

# Aerosole

Faszination Spraydose



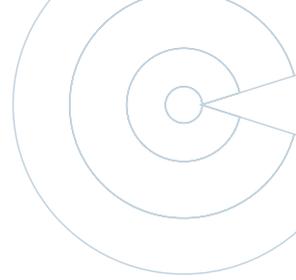




## Inhalt

Die Spraydose - faszinierende Technik für den Alltag	5
Was sind Aerosole?	6
Aktuelle Produktarten	7
Das Spraydosenprinzip	8
Der Aufbau einer Spraydose	8
Materialien der Spraydose	10
Ventiltechnik	11
Treibmittel und Wirkstoff	14
Druck in der Spraydose	16
Produktion der Spraydose	17
Abfüllung der Spraydose	18
Sicherheitshinweise für Gebrauch und Lagerung	19
Umwelt und Recycling	20





## Die Spraydose – faszinierende Technik für den Alltag



Die Spraydose – auf den ersten Blick zunächst ein alltäglicher Gegenstand.

Doch bei näherem Hinsehen hat diese technische Erfindung des 20. Jahrhunderts das tägliche Leben geradezu revolutioniert: als „Verpackung“ für eine Vielfalt an Produkten, die das Leben angenehmer und leichter machen.

Eine Spraydose ist jedoch mehr als eine Verpackung. Kein anderes Verpackungsformat kann das, was die Spraydose kann: In der Spraydose kann der Inhalt weder durch Luftzufuhr beeinträchtigt noch durch Mikroorganismen verunreinigt werden, er kann sich nicht zersetzen oder ungewollt entweichen.

In Spraydosen können viele Produkte daher sicher und hygienisch verpackt werden – die Produkte sind äußerst lange haltbar. Mit Spraydosen kann ein Produkt exakt dosiert, fein verteilt und dadurch sparsam angewendet werden. Es ist jederzeit und

überall gebrauchsfertig. Sprays ermöglichen selbst an schwer zugänglichen Stellen ein sparsames, punktgenaues und tropffreies Auftragen. Millionen deutscher Verbraucher machen täglich persönliche Erfahrungen mit diesen positiven Eigenschaften der Spraydose: ob Kosmetik, Haushalt, Medizin, Friseursalon oder Autowerkstatt – kaum ein Bereich, in dem die Spraydose nicht verwendet wird.

Damit dieser vielseitige „Sprühautomat“ für jede dieser Anwendungen optimal funktioniert, wirken in der Spraydose Physik, Chemie und Technik auf einzigartige Weise zusammen.

So ist die Spraydose nicht nur eine perfekte Hilfe in vielen Lebenslagen, sondern auch ein kleines technisches Wunderwerk, bei dem es viel Interessantes zu entdecken gibt.





## Was sind Aerosole?

Die ganz besonderen Eigenschaften der Spraydose für die Anwendung, nämlich die exakte Dosierung und feine Verteilung von Produkten, beruhen auf einer einzigartigen Technik: dem Aerosolprinzip. Der wissenschaftliche Begriff Aerosole ist abgeleitet von

**griechisch: aer = Luft**

**lateinisch: solutio = Lösung.**

Mit der Bezeichnung Aerosol wird also eine „Lösung nicht gasförmiger Stoffe in der Luft“ beschrieben oder genauer: der Schwebezustand von vielen feinsten Partikeln in einem Gas. Diese Partikel können fest oder flüssig sein, also z.B. als winzigste Tröpfchen oder als Mini-Staubpartikel in der Luft schweben. In der Natur gibt es eine Vielzahl von Aerosolen: Nebel, Dampf, Wolken und Rauch sind einige Beispiele für natürliche Aerosole.

Das Besondere an der Spraydose: Dieser natürliche Zustand des echten Aerosols wird auf Knopfdruck hergestellt - bei Bedarf, mit dem gerade benötigten Produkt und in der geeigneten Partikelgröße, maßgeschneidert für die jeweilige Alltagssituation.

Das „Aerosol auf Knopfdruck“ wurde als geniale Idee bereits 1927 patentiert. Das damalige Patent auf das „Prinzip der Druckgasflasche“ erwarb der Norweger Eric Andreas Rotheim auf der Suche nach einer optimalen Lösung für das Einwachsen seiner Skier. Anfang der vierziger Jahre des vergangenen Jahrhunderts konnte dann ein weiterentwickelter wirksa-



*Als erste Serienproduktion in großer Stückzahl wurden Insektensprays erfolgreich in der Praxis eingesetzt.*



mer Sprühautomat als erstes Insektizid-Spray eingesetzt werden: Mit diesem bekämpfte man die Insektenplage am Kriegsschauplatz im Stillen Ozean und dämmte so die Malariaübertragung durch die Anopheles-Mücke ein.

Eine kleine Revolution eroberte dann Mitte der fünfziger Jahre die deutschen Badezimmer: Das Haarspray trat seinen weltweiten Siegeszug an. Mit dem neuartigen „flüssigen Haarnetz“ aus der Spraydose konnte sich die moderne Frau ihre Frisur nach den neuesten Trends selbst stylen. In der Folge wurden immer mehr Produkte in Spraydosen angeboten, die heute aus unserem Alltag nicht mehr wegzudenken sind. Damals wie heute wird bei Spraydosen die optimale Verteilung – Zerstäubung oder Verschäumung – des Doseninhalts mit Hilfe von Treibmittel erreicht. Ob Deosprays, Haarlack oder Haarschaum, Entrostungsmittel oder Lacke: Produkte mit diesem Anwendungsprinzip werden in Anlehnung an die naturwissenschaftliche Definition international unter dem Oberbegriff „Aerosole“ zusammengefasst.

