

# FOKUS AUF PRODUKTIVITÄT, QUALITÄT UND KOSTENEFFIZIENZ

Bewältigen der Herausforderungen verunreinigter Druckluft.



ENGINEERING YOUR SUCCESS.







## FOKUS AUF VERUNREINIGUNGEN IN DER DRUCKLUFT

Druckluft spielt bei vielen modernen Produktionsprozessen eine wichtige Rolle. Ganz gleich ob sie direkt mit dem Produkt in Kontakt kommt, Antriebskraft liefert oder zur Prozessautomatisierung, beim Verpacken oder bei der Produktion anderer Gase zum Einsatz kommt: Eine zuverlässige Versorgung mit sauberer und trockener Druckluft ist unverzichtbar.


Für ein sicheres und effizientes System ist es wichtig, mit den Ursachen für die Verunreinigung von Druckluft und den Arten von Verunreinigungen vertraut zu sein. Diese Verunreinigungen müssen minimiert oder beseitigt werden. Sobald diese Probleme bekannt sind, können wir Maßnahmen zum Schutz des Verbrauchers ergreifen und einen reibungslosen und kosteneffizienten Produktionsablauf sicherstellen.

„Eine zuverlässige Versorgung mit sauberer Druckluft ist ein entscheidender Bestandteil des Produktionsprozesses.“

---

Betriebsleiter, Pharmaunternehmen



A close-up photograph of a metal mold containing several yellow capsules. The mold is made of a dark, textured metal, and the capsules are arranged in a grid pattern. The lighting is dramatic, highlighting the metallic surfaces and the smooth texture of the capsules.

Jeder Kubikmeter Umgebungsluft kann bis zu 100 Millionen Mikroorganismen enthalten. Selbst wenn nur einige dieser Organismen in eine saubere Umgebung gelangen, kann dies kostspielige Folgen haben.

## FOKUS AUF DIE ERMITTLUNG DER RISIKEN


In einem typischen Druckluftsystem gibt es zehn bedeutende Verunreinigungen:

Wasserdampf, Wasseraerosole und Kondenswasser

Öl wird häufig als Ursache für flüssige Verunreinigungen wahrgenommen. In Wahrheit handelt es sich in den meisten Fällen aber um ölhaltiges Kondensat. In einem typischen Druckluftsystem sind sogar bis zu 99,9 Prozent der gesamten flüssigen Verunreinigungen auf Wasser zurückzuführen.

Die Fähigkeit der Luft, Wasserdampf aufzunehmen, variiert je nach Druck und Temperatur. Je höher die Temperatur, desto mehr Wasserdampf kann in der Luft enthalten sein. Je höher der Druck, desto mehr Wasserdampf wird abgegeben. Wenn große Luftmengen vom Kompressor angesaugt und verdichtet werden, steigt die Temperatur der Luft stark an. Die so erwärmte Luft kann den in der Umgebungsluft enthaltenen Wasserdampf mühelos aufnehmen. Vor dem Verlassen des Kompressors wird die Druckluft üblicherweise auf eine für die





Verwendung geeignete Temperatur herunter gekühlt. Dadurch kann die Luft weniger Wasserdampf aufnehmen, und ein Teil des Wasserdampfs kondensiert zu flüssigem Wasser.

Dieses Kondenswasser führt in Kombination mit Wasseraerosolen zu Korrosion im Speicher- und Verteilungssystem sowie zu Schäden an Produktionsanlagen und ggf. sogar zu Qualitätsproblemen beim Endprodukt.

#### Öldampf

Die Umgebungsluft enthält auch Öl in Form unverbrannter Kohlenwasserstoffe, die vom Kompressor angesaugt werden. Die Konzentration liegt üblicherweise zwischen 0,05 und 0,5 mg pro Kubikmeter Umgebungsluft. Im Druckluftsystem kühlt der Öldampf dann ab und kondensiert, was die gleichen Probleme mit sich bringt wie eine Verunreinigung durch flüssiges Öl. Auch verdampftes Öl aus der Kompressionsstufe eines ölgeschmierten Kompressors kondensiert innerhalb des Systems und trägt somit ebenfalls zur Verunreinigung durch Öl bei.

#### Flüssiges Öl und Ölaerosole

Bei den meisten Luftkompressoren wird in der Kompressionsstufe zum Abdichten, Schmieren und Kühlen Öl eingesetzt. Während des Betriebs gelangt Schmieröl in Form von flüssigem Öl und Aerosolen in das Druckluftsystem.

