



Mai 2017

# HOLIPULVER

## *Wichtige Informationen für Inverkehrbringer*



### **Ausgangslage**

Holi ist ein hinduistisches Farbenfest, das aus Indien stammt und traditionellerweise bei der Frühjahrs-Tagundnachtgleiche stattfindet. Die Teilnehmenden tragen weisse Kleidung und bewerfen sich mit farbigen Pigmenten. In den letzten Jahren hat sich die Holi-Bewegung in Europa verbreitet. An Holi-Festivals oder Holi-Color-Runs versammeln sich Menschen auf öffentlichen Plätzen oder Laufstrecken und überschütten sich mit farbigen Pulvern.

Weltweit für negative Schlagzeilen sorgte 2015 eine Holi-Party in Taiwan, an der es eine Staubexplosion gab, wodurch 15 Personen getötet und über 500 Menschen verletzt wurden. Die physikalisch-chemischen Eigenschaften der Pulver müssen somit eingehend geprüft werden. Ein weiterer besorgniserregender Aspekt ist die hohe Staubexposition der Lungen während Holipulver-Veranstaltungen.

### **Zusammensetzung der Pulver**

Trägersubstanzen der Pulver sind hauptsächlich Talk und Mais- oder Reisstärke. Dieser Pulvertyp wird aufgrund seiner staubartigen Eigenschaften gewählt.

Die Farbstoffe in den Pulvern sind synthetischer Herkunft und stammen hauptsächlich aus der Kosmetik- und Lebensmittelindustrie.

Ausserdem enthalten die Pulver Rieselhilfen (Natriumbikarbonat, Kalziumkarbonat, Trikalziumphosphat, Siliziumdioxid) und manchmal auch Konservierungsmittel (Natriumbenzoat, Schwefeloxid, Natriummethyl-p-hydroxybenzoat) sowie Duftstoffe.

### **Toxikologische Eigenschaften der wichtigsten Inhaltsstoffe**

Das Ausmass der Gefahr hängt von den Inhaltsstoffen des Pulvers ab, insbesondere von der Grösse der jeweiligen Partikel. Die Exposition mit mikroskopisch feinen Partikeln mit einem Durchmesser von unter 10 Mikrometern (PM<sub>10</sub>) ist für die Zunahme der Morbidität und der Mortalität durch Erkrankungen des Gefäss- und des Atmungssystems verantwortlich. Laut WHO gibt es keine Schwellenwerte für PM<sub>10</sub> (Partikel ≤ 10 µm) und PM<sub>2,5</sub> (Partikel ≤ 2,5 µm), unterhalb derer keine schädlichen Auswirkungen auf die Gesundheit zu erwarten sind. Deshalb sollte die Schwebstaub-Konzentration möglichst eingeschränkt werden. Aus toxikologischer Sicht sind Partikel mit einem durchschnittlichen Durchmesser von <4–5 µm besonders problematisch, da diese bis in die alveolaren Schichten der Lunge vordringen können (Abb. 1). In den Alveolen (Lungenbläschen) befinden sich keine Zilien mehr, und die Ausscheidung erfolgt durch eine Makrophagen-vermittelte Phagozytose. Dieser langsame Prozess ist bei chronischer

Exposition rasch gesättigt. Beim Menschen liegt die Eliminationshalbwertszeit von in den Alveolen abgelagerten biobeständigen Partikeln bei etwa 400 Tagen, abhängig vom Grad der induzierten Entzündung und von der Partikelgröße.