## Aktuelle Produktarten

---

In nahezu allen Lebensbereichen wünschen sich Verbraucher von bestimmten Erzeugnissen, dass sie sparsam, exakt, hygienisch und vor allem fein verteilt werden können. Und so sind seit den ersten Haarsprays vor über fünfzig Jahren die Anwendungen und Produkte in Spraydosen auf eine fast unübersehbare Vielzahl angewachsen. Inzwischen macht die Spraydose in Haushalt und Beruf mit verschiedenartigen und vielfältigen Produkten das Leben leichter:

- **für die Kosmetik:**  
z.B. Haarspray, Deospray, Rasierschaum, Rasiergel, Körperpflegeschaum, Enthaarungsmousse, Haartönungs-Schaum, Schaumfestiger
- **für den Haushalt:**  
z.B. Badewannenreiniger, Schuhpflegespray, WC-Schaumreiniger, Raumduftspray, Möbelpflegespray, Insektenspray, Polstereinigungsschaum, Glasreinigerspray, Bügelhilfe, Autopflegespray, Teppich-Schaumreiniger, Backofenreiniger
- **im Lebensmittelbereich:**  
z.B. Sprühsahne
- **für den medizinischen Bereich:**  
z.B. Desinfektionsspray, Wundverschlusspray, Asthmatherapiespray, schmerzstillende und Kühl-Sprays
- **für den technischen Bereich:**  
z.B. Farb- und Lacksprays, Rostlösungsspray, Rostschutzspray, Schmierstoffspray, Sprühkleber, PU-Schaum (Bauschaum)
- **für Pflanzen:**  
z.B. Pflanzenschutzspray, Blattganzspray



Besonders wissenswert: So unterschiedlich die vielfältigen Anwendungen sind, die Anwendungstechnik wird bei Spraydosen stets für den jeweiligen Zweck von Experten maßgeschneidert.

Die speziell benötigte Tröpfchengröße, die Feinheit der Verteilung mit dem passenden Treibmittel, das geeignete Dosenmaterial für das jeweilige Produkt, eine spezielle Form oder Bedruckung – mit der Aerosoltechnologie können alle Faktoren für eine perfekte Anwendung umgesetzt werden.



*Von der Sprühsahne bis zum Spezialreiniger, vom Haarspray bis zur Möbelpflege – modernes Leben ist ohne die Spraydose nicht denkbar.*

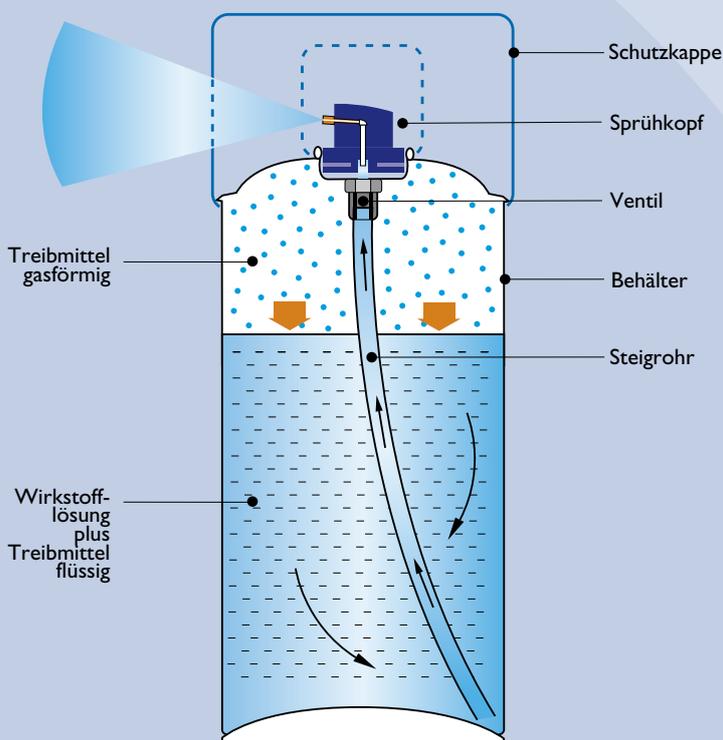
## Das Spraydosenprinzip

Das Spraydosenprinzip ist ebenso einfach wie genial: Durch den Innendruck der Spraydose wird ihr Inhalt genau dann als Aerosol freigesetzt, wenn man auf den Sprühkopf drückt.

Das Geheimnis dieser Funktionsweise liegt in der Mischung von Wirkstoff (dem eigentlichen Produkt) und flüssigem Treibmittel im Inneren der Spraydose: Ein Teil des Treibmittels ist dabei im Wirkstoff gelöst und ein zweiter Teil liegt gasförmig als „Druckpolster“ über dem Wirkstoff-Treibmittelgemisch. Wird der Sprühknopf betätigt, drückt das gasförmige Treibmittel den Inhalt durch das Ventil nach außen.

In diesem Augenblick verdampft das Treibmittel in Bruchteilen von Sekunden und der zurückbleibende Wirkstoff verteilt sich sehr fein und gleichmäßig – so wie der Anwender sein Produkt benötigt.

Diese Feinheit der Tröpfchen wird nur mit Spraydosen erreicht: Der Wirkstoff wird fein, sparsam und gleichmäßig aufgetragen und trocknet schnell. Pumpsprays können diese einzigartigen Eigenschaften von Aerosolen nicht erreichen und sind deshalb für eine ganze Reihe von Produkten ungeeignet.



## Der Aufbau einer Spraydose

Der Grundbestandteil ist in aller Regel zunächst ein Metallbehälter: die eigentliche Spraydose aus Weißblech oder Aluminium. Der Boden dieser Dose ist aus zwei Gründen nach innen gewölbt:

- **aus Sicherheitsgründen:**

Wenn durch starke Hitzeeinwirkung ein Überdruck entsteht, kann der Boden sich nach außen wölben und so für eine Druckentlastung sorgen. Dadurch bleibt die Spraydose trotz des Überdrucks unversehrt.