Dieses Öl verbindet sich mit dem Wasser in der Luft zu einem meist stark säurehaltigen Gemisch, das den Druckluftspeicher und das Verteilungssystem sowie Produktionsanlagen und das Endprodukt schädigt.

#### Atmosphärischer Schmutz

In einer Industrieumgebung enthält jeder Kubikmeter Umgebungsluft üblicherweise 140 Millionen Schmutzpartikel. Mit einer Größe von weniger als 2 Mikrometer sind 80 Prozent dieser Partikel zu klein, um von einem Luftansaugfilter erfasst zu werden, und gelangen somit direkt in den Kompressor.

#### Mikroorganismen

Auch Bakterien und Viren werden vom Kompressor angesaugt und gelangen so in das Druckluftsystem. Die warme, feuchte Luft bietet ideale Wachstumsbedingungen für Mikroorganismen. Jeder Kubikmeter Umgebungsluft kann bis zu 100 Millionen Mikroorganismen enthalten. Selbst wenn nur ein kleiner Teil dieser Mikroorganismen in eine saubere Umgebung oder einen sterilen Produktionsprozess gelangt, kann sich dies stark auf die Qualität des Produkts auswirken und hohe Kosten verursachen. Unter Umständen wird das Produkt gänzlich unbrauchbar und muss zurückgerufen werden.

#### Rost und Abrieb

In Luftkesseln und Leitungen, die über keine angemessenen Reinigungssysteme verfügen oder in der Vergangenheit ohne ein solches Reinigungssystem betrieben wurden, finden sich häufig Rost und Ablagerungen. Mit der Zeit lösen sich diese Verunreinigungen und führen zu Schäden oder Verstopfungen an Produktionsanlagen, was sowohl die Prozesse als auch das Endprodukt beeinträchtigen kann.





# FOKUS AUF VERUNREINIGUNG: DIE GEFAHRENPUNKTE IM SYSTEM

Die zehn primären Verunreinigungen in einem Druckluftsystem sind auf vier Hauptquellen zurückzuführen:

- Quelle 1:** Die Umgebungsluft
- Quelle 2:** Der Kompressor
- Quelle 3:** Der Luftkessel
- Quelle 4:** Die Verteilerleitung



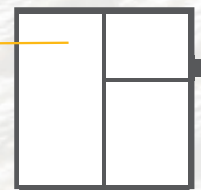
**Atmosperische Verunreinigungen gelangen in den Kompressor**

- Wasserdampf
- Mikroorganismen
- Atmosphärischer Schmutz
- Öldampf

**Nr.1**  
Die Umgebungsluft

**Verunreinigungen die durch den Kompressor eingeschleust werden**

- Wasseraerosole
- Kondenswasser
- Flüssiges Öl
- Ölaerosole (von den Schmierstoffen des Kompressors)



**Nr.2**  
Der Kompressor





urch den  
ust werden



**Eingeschleuste Verunreinigungen  
aus Rohrleitungen und Luftkessel**

- Rost
- Abrieb

**Alle Verunreinigungen die in das  
Druckluftverteilungssystem gelangen.**

- Wasserdampf
- Mikroorganismen
- Atmosphärischer Schmutz
- Öldampf
- Wasseraerosole
- Kondenswasser
- Flüssiges Öl
- Ölaerosole
- Rost
- Abrieb

**Nr.3**  
Der Luftkessel

**Nr.4**  
Die Verteilerleitung

**Quellen der Verunreinigungen**





# FOKUS AUF PRÄVENTION UND REDUKTION

Wenn Verunreinigungen nicht verhindert oder zumindest reduziert werden, kann dies zahlreiche Probleme im Druckluftsystem zur Folge haben. Beispiele wären etwa:

- Mikrobiologische Verunreinigungen
- Korrosion in Speicherbehältern und im Verteilersystem
- Beschädigung von Produktionsanlagen
- Verstopfte oder eingefrorene Ventile, Zylinder, Druckluftmotoren und -werkzeuge
- Vorzeitiger, außerplanmäßiger Trockenmittelwechsel bei Adsorptionstrocknern

Neben Problemen, die mit dem Druckluftsystem selbst zusammenhängen, können aus Ventilen, Zylindern, Druckluftmotoren und -werkzeugen austretende Verunreinigungen (wie etwa Wasser, Feststoffpartikel, Öl und Mikroorganismen) zu gesundheitsschädlichen Arbeitsbedingungen führen. Dadurch erhöht sich die Gefahr von Personenschäden, Personalausfall und Schadenersatzforderungen.