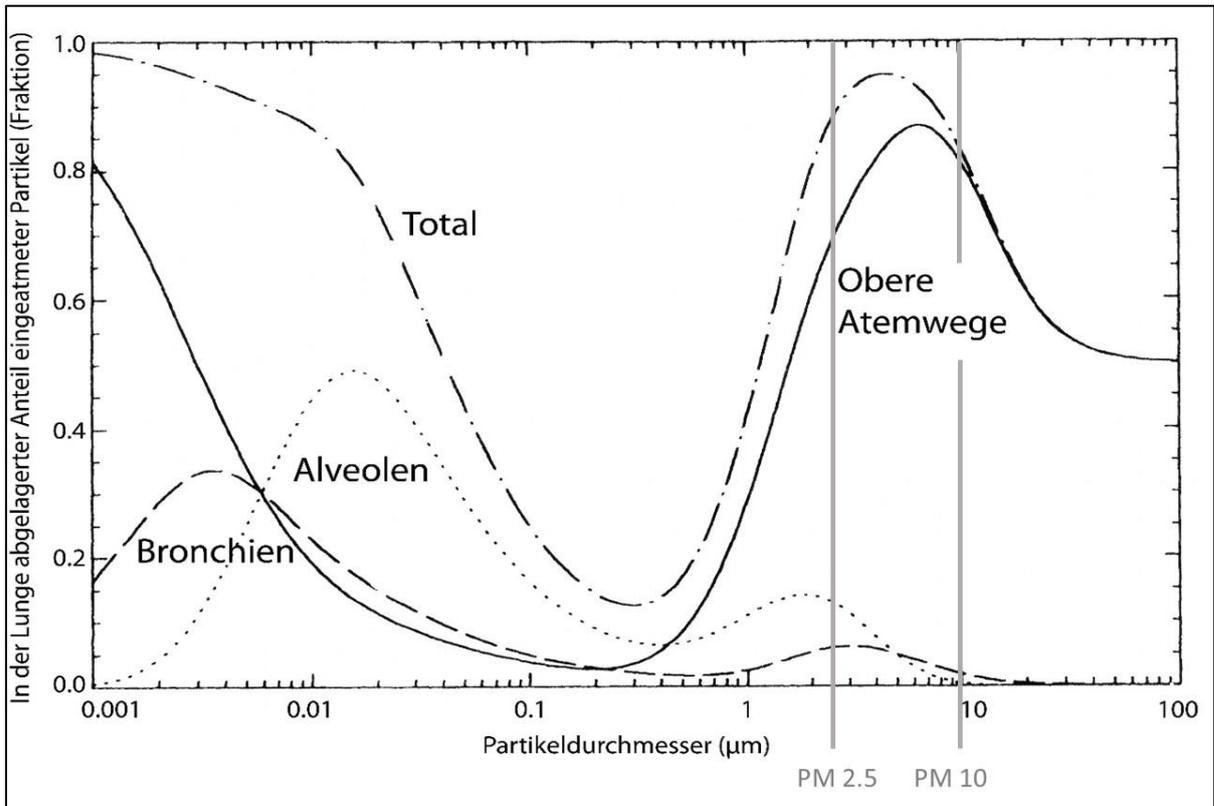


Abbildung 1. Modellierte (ICRP Deposition Model) totale und regionenspezifische Deposition von Partikeln bei Nasenatmung. Durchschnitt von Männern und Frauen. Adaptiert von Hinds WC (Aerosol Technology, 1999).

### Talk

Bei Talk bewegt sich die Partikelgröße im Bereich von 1 bis >100 µm.

Talk kann als natürliche Verunreinigungen Quarz (kann Silikose auslösen) und Asbestfasern (werden als krebserregend für den Menschen eingestuft, da sie ein Mesotheliom verursachen können) enthalten. Beim Einatmen von Talk ohne diese Verunreinigungen können eine chronische Bronchitis, interstitielle Entzündungen und Granulome auftreten. Talk gehört zu den granulären biobeständigen Staubarten, die nur schwer wieder aus den Lungen ausgeschieden werden.

