171 und CI 77891 | 8 |
| 8 | Literatur zu Titandioxid | 8 |
| 9 | Weitere Informationen – Links..... | 8 |
| 10 | Allgemeiner Hinweis | 9 |

Bitte beachten Sie die zahlreichen erklärenden Links in dieser Stellungnahme. Sollten Sie diese Zusammenfassung in Papierform erhalten haben, so bekommen Sie die ständig aktualisierte Version als PDF mit möglichst "funktionierenden" Links unter

http://www.eggbi.eu/fileadmin/EGGBI/PDF/Titandioxid_in_Bauprodukten.pdf

Für die Meldung nicht mehr "funktionierender Links" und inhaltlicher Fehler sind wir dankbar!

1 Vorwort

Titandioxid findet sich nicht nur in Kosmetikprodukten, Zahncremen, sondern auch in zahlreichen Bauprodukten- bevorzugt in Wandfarben.

Zunehmend gerät dieser Stoff in die Diskussion um "gesundheitliche Risiken" –

- sowohl auf Grund seiner "Chemie" – siehe "[ein Stoff, den Sie meiden sollten](#)"
- aber auch seiner Risiken bei Einsatz unter anderem in Wandfarben als "Nanopartikel", (oftmals sogar noch als besonders "gesundheitlich positiv" bezüglich katalytischer – keineswegs nur i bewerteter - Abbaufähigkeiten von Schadstoffen beworben).
 - Siehe dazu: Nanopartikel – [katalytische Wirkung Titandioxid](#)

2 Einstufung

Titandioxid
CAS 143463-67-7

Synonyma:

Titan(IV)-oxid
Titandioxid
Titansäureanhydrid
Anatas
Rutil
Brookit
E 171

[Gestis Stoffdatenbank](#)

Der Ausschuss für Risikobeurteilung (RAC) der Europäischen Chemikalienbehörde ECHA hat empfohlen, das Weißpigment Titandioxid als „**einen Stoff mit Verdacht auf krebserzeugende Wirkung beim Menschen**“ durch Einatmen einzustufen.

Frankreich hatte bei der ECHA gegen den [massiven Widerstand der Industrie](#) eine Einstufung von Titandioxid als krebserzeugend angeregt. Der französische Vorschlag stützt sich dabei auf Studien an Ratten, die extrem hohe Konzentrationen an Titandioxid-Staub inhaliert hatten. Dies führte zu sogenannten Lungenüberladungen (lung overload) durch das Einatmen von Staubpartikeln. [Mehr Informationen dazu](#)

September 2018

Die Europäische Kommission schlägt vor, Titandioxid als vermutlich krebserzeugend (Kategorie 2) einzustufen, nachdem der europäische Ausschuss für Risikobewertung (RAC) der Europäischen Chemikalienagentur (ECHA) im Juni 2017 einen entsprechenden Vorschlag beschlossen hatte. Dieser Einstufungsvorschlag basiert auf einer Initiative der französischen Behörde ANSES, Titandioxid als für den Menschen wahrscheinlich krebserzeugend (Kategorie 1B) einzustufen.

3 Einsatz von Titandioxid

Titandioxid (TiO₂) ist bisher in Deutschland ohne Höchstmengenbeschränkung für Lebensmittel zugelassen. Als E 171 wird es zunehmend Lebensmitteln, Zahnpasta und Medikamenten zugesetzt, denen es eine weiße Farbe verleiht. Zuckerguss, Kaugummis oder Marshmallows enthalten beispielsweise E 171. Immer häufiger werden Nanopartikel verwendet. Mindestens ein Drittel des in der Nahrung enthaltenen TiO₂ hat einen Teilchendurchmesser von weniger als 100 Nanometer.

Die Nanopartikel können von der Darmschleimhaut aufgenommen und dann in der Milz abgelagert werden. Besonders gefährdet könnten Menschen mit Morbus Crohn oder Colitis ulcerosa sein, da bei diesen Patienten die Schleimhautbarriere häufig gestört ist. ([Ärzteblatt, 21.07.2017](#))

3.1 Gefahr durchs Einatmen der Titandioxid-Partikel

18.04.2014

Vermutlich krebserregend bei Inhalation

Selbst wenn E171 im Essen für Verbraucher unbedenklich ist: Ganz anders sieht es aus, wenn Titandioxid nicht oral in den Organismus kommt, sondern wenn es inhaliert, also eingeatmet wird. Zum Beispiel wenn Lacke versprüht werden, wenn Sonnencremes aufgesprüht werden oder wenn Titandioxid durch Abrieb in die Luft gelangt. In solch einem Fall stufte der Ausschuss für Risikobewertung der EU-Chemikalienbehörde ECHA im Jahr 2017 Titandioxid als "vermutlich krebserregend bei Inhalation" ein. ([Wissen und Umwelt](#))