Druckluftverunreinigung führt letztendlich zu:

- Ineffizienten Produktionsprozessen
- Beschädigten oder nachbearbeiteten Produkten
- Verringerter Produktionseffizienz
- Gestiegenen Produktionskosten





„Parker verfügt über einzigartiges Know-how und technisches Fachwissen.“

Produktionsleiter, UK

## FOKUS AUF EINHALTUNG INTERNATIONALER NORMEN

In der ISO 8573-1 werden Feststoffpartikel, Wasser und Öl als primäre Verunreinigungen genannt. Die Reinheitsgrade der einzelnen Verunreinigungen sind separat in tabellarischer Form aufgeführt. Zur besseren Übersichtlichkeit haben wir alle drei in einer leicht verständlichen Tabelle zusammengefasst.

ISO8573-1: 2010-KLASSE	Feststoffpartikel				Wasser		Öl
	Maximale Partikelanzahl pro m <sup>3</sup>			Massenkonzentration in mg/m <sup>3</sup>	Drucktaupunkt Dampf	Flüssigkeit in g/m <sup>3</sup>	Gesamtanteil Öl (Aerosol, flüssig und Nebel)
	0,1-0,5 Mikrometer	0,5-1 Mikrometer	1-5 Mikrometer				mg/m <sup>3</sup>
0	Gemäß Festlegung durch den Gerätenutzer, strengere Anforderungen als Klasse 1						
1	≤ 20.000	≤ 400	≤ 10	—	≤ -70 °C	—	0,01
2	≤ 400.000	≤ 6.000	≤ 100	—	≤ -40 °C	—	0,1
3	—	≤ 90.000	≤ 1.000	—	≤ -20 °C	—	1
4	—	—	≤ 10.000	—	≤ +3 °C	—	5
5	—	—	≤ 100.000	—	≤ +7 °C	—	—
6	—	—	—	≤ 5	≤ +10 °C	—	—
7	—	—	—	5 - 10	—	≤ 0,5	—
8	—	—	—	—	—	0,5 - 5	—
9	—	—	—	—	—	5 - 10	—
X	—	—	—	> 10	—	> 10	> 10



# FOKUS AUF ZUSAMMENARBEIT

Mit der umfassenden Produktpalette von Parker ist Ihr Druckluftsystem bei jedem Taupunkt, Luftstrom und Druck bestens geschützt – ganz gleich, in welcher Branche Sie tätig sind. Alle unsere Lösungen sind zudem Teil der Parker-Produktfamilie. Dadurch sind sämtliche Komponenten perfekt aufeinander abgestimmt und arbeiten reibungslos und effizient zusammen.

- Weltmarktführer bei der Druckluft- und Gasaufbereitung
- Drei spezialisierte Marken, klar ausgerichtet auf technisches Know-How und Innovationen
- Erfüllung von Kundenanforderungen durch geringen Energiebedarf, besonders niedrige Betriebskosten, hohe Produktivität und Rentabilität sowie Service und Support



Weitere Informationen zur Druckluft- und Gasaufbereitung von Parker finden Sie auf [solutions.parker.com/focusedonCAGT](https://solutions.parker.com/focusedonCAGT).