Eine akute Exposition mit Talk kann schwere Atembeschwerden auslösen, welche intensivmedizinischer Behandlung bedürfen. Die Wirkung von Talk nach einer akuten inhalativen Exposition ist hauptsächlich auf dessen reizende und austrocknende Eigenschaften zurückzuführen. Durch eine Austrocknung der Schleimhäute der Atemwege wird der ziliäre Transport von Fremdpartikeln und damit deren Ausscheidung aus den Atemwegen eingeschränkt. In der Regel vergehen mehrere Stunden, bis Symptome wie Husten, Dyspnoe, Niesen, Erbrechen und Zyanose auftreten. Zusätzlich kann es durch das Einatmen von Talk zu einer vollständigen Verstopfung der kleineren Atemwege kommen, was zu einem Lungenversagen führen kann. Bei schweren Fällen von inhalativer Talkintoxikation wurde auch über Todesfälle berichtet.

### Maisstärke

Im nativen Zustand weisen Maisstärke-Partikel einen Durchmesser von 1 bis 20 µm auf, wobei der Median-Durchmesser bei rund 13 µm liegt (Singh et al., 2003). In seltenen Fällen kann der Kontakt mit Maisstärke zu einer Sensibilisierung führen oder bei bestehenden Allergien eine akute Reaktion auslösen. Allergische Kreuzreaktionen zwischen Mais und Steinobst der Gattung Prunus sowie Gräserpollen sind bekannt.

Maisstärke kann Reizungen und Entzündungen der Atemwege mit erhöhter Konzentration der eosinophilen Granulozyten verursachen. Nach starker inhalativer Exposition mit Maisstärke können ernste gesundheitliche Folgen für die Atemwege auftreten, welche eine intensivmedizinische Intervention notwendig machen. Durch das Einatmen von Maisstärke kann es zu einer teilweisen oder vollständigen Verstopfung der kleineren Atemwege kommen, was zu einer Lungenentzündung und einem Lungenversagen führen kann.

#### Reismehl

Reismehl besitzt dieselben toxikologischen Eigenschaften wie Maisstärke.

#### Farbstoffe

Gemäss den Sicherheitsdatenblättern gewisser Pulver stammen die verwendeten Pigmente aus der Lebensmittel- und Kosmetikindustrie. Das gilt beispielsweise für Azorubin (CI 14720, E122), Gelborange FCF (CI 15985, E110), Cochenillerot 4R (CI 16255, E124), Tartrazin (CI 19140, E102), Brillantblau FCF (CI 42090, E133) oder Chinolingelb (CI 47005, E104). Diese Farbstoffe wurden nur für diese Anwendungen, also für die dermale und die orale Aufnahme, getestet. Es liegen keine Daten zur Toxizität bei inhalativer Exposition vor. Die meisten der verwendeten Farbstoffe können phototoxisch und sensibilisierend wirken. Als Lebensmittelzusatzstoff unterliegen sie lebensmittelspezifischen Beschränkungen, namentlich der erlaubten Tagesdosis (ETD). Die Kennzeichnungspflicht «Kann die Aktivität und die Aufmerksamkeit von Kindern beeinträchtigen» gilt für die meisten Azofarbstoffe (darunter E102, E110, E122, E124, E 129) sowie für Chinolingelb (E104) (VO EG 1333/2008).

#### Rieselhilfen

- Bikarbonat kann eine leichte Reizung der Augen und der Atemwege verursachen. Es liegen keine Daten zur Sensibilisierung vor.
- Trikalziumphosphat reizt die Augen, die Haut und die Atemwege. Das Einatmen kann eine chemische Lungenentzündung verursachen.
- Siliziumdioxid (E551) ist ungefährlich. Es verfügt über eine geringe Biobeständigkeit. Nach dem Einatmen wird es rasch durch Auflösung in den Lungenflüssigkeiten (gilt insbesondere für die feinsten Partikel) ausgeschieden.
- NaCl ist ungefährlich, kann aber in hoher Konzentration die Augen und die Atemwege reizen.
- Kalziumkarbonat oder Kreide (E170) kann zu schweren Augenschäden sowie zu Reizungen der Haut und der Atemwege führen.