3.2 Frankreich verbietet Titandioxid in Lebensmitteln ab 2020

24.04.2019

Verbot in Lebensmitteln

Wegen gesundheitlicher Bedenken soll das weiße Pigment Titandioxid in Frankreich ab 2020 nicht mehr für den Einsatz in Lebensmitteln zugelassen sein – vor allem aufgrund fehlender Daten über mögliche Gesundheitsgefahren. ([Pharma+Food](#))

3.3 Allgemeine Warnung vor Titandioxid

08.08.2018

Neue Studie stellt Titandioxid unter Krebsverdacht

Noch ist es nicht abschließend entschieden, aber es spricht vieles dafür, dass die Europäische Chemikalienagentur (ECHA) Titandioxid als „wahrscheinlich krebserregend“ einstufen wird. Das Pigment, das auch unter den Bezeichnungen Titansäureanhydrid, Rutil, Anatas, Brookit, E 171, C.I. Pigment White 6 oder C.I. 77891 in vielen Produkten zur Weißfärbung verwendet wird, muss dann in vielen Anwendungen substituiert werden.

([Safety Experts](#))

12.03.2019

Titandioxid- ein Stoff, den Sie meiden sollten

"Titandioxid ist ein weit verbreiteter Zusatzstoff in Kosmetika, Arzneimitteln und manchen Lebensmitteln. Immer wieder kam der Stoff ins Gespräch, weil er als Nanopartikel ein gewisses Gefahrenpotential bergen könnte. Im Januar 2017 wurde eine neue Studie veröffentlicht, die genau das bestätigt: Titandioxid scheint sich im Körper einzulagern, das Immunsystem zu schwächen und Krebs verursachen zu können – und zwar schon in genau jener kleinen Dosis, die man täglich über die Zahncreme, die Blutdruckpille, die Magnesiumtablette oder das Kaudragee zu sich nimmt."

([Zentrum der Gesundheit](#))

4 Wirkung von Nano-Titandioxid im Körper

Die Aufnahme von Nanopartikeln in den menschlichen und tierischen Organismus kann prinzipiell über vier Wege erfolgen:

- über die Lunge,
- über die Haut,
- über das Verdauungssystem sowie
- gezielt für therapeutische Zwecke.

Sind Nanopartikel auf einem dieser Wege in den Körper gelangt, können sie aufgrund ihrer geringen Größe und großen Reaktivität in fast alle Bereiche des Körpers vordringen. **So können nanostrukturierte Stoffe biologische Barrieren wie Zellmembranen und die Blut-Hirn-Schranke überwinden, sich entlang der Nervenbahnen bewegen und über das Blut in verschiedene Organe wie Herz, Niere und Leber gelangen**

Titandioxid (TiO₂) ist bisher ohne Höchstmengenbeschränkung für Lebensmittel zugelassen. Als E 171 wird es zunehmend Lebensmitteln, Zahnpasta und Medikamenten zugesetzt, denen es eine weiße Farbe verleiht. Zuckerguss, Kaugummis oder Marshmallows enthalten beispielsweise E 171. Immer häufiger werden Nanopartikel verwendet. Mindestens ein Drittel des in der Nahrung enthaltenen TiO₂ hat einen Teilchendurchmesser von weniger als 100 Nanometer.

Die Nanopartikel können von der Darmschleimhaut aufgenommen und dann in der Milz abgelagert werden. Besonders gefährdet könnten Menschen mit Morbus Crohn oder Colitis ulcerosa sein, da bei diesen Patienten die Schleimhautbarriere häufig gestört ist.

5 Bauprodukte, Abwasser- und Luftreinigungsgeräte

Titandioxidnanopartikel werden aufgrund ihrer fotokatalytischen Aktivität in unterschiedlichen Bereichen angewandt. Sie können unter anderem auch für selbstreinigende Oberflächen und zur Abwasser- und Luftreinigung eingesetzt werden. Aufgrund des sehr breiten Anwendungsfeldes von TiO₂-Partikeln sind Untersuchungen und Bewertungen zur möglichen Toxizität solcher Materialien von großer Bedeutung. ([labor&more](#))

6 Katalytische Wirkung von Titandioxid

6.1 Funktionalität der "Photokatalyse":

Eine nennenswerte(!) Funktionalität wurde uns bisher nur bei Einsatz in Kombination **mit UV Licht** nachgewiesen - dies auch **nur bei Stickoxiden und Formaldehyd**; Aussagen zu "zahlreichen Schadstoffen und Bakterien" konnten wir mangels Nachweise bisher nicht bestätigen.