- **Zur effektiven Produktnutzung:**

So kann das bis unten an den inneren Dosenrand reichende Steigrohr auch den letzten Tropfen des Produktes erreichen. Oben auf dem Metallbehälter sitzen Ventil, Sprühkopf und Schutzkappe: Ventil und Sprühkopf sind verantwortlich für die „Vernebelung“ des Produktes und die genaue Dosierbarkeit. Der Sprühkopf wird mit einer (bei manchen Dosen abnehmbaren) Schutzkappe versehen. Der Ventilkörper ist mit einem Steigrohr verbunden, das ins Innere der Spraydose führt. Es reicht bis auf ihren Boden und sorgt dafür, dass sie komplett und gleichmäßig entleert wird. Die Gasphase im Inneren der Dose dient zusätzlich als Expansionsraum. Dadurch wird gewährleistet, dass die gefüllte Aerosoldose selbst Temperaturen bis 50° C standhält.

Unverzichtbarer Bestandteil bei Aerosolen ist das flüssige Treibmittel bzw. -gas, denn dies erzeugt den nötigen Druck zum Sprühen. Und schließlich wäre die raffinierteste Konstruktion nichts ohne das Produkt. Der Wirkstoff, der versprüht werden soll, ist ebenfalls flüssig und in der Dose vermischt mit dem Treibmittel bzw. -gas.





### Eine Besonderheit unter den Spraydosen: Zwei-Kammer-Aerosole

Einige Wirkstoffe können nicht ohne weiteres innerhalb der Dose mit einem Treibmittel gemischt werden – vor allem Produkte, die nicht sprühfähig sind, wie Pasten, Gele oder Emulsionen. Mit Hilfe einer raffinierten Aerosol-Technologie lassen sich auch solche cremeartigen oder dickflüssigen Stoffe wie z.B. Rasiergele in ein benutzerfreundliches Verpackungsformat bringen: die Zwei-Kammer-Aerosole.

Bei dieser Art von Aerosolen werden Treibmittel und Wirkstoff innerhalb der Spraydose voneinander getrennt. Hierfür gibt es unterschiedliche Techniken, von denen das Ventilbeutelssystem hierzulande am weitesten verbreitet ist. Dabei wird ein beschichteter Aluminiumbeutel zusammengefaltet in die Dose eingebracht, der mit dem Ventil verbunden ist. Die Dose wird dann bis zum gewünschten Druck mit Treibmittel befüllt und das Ventil anschließend mit der Dose fest verbunden. Erst dann wird das Produkt in den Beutel gefüllt – innerhalb der Dose und dennoch komplett getrennt vom Treibmittel. Das Treibmittel umgibt den produktgefüllten Beutel wie ein Kissen und übt so auch den notwendigen Druck für die Produktentnahme aus. Der Benutzer sieht von diesem komplizierten

Innenleben nichts, gleichwohl ist diese Technologie besonders hilfreich bei der Anwendung: Denn Zwei-Kammer-Aerosole funktionieren auch, wenn sie auf dem Kopf stehen.



*Typischer Aufbau eines Zwei-Kammer-Aerosols*



## Materialien der Spraydose

Während beispielsweise der Luftdruck eines Autoreifens etwa zwei bar beträgt, muss eine Spraydose einem Druck von über sieben bar problemlos standhalten können. Die Dosen werden daher aus stabilen Materialien gefertigt: Aluminium oder Weißblech. Beides sind starke und zugleich leichte Metalle und haben besonders vorteilhafte charakteristische Eigenschaften, die man sich je nach Einsatzgebiet der Dosen zu Nutze machen kann.

So können aus Weißblech größere Spraydosen hergestellt werden, wie sie häufiger bei technischen Anwendungen zu finden sind. Seine magnetischen Eigenschaften erleichtern die technische Handhabung beim Fertigungsprozess, der Befüllung und dem Recycling (z.B. in Transportanlagen).

Weißblech ist in aller Regel besser für korrodierende alkalische Produkte geeignet. Dagegen eignet sich Aluminium grundsätzlich besser für korrodierende säurehaltige Formulierungen. So findet man beispielsweise Haarschaum häufiger in Aluminiumdosen, wäh-

rend zum Beispiel Ofenreiniger aufgrund ihres hohen pH-Wertes typischerweise in Weißblech abgefüllt werden. Je nach Rezeptur sind im Einzelfall aber auch jeweils andere Lösungen denkbar.

Aluminium ist außerdem leichter als Weißblech. Fertigungstechnisch bedingt können daraus auch sehr kleine Spraydosen hergestellt werden, wie sie beispielsweise in der Medizin angewendet werden. Kunststoff und Glas dienen nur vereinzelt – bei kleineren Formaten – als Material für Spraydosen.

Je nach Material gibt es außerdem unterschiedliche Möglichkeiten für ein attraktives Design und die farbige Bedruckung. Die Auswahl zwischen Weißblech oder Aluminium beeinflusst also auch das Produktdesign. Um den Verbraucher auf außergewöhnliche Art anzusprechen, werden manchmal sogar besondere Formen gewählt, die von der früher allein üblichen geraden zylindrischen Form abweichen.