#### Konservierungsstoffe

- Natriumbenzoat (E211) kann Reizungen der Augen und der Atemwege verursachen. Es kann pseudoallergische Reaktionen (nicht immunologisch bedingter Nesselausschlag) bei Personen auslösen, die an Asthma, Heuschnupfen oder Hautallergien leiden.
- Der Konsum von Schwefeldioxid (E220) kann bei manchen Menschen Intoleranzreaktionen auslösen.
- Natriummethyl-p-hydroxybenzoat (E219) kann schwere Augenschäden sowie Hautreizungen verursachen. Es wurde bisher keine Studie zur inhalativen Toxizität dieses Moleküls durchgeführt.

#### Duftstoffe

Duftstoffe enthalten sehr häufig sensibilisierende Moleküle, und zwar unabhängig davon, ob sie natürlichen oder synthetischen Ursprungs sind.

Neben den oben genannten Inhaltsstoffen ist bei Holipulvern auch problematisch, dass sie mit Bakterien oder ihren Endotoxinen sowie Hefe und Schimmel kontaminiert sein können. In Indien sind die Kontamination und das Vorhandensein von Schwermetallen in Farbstoffen ein häufiges Problem der öffentlichen Gesundheit.

### **Informationen zu den in Deutschland und der Schweiz beprobten und analysierten Pulvern**

Die in Deutschland (BfR, 2014) analysierten Pulver enthalten Talk und sind laut Hersteller asbestfrei. Die Messung der Partikelgrössenverteilung ergab, dass sie (mengenmässig) weniger als 1 Prozent Partikel mit einer Grösse von unter 5 µm enthalten. Werden sie eingeatmet, erreichen sie somit hauptsächlich die oberen Atemwege.

Gemäss dem Verteilungsprofil der Partikel enthalten die 2015 in der Schweiz untersuchten Pulverproben wahrscheinlich Maisstärke, der Rieselhilfen zugesetzt wurden, was den Herstellerangaben entspricht. Unsere Analysen widerlegen jedoch die Annahme, dass keine feinen Partikel vorhanden sind. 96 Prozent der Partikel wiesen einen Durchmesser von  $\leq 10$  µm auf. Da der Median-Durchmesser der Partikel gemäss der getesteten Probe bei 2,5–3,65 µm liegt, können die Partikel bis in die Lungenbläschen vordringen, was problematisch ist.

Bezüglich der verwendeten Farbstoffe erscheint laut dem Deutschen Bundesamt für Risikobewertung (BfR, 2014) ein erhöhtes Risiko für gesunde Verbraucherinnen und Verbraucher aufgrund der minimalen Farbstoffmengen in den untersuchten Proben nicht wahrscheinlich. Die Farbstoffe können jedoch bei sensibilisierten Personen allergische Reaktionen auslösen.

Endotoxine wurden in relativ hohen Konzentrationen in zwei der drei getesteten Schweizer Proben nachgewiesen.

Zur Ergänzung dieser Informationen sollten vertiefte Studien durchgeführt werden.

### **Exposition und Risiken**

#### Derma und oral

Bei Personen mit empfindlicher Haut kann eine Exposition über längere Zeit zu Rötungen, Jucken und Reizungen der Haut führen. Gelangt das Pulver in die Augen, kann es zu Augenreizungen kommen, die durch das Tragen von Kontaktlinsen noch verstärkt werden. In den meisten Fällen verschwinden diese Symptome, wenn die betroffenen Körperstellen mit Wasser abgespült werden.