Süddeutsche: "[Hoffnungsträger mit Fragezeichen](#)"

6.1.1 Keine messbaren Veränderungen in Wandfarbe?

Der WDR berichtete am 8.07.2007:

Bei Problemen in einer Kindertagesstätte in Bremen führte das Bremer Umweltinstitut Luftuntersuchungen durch. Dabei wurden zwei Räume mit unterschiedlichen "katalytisch wirkenden" Wandfarben gestrichen – „Wir konnten nicht feststellen, dass die Schadstoffbelastungen in diesem Raum abgesunken sind“, wurde zusammenfassend festgestellt.

Festgestellt wurde im TV Bericht: "dass für eine echte Reaktion Scheinwerfer benötigt würden, um entsprechende schadstoffabbauende Effekte zu erreichen."

([Bauhandwerk – Katalysatoren in Wandfarben](#))

6.1.2 Katalysatoren in Teppichen und Gardinen

Im Auftrag des ARD Ratgebers Bauen & Wohnen untersuchte das Eco-Labor Köln, wie viele Schadstoffe diese Teppiche selbst in die Raumluft abgeben. Da schneidet der Katalysator-Teppichboden nicht gut ab: „Bei unserer Untersuchung kam heraus“, so Hans-Ulrich Krieg, „dass der ausgerüstete Teppich im Vergleich mit dem nicht ausgerüsteten Teppich etwa die dreifache Menge an Schadstoffen in die Umgebungsluft abgibt. Des Weiteren haben wir festgestellt: Je länger der Teppich sich in der Prüfkammer befindet, umso größer ist die Menge an Schadstoffen, die in die Atemluft abgegeben werden. Von einem Abbau dieser Substanzen kann also nicht die Rede sein.“
([ARD Ratgeber zweifelt Wirkung an](#))

6.1.3 Luftreinigung mit Holzwolle?

Die Hinweise in den uns vorliegenden Forschungsberichten zu Formaldehydabbau durch Titandioxid beziehen sich immer auf eine entsprechende Bestrahlung mit UV Licht, angeblich "modifiziertes" Titandioxid benötigt aber offenbar immer noch eine sehr starke Lichtbestrahlung. Daher sehen wir auch Aussagen über Schadstoffabbau unter anderem [neu auch für Akustikdecken](#) nicht nur im Hinblick auf die Funktionalität bei normaler Beleuchtung für die grundsätzlich nachgewiesene Abbaufunktion bei Formaldehyd, sondern natürlich auch im Hinblick auf die **Abbauprodukte** (weiterer in der Werbung angegebener Raumschadstoffe bis hin zu Bakterien) und deren gesundheitliche Relevanz.

6.1.4 Fehlende wissenschaftliche Nachweise

Für die Unbedenklichkeit der "Abbauprodukte" durch die angebliche Katalyse, aber auch für die Hersteller- Aussagen zur tatsächlichen "Größe" der eingesetzten Partikel sowie deren unwiderruflichen Bindung in den neuen Produkten (Wandfarben Fliesen, Holzwolle, Dachziegel, Pflastersteine und andere) fehlen uns derzeit wissenschaftliche Nachweise – es stellt sich daher nach wie vor die Frage, ob nicht durch natürlichen "Abrieb" auch Nanopartikel in die Luft abgegeben werden können.

Gerne nehmen wir zu entsprechenden umfassenden "Nachweisen" kurzfristig auch Stellung!

Selbsterstellte "Qualitätszeichen" alleine (Beispiel: "Pure-Genius - geprüfte Wirksamkeit") sollten den kritischen Verbraucher ohne die entsprechenden wissenschaftlichen Belege nicht "überzeugen".

6.2 Gesundheitliche Risiken

*"Das karzinogene Gefährdungspotential durch Nanomaterialien kann nach kritischer Sichtung der verfügbaren Daten gegenwärtig nur stoffbezogen und im Einzelfall beurteilt werden. Für verschiedene Formen von Carbon Nanotubes (CNTs) und nanoskalierten TiO₂-Partikeln (nano-TiO₂) liegen Hinweise vor, wonach diese Materialien bei Aufnahme über die Atemluft (Inhalation) Tumoren in sensitiven Tiermodellen induzieren können." [Stellungnahme Bundesinstitut für Risikobewertung \(BfR\) 2010](#)
Dennoch wird [TiO₂ vielfach eingesetzt](#) - auch für sogenannte "luftreinigende" Oberflächen (Wände, Wandfarben, Dächer, Böden). Vor allem neben einer möglichen (?) abriebbedingten Belastung der Raum-Luft durch Nano-Titandioxid mit den allgemeinen "Nano-Risiken" sollte hiezu auch die photoaktive Eigenschaft betrachtet werden.*