*Je nach Produkt, Bedruckung, gewünschter Dosenform oder -größe entscheiden die Aerosol-Fachleute über das geeignete Material für die Spraydose. Mit Aluminium (ganz oben) und Weißblech (links) stehen zwei druckstabile Metalle zur Verfügung.*

# Spraydose

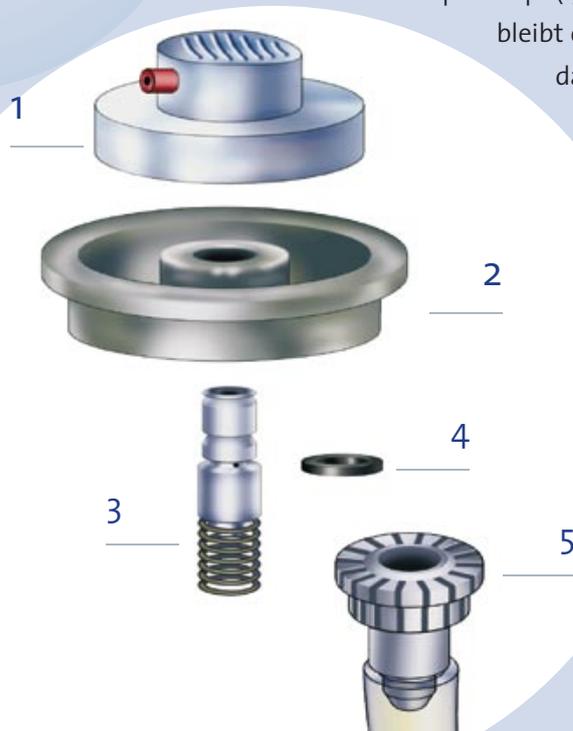
## Ventiltechnik

### Ventiltechnik

- 1 = Sprühkopf
- 2 = Ventilteller
- 3 = Plastikröhrchen mit Feder
- 4 = Gummiring
- 5 = Plastikgehäuse mit Steigrohr

Im Ventil einer Spraydose sind mehr Einzelteile und Materialien miteinander verbunden, als im gesamten Rest der Dose. Ausgangspunkt ist ein oben offenes kurzes Plastikröhrchen mit einem Loch in der Seite (3). Ein Gummiring (4) um das Röhrchen dichtet das seitliche Loch ab. An der unteren, verschlossenen Seite des Röhrchens ist eine Feder aufgesteckt, die mit dem unteren Teil des Röhrchens in einem Plastikgehäuse (5) sitzt.

Der Gummiring liegt auf dem Rand des Gehäuses auf. Eine Metall-Halterung, der Ventilteller (2), presst diese Anordnung so fest, dass sich nur noch das Röhrchen bewegen kann. Wird das Röhrchen, auf dem der Sprühkopf (1) befestigt ist, nun nach unten gedrückt, bleibt der Gummiring in seiner Position und das kleine seitliche Loch schiebt sich unter ihn in das Innere der Dose. Gleichzeitig wird die Feder im Gehäuse zusammengedrückt. Durch den Druck in der Dose tritt das Gemisch aus Produkt und Treibgas durch das





Röhrchen aus. Wird nicht mehr von oben gedrückt, wird das Röhrchen von der Feder nach oben in die ursprüngliche Position gebracht, und der Gummiring verschließt wieder das seitliche Loch. Es sprüht nun nicht mehr. Der untere Teil des Gehäuses und das Steigrohr aus Kunststoff sind ineinander gesteckt; durch das Steigrohr wird der Spraydoseneinhalt vom Boden der Dose nach oben zum Ventil gefördert. Und schließlich hält ein Ventilteller die Ventilbestandteile mit der Spraydose zusammen.

Übrigens: Die Experten unterscheiden bei Ventilen zwischen „männlichen“ und „weiblichen“ Ventilformen, wobei die männlichen deutlich häufiger eingesetzt werden.



„männliche“ Ventilform



„weibliche“ Ventilform

# Ventiltechnik



# Sprüh-eigenschaften

## Maßgeschneiderte Technik für jede Anwendung

Zu einer Wissenschaft für sich wird die Ventiltechnik, wenn mit ihr die für das jeweilige Produkt passenden Sprüheigenschaften eingestellt werden. Es gibt schließlich viele verschiedene Verwendungsmöglichkeiten von Aerosolen, deren Sprühbild jeweils eine besondere Charakteristik aufweisen muss. Eines der wichtigen Merkmale ist die Tröpfchengröße, die bestimmt, wie sich ein Aerosol anfühlt und welchen Effekt es erreicht. Beim Sprühen von Haarspray zum Beispiel werden ganz feine Tröpfchen verteilt. Das Haar wird sozusagen mit einem ganz zarten, leichten „Netz“ aus möglichst vielen, möglichst kleinen „Klebspunkten“ überzogen, so dass die Frisur erhalten bleibt, ohne dass man die aufgesprühten Tröpfchen sieht. Ein ganz fein gesprühtes Spray fühlt sich eher trocken an. Werden hingegen große Tröpfchen gesprüht, hat man einen stärkeren Nasseffekt. Vorteilhaft ist dies bei allen Produkten, bei denen eine Oberfläche gleichmäßig leicht befeuchtet werden soll wie z.B. Möbelpflege.



*Die Ventiltechnik sorgt für das gewünschte Sprühergebnis: So erzielt ein Spray mit feinsten Tröpfchen eine trockene Wirkung, mit großen Tröpfchen fühlt sich das Ergebnis eher nass an.*

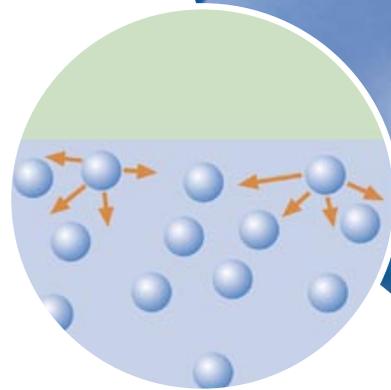
Die Tröpfchengröße wird von verschiedenen Komponenten bestimmt:

1. dem Verhältnis von Wirkstofflösung zu Treibmittel;
2. der Größe der Ventilöffnung;
3. der Größe der Sprühkopfföffnung.