#### Inhalation

Die vorhandenen Expositionsabschätzungen des BfR für ein Festival sind auf Annahmen gestützt, die mit Unsicherheiten behaftet sind, da die Daten (z. B. Messdaten zur Partikelkonzentration während der gesamten Veranstaltung, Teilnehmerdichte, Spezifikation des Talks (Quarz-/Faseranteil) usw.) nicht vollständig sind. Die über einen Zeitraum von 24 Stunden geschätzten PM<sub>10</sub>-Konzentrationen waren jedoch fünfmal höher als der von der WHO empfohlene Grenzwert (50 µg/m<sup>3</sup>). Es ist daher nicht möglich, jedes Risiko für die Benutzerinnen und Benutzer auszuschliessen, auch nicht bei einer punktuellen Exposition. In der Schweiz liegen die Grenzwerte der SUVA für die berufliche Exposition mit Talk und Maisstärke bei 2 bzw. 3 mg/m<sup>3</sup>.

Eine Expositionsabschätzung des Bundesamtes für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (BLV), die auf den Messdaten eines «Color-Run» beruht, ergab ebenfalls, dass ein eventuelles Gesundheitsrisiko nicht ausgeschlossen werden kann (BLV 2015).

### **Fazit**

Akute, hohe Expositionen sollten möglichst minimiert werden, obwohl sie meist von kurzer Dauer sind. Die Inhaltsstoffe der Holipulver sind entweder ungenügend auf ihre Inhalationstoxizität geprüft oder weisen eine Lungentoxizität auf. Deshalb sollten Holipulver nicht eingeatmet werden, wie das auch in manchen Sicherheitsdatenblättern steht.

Die empfindlichsten Bevölkerungsgruppen (Kinder, Asthmatiker/innen, Allergiker/innen, Menschen mit Herz- oder Atemwegserkrankungen und ältere Menschen) sind besonders gefährdet und sollten sich Holipulvern nicht aussetzen.

## Gesetzgebung

Aufgrund ihrer Verwendung werden Holipulver von der Chemikaliengesetzgebung (ChemG, ChemV und ChemRRV) geregelt, die sie als Zubereitungen betrachtet.

Im Rahmen der Selbstkontrolle muss der Hersteller dafür sorgen, dass die Stoffe und Zubereitungen das Leben oder die Gesundheit der Benutzerinnen und Benutzer nicht gefährden (Art. 5 ChemG<sup>1</sup> und Art. 5 ChemV<sup>2</sup>). Er muss sie aufgrund ihrer Eigenschaften beurteilen und einstufen sowie entsprechend ihrer Gefährlichkeit verpacken und kennzeichnen, **vor** der ersten Abgabe an Dritte oder vor der ersten Verwendung.

Gemäss der Definition in Artikel 4 ChemG ist der Hersteller jede natürliche oder juristische Person, die Stoffe oder Zubereitungen beruflich oder gewerblich herstellt, gewinnt oder zu beruflichen oder gewerblichen Zwecken einführt.

## Schutzmassnahmen, die Hersteller und Importeure zu treffen haben

- Die Voraussetzungen für das Inverkehrbringen sind in der Chemikalienverordnung (ChemV) festgelegt.
- Die **Zusammensetzung und die Partikelgrössenverteilung müssen** für jede Variation der verwendeten Holipulver **bekannt sein**, damit die Gefährlichkeit beurteilt werden kann. Das Trägermaterial muss frei von mineralischen Fasern, Asbest und Quarz sein. Die Partikelgrössenverteilung sollte grösser als PM<sub>10</sub> sein, um eine Alveolengängigkeit zu vermeiden.
- Der Hersteller muss sicherstellen, dass die Stoffe, aus denen die Mischung besteht, **für den vorgesehenen Verwendungszweck geprüft** wurden. Ist dies nicht der Fall, muss er ein Expositionsszenario erstellen und eine Risikobeurteilung für die Benutzerinnen und Benutzer durchführen.
- Die **explosiven Eigenschaften** der verwendeten Pulver müssen geprüft werden.
- Die Holipulver müssen entsprechend dem Resultat der Selbstkontrolle **eingestuft und gekennzeichnet** werden. Allenfalls muss ein Sicherheitsdatenblatt erstellt werden.
- Gegebenenfalls muss eine **Meldung an das Produktregister Chemikalien** erfolgen.