6.2.1 Freie Radikale

Verschiedene wissenschaftliche Studien kamen außerdem zu dem Ergebnis, dass Nano-Titandioxid und Nano-Zinkoxid photoaktiv sind und freie Radikale produzieren. Diese können DNA-Schäden in menschlichen Zellen verursachen, insbesondere, wenn die Haut UV-Licht ausgesetzt ist. ([Stellungnahme BUND](#))

6.2.2 Verhalten an der Blut-Hirnschranke:

Eine *in vitro* Studie an [Fresszellen](#) des Gehirns (Mikroglia-Zellen) zeigt, dass Titandioxid (TiO₂) [Nanopartikel](#) in diesen Zellen [oxidativen Stress](#) auslösen können." ([DANA - gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung](#))

6.2.3 Untersuchungen zur Zytotoxizität von photokatalytisch aktiven TiO₂ - Nanopartikeln:

Nanopartikel aus Titandioxid können unter Absorption von UV-Strahlung **reaktive Radikale** bilden, die in der Lage sind, viele organische Substanzen abzubauen. Diese Eigenschaft bietet zahlreiche industrielle Anwendungen, **birgt aber auch das Risiko schädlicher Auswirkungen auf lebende Organismen**. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/cite.200900057/abstract>

Zytotoxine ([Begriffserläuterung](#))

Zu den Aussagen von manchen Herstellern, das eingesetzte Titandioxid bei den sogenannten "luftverbessernden Produkten" läge nicht in Nanoform vor (entsprechende Nachweise wurden uns bisher nicht vorgelegt) wird von Umwelttoxikologen zusätzlich die

6.2.4 Frage nach den eventuellen Abbauprodukten der Schadstoffe und deren Toxizität

gestellt, im Falle einer tatsächlichen Abbaufunktion:

Dies gilt noch wesentlich mehr für eventuelle Abbauprodukte aus Bakterien (diesbezügliche Aussagen bezüglich "Bakterienabbau" wurden uns bisher ebenfalls nicht mit entsprechenden Prüfberichten bestätigt) - diese Funktion wird von Herstellern allerdings aus der photokatalytischen Funktion des Titandioxid (unabhängig ob Nano oder nicht) abgeleitet, die keineswegs gesundheitlich "unbedenklich" (Freisetzung von "freien Radikalen") einzustufen ist.

Interessant dazu [Herstelleraussagen](#) wie: "Im Prinzip lassen sich sämtliche organische Substanzen wie Bakterien und Viren in der Luft und auf Oberflächen durch Photokatalyse abbauen." "Keine innenwändige Reinigung der Reaktorkammer erforderlich, übrig bleiben nur noch die Restprodukte Kohlendioxid und Wasser." Siehe auch "[Greenwashing](#)". **Nach unserem Informationsstand gilt dies aber nur für Kohlenwasserstoffe und natürlich nicht für alle aufgelisteten Schadstoffe.**

6.2.5 Zitate zum vielfältigen Einsatz von Nanomaterialien:

"Das Umweltbundesamt empfiehlt weiterhin, die Verwendung von Produkten, die Nanomaterialien enthalten oder frei setzen können, im Sinne eines vorsorgenden Umweltschutzes so lange zu vermeiden, als ihre Wirkungen in der Umwelt und auf die menschliche Gesundheit noch weitgehend unbekannt sind." ([Quelle](#))

Eine Unterteilung der Risiken aus dieser Technik finden sich in einer Zusammenfassung der Arbeit des Physikers und Fachbuchautors Niels Boeing [LINK](#)

Studie/ Universität Koblenz-Landau: Nanoteilchen für Umwelt gefährlicher als bisher bekannt

Erst bei Nachkommen von Wasserflöhen ist höhere Empfindlichkeit festzustellen, obwohl nur Elterntiere den Materialien ausgesetzt waren....([mehr](#))

Auch weitere Untersuchungen zur [Toxizität von TiO₂](#) lassen viele Fragen offen:

Zitate:

"Anhand von Inhalationsstudien mit Ratten kann das Auftreten von Lungentumoren bei Menschen nach Einatmen von TiO₂-Partikeln **nahezu** ausgeschlossen werden."