Diese drei Einflussgrößen werden bei der Herstellung von Spraydosen so aufeinander abgestimmt, dass die Tröpfchengröße ideal für die Anwendung des jeweiligen Produktes geeignet ist. Ein Rasierschaum zum Beispiel enthält etwa fünf Prozent Treibmittel, ein Haarspray dagegen etwa 40 Prozent. Der höhere Anteil an Treibmittel sorgt für die Aufspaltung der Wirkstofflösung bzw. des eigentlichen Produktes in kleinere und feinere Tröpfchen.



*Verflüssigte Treibmittel streben wieder ihren „ursprünglichen“ gasförmigen Zustand an. Sie erzeugen dabei als Treibmittel den nötigen Druck für das „Heraustreiben“ des Produkts.*



## Treibmittel und Wirkstoff

Physikalisch-technisches Know How in der Aerosol-industrie schafft die äußeren Grundbedingungen für ein gelungenes Produkt: Beim Thema Treibmittel und Wirkstoff kommt für die optimale Anwendung auch noch die Chemie ins Spiel.

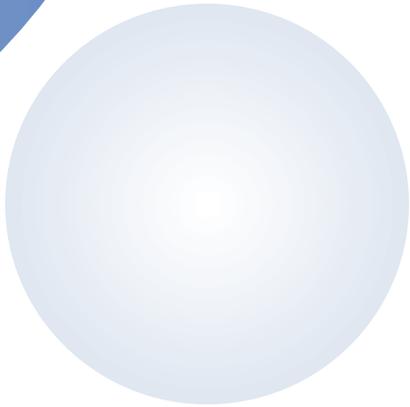
Jede Spraydose enthält eine Wirkstofflösung – das eigentliche Produkt – und Treibmittel, das in aller Regel gleichzeitig als Lösemittel dient. Je nachdem, um welches Spray es sich handelt, unterscheidet sich die Wirkstofflösung natürlich immer.

Auch können unterschiedliche Treibmittel zum Einsatz kommen. Das Treibmittel hat dabei folgende Hauptaufgaben:

- Es muss den Druck herstellen, der die Wirkstofflösung, also das eigentliche Produkt, herausdrückt bzw. heraus „treibt“.
- Es hat beim Sprühen für das Aufspalten der Flüssigkeitstropfen in viele feine Tröpfchen zu sorgen, um den Inhalt beim Sprühen ganz fein verteilen zu können – *oder*
- es sorgt beim Sprühen für die Bildung von „Luftblasen“ in der Wirkstofflösung und gibt dem Produkt damit eine schaumige Struktur.

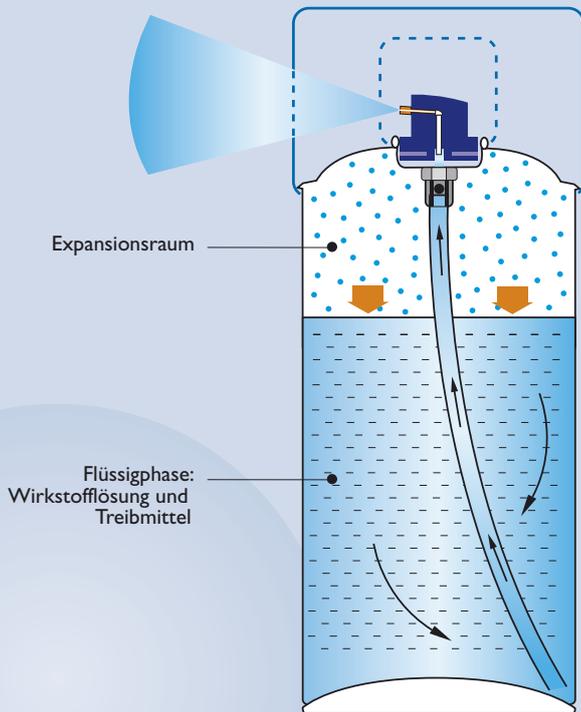
In modernen Aerosolen werden grundsätzlich zwei Arten von Treibmitteln verwendet: unter Druck verflüssigte oder komprimierte Gase. Als Flüssiggase kommen hauptsächlich Propan, Butan, ein Gemisch aus diesen beiden oder Dimethylether (DME) als Treibmittel zum Einsatz. Sie sorgen für einen feinen Sprühnebel und einen konstanten Druck, da nach jedem Sprühen aus dem in der Dose verbliebenen flüssigen Treibmittel wieder gasförmiges Treibmittel entsteht. Diese Gase sind entzündlich.

Komprimierte Gase, die als Treibmittel eingesetzt werden, sind zum Beispiel Stickstoff oder Luft. Sie sind nicht entzündlich, ihr Nachteil liegt aber darin, dass sie keinen konstanten Druck erzeugen können. Bei Verbrauch des Produktes bzw. sinkendem Flüssigkeitsspiegel nimmt hier nämlich auch die Gasmenge ab und es kann kein gasförmiges Treibmittel aus der flüssigen Phase nachgeliefert werden. Dennoch werden sie eingesetzt, wo es möglich ist, insbesondere, wenn es nicht ganz besonders auf einen gleichmäßigen Druck und konstant feinen Sprühnebel ankommt. Das ist zum Beispiel bei Sprühsahne oder Möbelpflegespray der Fall.