## Schutzmassnahmen, die Veranstalter zu treffen haben

- Nur Holipulver aus seriösen Quellen verwenden. Es kann ein Sicherheitsdatenblatt vom Hersteller verlangt werden.
- Die Teilnehmenden an der Holipulver-Veranstaltung müssen **über die Gefahren und die entsprechenden Schutzmassnahmen informiert** werden (Information, Schutzausrüstung für Auge, Mund und Nase, ...).
- **Kindern** sowie Asthmatikern/innen, Allergikern/innen, Kranken oder Menschen mit empfindlicher Haut **sind von Holipulver-Veranstaltungen abzuraten**.
- Das Holipulver **darf nur im Freien eingesetzt werden**.
- **Zündquellen** an den Veranstaltungen **müssen eliminiert werden**, damit jede Gefahr von Staubexplosionen ausgeschlossen ist.
- Ein angemessenen **Sanitätsdienst** muss an der Veranstaltung anwesend sein.

<sup>1</sup> <https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/19995887/index.html#a5>

<sup>2</sup> <https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/20141117/index.html#a5>

## Sicherheitshinweise für Benutzerinnen und Benutzer

- **Kinder sowie Asthmatiker/innen, Allergiker/innen, Kranke und Menschen mit empfindlicher Haut sollten** an Holipulver-Veranstaltungen **nicht teilnehmen**.
- Das Holipulver **nicht einatmen**. Wird das Pulver eingeatmet, **kann es tief in die Lunge eindringen** und eventuell ärztliche Behandlung erfordern.
- **Schutzmassnahmen** wie geschlossene Brille und Gesichtsmaske **sind empfohlen**.
- Das Holipulver kann bei Kontakt **allergische Reaktionen auslösen**.
- **Die Verwendung von Zündquellen** (Feuerzeuge usw.) an Holipulver-Veranstaltungen ist wegen der Explosionsgefahr strikt **zu unterlassen**.

## Referenzen und weiterführende Literatur

- SR 813.1 Bundesgesetz über den Schutz vor gefährlichen Stoffen und Zubereitungen (Chemikaliengesetz, ChemG)
- SR 813.11 Verordnung über den Schutz vor gefährlichen Stoffen und Zubereitungen (Chemikalienverordnung, ChemV)
- SR 814.81 Verordnung zur Reduktion von Risiken beim Umgang mit bestimmten besonders gefährlichen Stoffen, Zubereitungen und Gegenständen (Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung, ChemRRV)
- Gesundheitliche Bewertung von Holi-Pulver. Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), 2014
- Bewertungshilfe «Farbpulver-/Feinstaub-Exposition der Bevölkerung bei Holi-Veranstaltungen und Color-Runs». Länderarbeitsgruppe Umweltbezogener Gesundheitsschutz (LAUG), 2015
- Risikobewertung zu «Holi Powder». Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (BLV), 2015 (intern)
- Risikobewertung zu «Holi Powder» Teil II – Bewertung der reizenden, sensibilisierenden und inhalativen Effekte sowie der Zünd- und Explosionsfähigkeit von «Holi Powder». Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (BLV), 2016 (intern)

## Für weitere Auskünfte:

Bundesamt für Gesundheit:

- Abteilung Chemikalien, 3003 Bern. Tel. +41 58 462 96 40, [bag-chem@bag.admin.ch](mailto:bag-chem@bag.admin.ch), [www.bag.admin.ch/chemikalien](http://www.bag.admin.ch/chemikalien)
- Gemeinsame Anmeldestelle Chemikalien des BAFU – BAG – SECO, CH-3003 Bern. Tel. +41 58 462 73 05, [cheminfo@bag.admin.ch](mailto:cheminfo@bag.admin.ch), <https://www.anmeldestelle.admin.ch/>

Titelbilder: Bo-Berlin.com, Bridalmusings.com, pebbleandfern.ca