"Verschiedenste Untersuchungen zum toxischen Effekt von TiO₂ Partikeln liefern bislang noch recht unterschiedliche Ergebnisse."

"Des Weiteren konnte gezeigt werden, dass **TiO₂-Partikel mit RNA und DNA-Bestandteilen reagieren können** und somit möglicherweise **eine Schädigung dieser Komponenten hervorrufen** [13].

Untersuchungen mit Zelllinien ergaben, dass unterschiedlich strukturierte Titandioxidpartikel unterschiedliche Toxizitäten bewirken. Diese Unterschiede in der Toxizität können möglicherweise auf unterschiedliche Aufnahmewege unmodifizierter TiO₂-Partikel in die Zelle zurückzuführen sein und somit auf eine andere Lokalisierung der Partikel in der Zelle verbunden mit veränderten Möglichkeiten der Interaktion mit Zellbestandteilen." ([labor&more](#))

7 Kennzeichnung in Lebensmitteln, Arzneimitteln E171 und CI 77891

Bei Arzneimitteln und Nahrungsergänzungsmitteln wird auf der Packung bzw. im Beipackzettel meist konkret "Titandioxid" angegeben. Im Lebensmittelbereich aber steht auf der Inhaltsstoffliste nicht unbedingt Titandioxid. Titandioxid wird dort gerne mit E171 deklariert, in Kosmetika mit dem Kürzel CI 77891 und im Farbenbereich mit PW6 für Pigment White 6.

Fünf bis zehn Gewichtsprozent der Titandioxid-Partikel im E171 – so schätzt man – sollen in [Nanogrösse](#) vorliegen, also kleiner als 100 Nanometer (nm) sein. Davon nun soll ein grosser Teil wieder ausgeschieden werden. Ein anderer Teil aber verteilt sich im Körper. ([Textquelle](#))

8 Literatur zu Titandioxid

| | |
|---|------------|
| Titandioxid-Nanopartikel: Ein Überblick über die aktuellen toxikologischen Daten | 15.04.2013 |
| Titandioxid-Nanopartikel: Wie gefährlich ist E 171 für Darmpatienten? | 21.07.2017 |
| Kritische Überprüfung der Sicherheitsbewertung von Titandioxidzusätzen in Lebensmitteln | 01.06.2018 |

9 Weitere Informationen – Links

[Gütezeichen für Baustoffe aus "gesundheitlicher" Sicht](#)

[Gesundheitsrisiken in Gebäuden](#)

[Rechtliche Grundlagen für "Wohngesundheit" und Definition](#)

10 Allgemeiner Hinweis

EGGBI berät **vor allem** Allergiker, Chemikaliensensitive, Bauherren mit besonderen Ansprüchen an die Wohngesundheits sowie Schulen und Kitas und geht daher bekannter Weise von überdurchschnittlich hohen – präventiv geprägten - Ansprüchen an die Wohngesundheits aus.

EGGBI Definition "Wohngesundheits"

Wir befassen uns in der Zusammenarbeit mit einem umfangreichen internationalen Netzwerk von Instituten, Architekten, Baubiologen, Umweltmedizinern, Selbsthilfegruppen und Interessensgemeinschaften ausschließlich mit gesundheitlich relevanten Fragen bei der Bewertung von Produkten, Systemen, Gebäuden und auch Gutachten – unabhängig von politischen Parteien, Baustoffherstellern, Händlern, „Bauausführenden“, Mietern, Vermietern und Interessensverbänden.

Sämtliche "allgemeinen" Beratungen der kostenfreien Informationsplattform erfolgen ehrenamtlich, und es sind daraus keinerlei Rechts- oder Haftungsansprüche abzuleiten. Etwaige sachlich begründete Korrekturwünsche zu Aussagen in unseren Publikationen werden kurzfristig bearbeitet. Für die Inhalte von „verlinkten“ Presseberichten, Homepages übernehmen wir keine Verantwortung.

Bitte beachten Sie die allgemeinen

fachlichen und rechtlichen Hinweise zu EGGBI Empfehlungen und Stellungnahmen

Für den Inhalt verantwortlich:

Josef Spritzendorfer

Mitglied im Deutschen Fachjournalistenverband DFJV

Gastdozent zu Schadstofffragen im Bauwesen

spritzendorfer@eggbi.eu

D 93326 Abensberg

Am Bahndamm 16

Tel: 0049 9443 700 169

Kostenlose [Beratungshotline](#)

Ich bemühe mich ständig, die Informationssammlungen zu aktualisieren. Die aktuellste Version finden Sie stets unter

[EGGBI Schriftenreihe](#) und

[EGGBI Downloads](#)