*Spray, Gel oder Schaum: Treibmittel geben dem Produkt die vernebelte oder schaumige Struktur, die der Anwender benötigt.*

# und Wirkstoffe



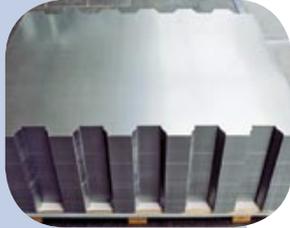
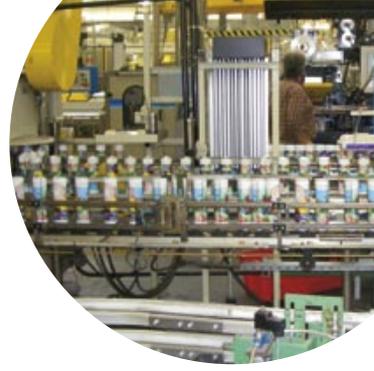
## Druck in der Spraydose

Ohne Druck könnte eine Spraydose nicht funktionieren. Damit stets der richtige Druck zustande kommt, wirken Physik, Chemie und Technik zusammen: Der Siedepunkt von unter Druck verflüssigten Gasen wie Propan oder Butan liegt unter der Raumtemperatur, weshalb sie sich normalerweise im gasförmigen Zustand befinden. Zur Befüllung in Spraydosen ist das Gas jedoch so unter Druck gesetzt worden, dass sich seine freien kleinsten Teilchen wieder locker verbunden haben und es flüssig geworden ist.

Oberhalb der Flüssigkeit in der Spraydose gibt es den so genannten „Expansionsraum“. Schon bei Raumtemperatur bildet sich Gas an der Oberfläche der Flüssigphase, denn das flüssige Gas/Treibmittel ist bestrebt, wieder in die gasförmige Phase über-

zutreten. Außerdem stoßen die sich bewegenden Teilchen immer wieder an die Spraydosenwand. Jede Kollision erzeugt eine kleine Kraft, einen Druck auf die Außenwand – und auf das flüssige Gemisch von Wirkstofflösung und Treibmittel. So entsteht der Druck, der benötigt wird, um sprühen zu können:

Das sich bildende Gas produziert ausreichend Druck auf das flüssige Gemisch von Wirkstofflösung und Treibmittel, um beim Drücken des Sprühkopfes und damit Öffnen des Ventils das Produkt aus der Spraydose zu „treiben“, also es entweichen zu lassen. Mit sinkendem Flüssigkeitsspiegel beim Gebrauch der Aerosoldose verdampft mehr Treibmittel und sorgt so für einen konstanten Druck auf das Produkt, der bei den meisten Sprays bei drei bis fünf bar liegt.



*Gewalzt, in mehreren Teilen zugeschnitten und miteinander verfalzt durchlaufen Spraydosen aus **Weißblech** mehrere Produktionsschritte.*



*Alubutzen sind das Ausgangsprodukt für **Aluminiumdosen**, die aus einem Stück gefertigt werden.*

## Produktion der Spraydose

Die beiden Metalle, aus denen Spraydosen hergestellt werden – Weißblech und Aluminium – werden in unterschiedlichen Formungs- und Produktionsprozessen verarbeitet. Die Dosen werden deshalb von jeweils spezialisierten Betrieben produziert.

### Herstellung von Aerosoldosen aus Weißblech

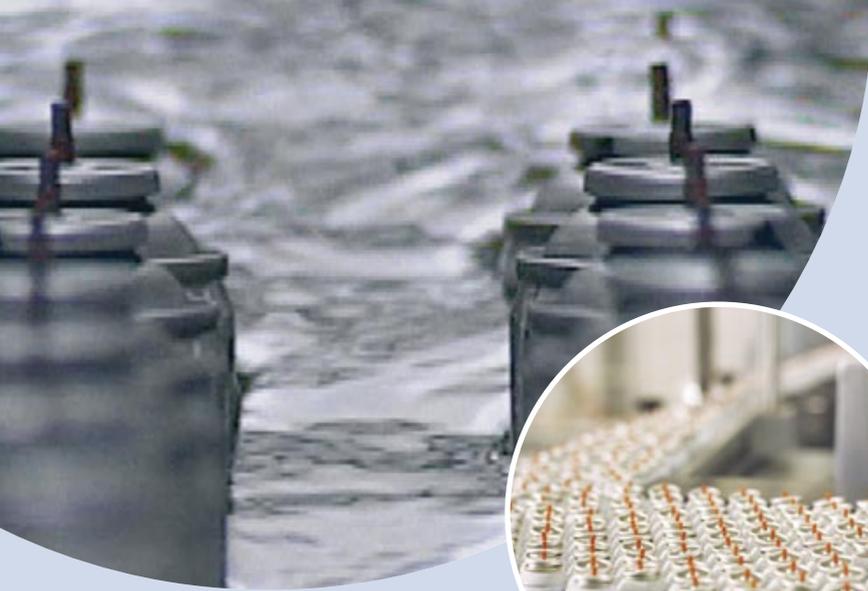
Tonnenschwere aufgerollte lange Blechbänder sind Ausgangspunkt für die Herstellung von dreiteiligen Weißblech-Spraydosen. Die Fertigung beginnt dabei zunächst mit dem Zuschnitt von quadratischen „handlichen“ Tafeln, die nun bedruckt werden: Weißlackierung, Farbbedruckung und Schutzlackierung für den äußeren Look der Spraydose, Innenlackierung je nach späterer Füllung zum Schutz vor Korrosion. Aus den bedruckten Tafeln wird dann der Rumpf der Dose aus der Tafel herausgeschnitten, zu einem Zylinder geformt und verschweißt. Zum Korrosionsschutz der Schweißnaht wird danach ein Lack oder ein Pulver aufgebracht. Deckel und Böden der Dose werden separat ebenfalls aus flachen Weißblechtafeln hergestellt. Bei der Deckel- und Bodenbördelung werden dann diese drei Teile durch

das so genannte Falzen fest miteinander verbunden. Eine Prüfung auf Druckstabilität und Dichtigkeit schließt den Fertigungsprozess ab. Neben dem traditionellen Herstellungsverfahren für dreiteilige Weißblechdosen gibt es noch ein Verfahren für zweiteilige Weißblechdosen, bei dem aus einem Weißblechband ein Napf gezogen und abgestreckt wird. Der daraus resultierende Dosenkörper wird dann wie bei der dreiteiligen Dose mit dem Deckel verfalzt.

### Herstellung der Aluminiumdosen

Spraydosen aus Aluminium werden nahtlos aus einem Stück hergestellt. Ausgangsmaterial sind Aluminiumbänder. Daraus werden kreisrunde Scheiben (so genannte Butzen) gestanzt und in einer Presse (Kaltfließpressverfahren) zu Rohdosen geformt. In den weiteren Bearbeitungsschritten werden die Dosen gewaschen, innen und außen lackiert und dann bedruckt. Zum Schluss wird die so genannte Schulter und der Ventil Sitz geformt. Auch hier schließt der Produktionsprozess mit der Dichtigkeitsprüfung der fertigen Dose ab.





*Bevor die befüllten Spraydosen verpackt werden, erfolgt eine Sicherheitsprüfung jeder einzelnen Dose.*



## Abfüllung der Spraydose

Ob Weißblech oder Aluminium – alle Spraydosen werden im Abfüllbetrieb komplett automatisch und grundsätzlich auf die gleiche Art abgefüllt: Nachdem die Dose mit dem Produkt befüllt wurde, folgen die Ventileinsetzung und -überprüfung. Das anschließende dichte Verschließen der Dose mit dem Ventilteller nennen die Fachleute Clinchen. Dabei entsteht eine dichte (homogene) Verbindung zwischen Dose und Ventilteller. Erst hiernach erfolgt die Treibgasbefüllung je nach Art des Treibmittels. Bei brennbaren, unter Druck verflüssigten Treibmitteln wie Propan/Butan erfolgt die Befüllung in einem separaten, explosionsgeschützten Raum. Zur Sicherheit wird die Spraydose nie zu 100 Prozent befüllt, denn das Treibmittel muss sich in der gasförmigen Phase, im „Expansionsraum“, ausdehnen können.

### Sicherheitscheck

Der letzte Schritt, bevor eine Spraydose in den Handel gelangen darf, ist eine hundertprozentige Sicherheitsprüfung der Dosen. Hierbei durchlaufen gebrauchsfertige Aerosoldosen in der Regel ein Warmwasser-Testbad bei 50° C. Durch die hohe Temperatur steigt bei diesem Test der Druck in der Dose. Wenn eine Dose undicht wäre, würde der Inhalt teilweise in das Wasser entweichen und die Undichtigkeit anhand der Gasblasen sofort festgestellt. Alle fehlerhaften Behälter können so ausgeschleust werden. Inzwischen gibt es auch alternative Prüfmethode, die defekte Dosen mit der gleichen Zuverlässigkeit aussortieren können. In jedem Fall gewährleisten aber die Hersteller durch aufwändige Kontrollen, dass nur druckstabile und dichte Aerosoldosen zum Verbraucher gelangen. Ist der Sicherheits-Check bestanden, kann die Spraydose verpackt und ausgeliefert werden.

# Sicherheit

## Sicherheitshinweise für Gebrauch und Lagerung

---

Bei bestimmungsgemäßer Verwendung sind Aerosole nicht nur praktisch, sondern auch vollkommen sicher. Ob zu Hause oder im Beruf, da für den richtigen Umgang mit Spraydosen einige Grundregeln zu beachten sind, drucken die Hersteller auf jede Spraydose stets alle für den Verwender erforderlichen Informationen. So finden sich auf Spraydosen immer die folgenden Sicherheitshinweise:

- Behälter steht unter Druck
- Vor Sonnenbestrahlung und Temperaturen über 50° C schützen
- Auch nach Gebrauch nicht gewaltsam öffnen oder verbrennen

Ist der Inhalt der Spraydose entzündlich, wird hierauf mit dem Flammensymbol und dem Wort „Hochentzündlich“ hingewiesen. In diesem Fall wird die Spraydose zusätzlich wie folgt gekennzeichnet:

- Nicht gegen Flamme oder auf glühenden Gegenstand sprühen
- Von Zündquellen fernhalten – nicht rauchen
- Darf nicht in die Hände von Kindern gelangen

Weitere Sicherheitshinweise, aber auch Tipps zur richtigen Anwendung, werden je nach Produkt ergänzt.





## Umwelt und Recycling

---

Im Zusammenhang mit Spraydosen kommt häufig die Frage nach ihrem Verhältnis zur Umwelt, speziell zu ihren Auswirkungen auf das Klima auf. Auch hierbei überzeugen sie durch Fakten. Schließlich hat die Aerosolindustrie durch den Einsatz von Treib- und Lösemitteln mit 0,006 Prozent nur einen minimalen Anteil an der Gesamtemission klimawirksamer Gase. Emissionen aus Spraydosen sind daher in Bezug auf ihre Klimawirkung (Treibhauseffekt) vollkommen unbedeutend.

Die heute oft noch immer fälschlicherweise mit FCKW (Fluor-Chlor-Kohlenwasserstoffe) assoziierten Bedenken gegen Spraydosen gehören längst zur Geschichte. Bereits Ende der 80er Jahre reduzierte die Industrie nämlich freiwillig die Verwendung von FCKW als Treibmittel innerhalb von zwei Jahren auf praktisch Null. Ausnahmen gab es zunächst noch für Asthma-Inhalatoren.

Nachdem inzwischen auch für diese lebensrettenden Produkte alternative Lösungen entwickelt werden konnten, wird heute auch in diesem Bereich kein FCKW mehr eingesetzt. Einer der führenden Klimaforscher Deutschlands, Prof. Dr. Reinhard Zellner vom Institut für Physikalische und Theoretische Chemie der Universität Essen, bescheinigt den Aerosol-Sprays Unbedenklichkeit hinsichtlich des Klimas: „Die Auswirkung von Treib- und Lösemitteln der Aerosol-Industrie auf die Umwelteffekte Abbau der stratosphärischen Ozonschicht, anthropogene Klimaveränderung, Photosmog ist aus heutiger Sicht vernachlässigbar.“

Wer sich für dieses Thema näher interessiert, kann sich auf der Website [www.IGAerosole.de](http://www.IGAerosole.de) unter dem Stichwort „Umwelt“ ausführlicher informieren oder dort die „Schulungsunterlage Klima“ kostenlos herunterladen – mit einem Vorwort des Bundesumweltministers.



*Aluminium lässt sich beliebig oft und nahezu ohne Qualitätsverlust wieder verwerten.*

*Wertstoffrecycling beginnt beim Verbraucher. Was in den Haushalten gesammelt und in die richtigen Behälter geworfen wird, kann recycelt werden.*

*In modernen Sortieranlagen werden Leichtverpackungen sortenrein und automatisch getrennt.*

*Weißblechverpackungen werden in den Sortieranlagen mit einem Magneten aussortiert und anschließend gepresst, eingeschmolzen und zu neuen Produkten verarbeitet.*

Tatsächlich von Bedeutung für die Umwelt sind die sachgerechte Entsorgung und das Recycling von Spraydosen. Beides wird in Deutschland vorbildlich praktiziert. Restentleerte Spraydosen werden problemlos über die Wertstoffsammlung wieder verwertet – also über die Gelbe Tonne oder den Gelben Sack bzw. in Behältern für Leichtverpackungen (Metalle, Kunststoffe, Verbunde). In 2004 wurden in Deutschland bereits über 260.000 Tonnen gebrauchter Weißblech- und fast 43.000 Tonnen gebrauchter Aluminium-Verpackungen recycelt. Das entspricht – auch für die in diesen Mengen enthaltenen Aerosoldosen – einer praktisch vollständigen Wiederverwertung der Verpackungen.

### Recycling konkret

Für das Recycling werden Spraydosen nach ihren Ausgangsmetallen Aluminium und Weißblech getrennt. Aluminium ist ein reines Metall und kann ohne besondere Vorbehandlung wiederverwertet werden. Aluminium-Dosen werden mit Hilfe von „Wirbelstromabscheidern“ aus den übrigen Verpackungen, aus Gelben Tonnen und Säcken aussortiert. Die Dosen werden gereinigt und fein zerkleinert, geschmolzen und gegossen und können dann zu Blechen platt gewalzt werden. Für das Einschmelzen des Aluminiums wird nur bis zu einem Viertel der Energie benötigt, die die Neuproduktion von Aluminium erfordert. Weißblech ist Stahl und damit ein vollwertiger Rohstoff, der sich ohne Qualitätsverlust verwerten lässt. Beim Recycling gelangen Dosen aus Weißblech über Bänder zum so genannten „Magnetabscheider“. Hier zieht ein überdimensionaler Magnet die Dosen aus den übrigen Verpackungen der Gelben Tonnen und Säcke. Sie werden im Stahlwerk geschmolzen, gegossen und für die weitere Verarbeitung platt gewalzt. Aus dem Weißblech-Recycling bekommt man genug Material für ein paar Milliarden neuer Dosen aus Weißblech, natürlich auch für Spraydosen. Die Verwendung von Weißblech-Schrott spart bei der Stahlproduktion – in Deutschland jährlich aufwändig abzubauenen 1,5 Tonnen Erz und den weiten Transport von ca. 0,5 Tonnen Brennstoffen (Kohle, Koks, Schweröl) pro recycelter Tonne Weißblech-Schrott.

## Bildnachweis

---

Felix Wachter Photographie, Düsseldorf  
[www.felixwachter.de](http://www.felixwachter.de)

Der Abdruck von Fotos in dieser Broschüre erfolgt außerdem mit freundlicher Genehmigung von folgenden Unternehmen und Institutionen:

Boxal Sales GmbH: S. 17  
British Aerosol Manufacturers' Association (BAMA): S. 6  
Duales System Deutschland: S. 21  
Erdgas Südbayern GmbH: S. 16  
Getty Images: S. 6, 15  
Informationszentrum Weißblech: S. 19  
Lindal Group: S. 12  
Rasselstein GmbH: S. 17  
Stahl-Zentrum: S. 17  
Wella AG: S. 6  
Zellaerosol GmbH: S. 18

## Impressum

---

### Herausgeber

Industrie-Gemeinschaft Aerosole e. V.  
Karlstraße 21  
60329 Frankfurt am Main  
Telefon 069 / 25 56 – 15 08  
Telefax 069 / 25 56 – 16 08  
E-Mail: [Info@IGAerosole.de](mailto:Info@IGAerosole.de)  
[www.IGAerosole.de](http://www.IGAerosole.de)

### Konzeption und Redaktion

Lisa Loewenthal Communications GmbH  
Rembrandtstraße 13  
60596 Frankfurt am Main  
Telefon 069 / 60 32 73 0  
Telefax 069 / 60 32 73 66  
E-Mail: [info@llc.de](mailto:info@llc.de)

### Gestaltung und Layout

Art + Work = Werbeagentur GmbH  
Frankfurt am Main  
[www.artundwork.com](http://www.artundwork.com)





Industrie-Gemeinschaft Aerosole e. V.

Karlstraße 21  
60329 Frankfurt am Main  
Tel. 069/2556-1508  
Fax 069/2556-1608  
Info@IGAerosole.de  
www.IGAerosole.de