---





**Parker** | domnick  
hunter

**FOKUS AUF  
FILTRATION UND  
SEPARATION**

**Parker** | Hiross

**FOKUS AUF  
KÜHLUNG UND  
KÄLTETECHNIK**

**Parker** | Zander

**FOKUS AUF  
ADSORPTION**



# Parker weltweit

## Europa, Naher Osten, Afrika

**AE – Vereinigte Arabische  
Emirate**, Dubai  
Tel: +971 4 8127100  
parker.me@parker.com

**AT – Österreich**, Wiener Neustadt  
Tel: +43 (0)2622 23501-0  
parker.austria@parker.com

**AT – Osteuropa**, Wiener Neustadt  
Tel: +43 (0)2622 23501 900  
parker.easteurope@parker.com

**AZ – Aserbaidshjan**, Baku  
Tel: +994 50 22 33 458  
parker.azerbaijan@parker.com

**BE/LU – Belgien**, Nivelles  
Tel: +32 (0)67 280 900  
parker.belgium@parker.com

**BG – Bulgarien**, Sofia  
Tel: +359 2 980 1344  
parker.bulgaria@parker.com

**BY – Weißrussland**, Minsk  
Tel: +48 (0)22 573 24 00  
parker.poland@parker.com

**CH – Schweiz**, Etoy,  
Tel: +41 (0)21 821 87 00  
parker.switzerland@parker.com

**CZ – Tschechische Republik**,  
Klečany  
Tel: +420 284 083 111  
parker.czechrepublic@parker.com

**DE – Deutschland**, Kaarst  
Tel: +49 (0)2131 4016 0  
parker.germany@parker.com

**DK – Dänemark**, Ballerup  
Tel: +45 43 56 04 00  
parker.denmark@parker.com

**ES – Spanien**, Madrid  
Tel: +34 902 330 001  
parker.spain@parker.com

**FI – Finnland**, Vantaa  
Tel: +358 (0)20 753 2500  
parker.finland@parker.com

**FR – Frankreich**, Contamine s/  
Arve  
Tel: +33 (0)4 50 25 80 25  
parker.france@parker.com

**GR – Griechenland**, Athen  
Tel: +30 210 933 6450  
parker.greece@parker.com

**HU – Ungarn**, Budaörs  
Tel: +36 23 885 470  
parker.hungary@parker.com

**IE – Irland**, Dublin  
Tel: +353 (0)1 466 6370  
parker.ireland@parker.com

**IT – Italien**, Corsico (MI)  
Tel: +39 02 45 19 21  
parker.italy@parker.com

**KZ – Kasachstan**, Almaty  
Tel: +7 7273 561 000  
parker.easteurope@parker.com

**NL – Niederlande**, Oldenzaal  
Tel: +31 (0)541 585 000  
parker.nl@parker.com

**NO – Norwegen**, Asker  
Tel: +47 66 75 34 00  
parker.norway@parker.com

**PL – Polen**, Warschau  
Tel: +48 (0)22 573 24 00  
parker.poland@parker.com

**PT – Portugal**, Leca da Palmeira  
Tel: +351 22 999 7360  
parker.portugal@parker.com

**RO – Rumänien**, Bukarest  
Tel: +40 21 252 1382  
parker.romania@parker.com

**RU – Russland**, Moskau  
Tel: +7 495 645-2156  
parker.russia@parker.com

**SE – Schweden**, Spånga  
Tel: +46 (0)8 59 79 50 00  
parker.sweden@parker.com

**SK – Slowakei**, Banská Bystrica  
Tel: +421 484 162 252  
parker.slovakia@parker.com

**SL – Slowenien**, Novo Mesto  
Tel: +386 7 337 6650  
parker.slovenia@parker.com

**TR – Türkei**, Istanbul  
Tel: +90 216 4997081  
parker.turkey@parker.com

**UA – Ukraine**, Kiew  
Tel: +48 (0)22 573 24 00  
parker.poland@parker.com

**UK – Großbritannien**, Warwick  
Tel: +44 (0)1926 317 878  
parker.uk@parker.com

Europäisches Produktinformationszentrum  
Kostenlose Rufnummer: 00 800 27 27 5374  
(von AT, BE, CH, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,  
IE, IL, IS, IT, LU, MT, NL, NO, PL, PT, RU, SE,  
SK, UK, ZA)

**ZA – Republik Südafrika**,  
Kempton Park  
Tel: +27 (0)11 961 0700  
parker.southafrica@parker.com

**Nordamerika**  
**CA – Kanada**, Milton, Ontario  
Tel: +1 905 693 3000

**US – USA**, Cleveland  
(Industrieanwendungen)  
Tel: +1 216 896 3000

**US – USA**, Elk Grove Village  
(Mobilanwendungen)  
Tel: +1 847 258 6200

**Asien-Pazifik**  
**AU – Australien**, Castle Hill  
Tel: +61 (0)2-9634 7777

**CN – China**, Schanghai  
Tel: +86 21 2899 5000

**HK – Hong Kong**  
Tel: +852 2428 8008

**ID – Indonesien**, Tangerang  
Tel: +62 21 7588 1906

**IN – Indien**, Mumbai  
Tel: +91 22 6513 7081-85

**JP – Japan**, Fujisawa  
Tel: +81 (0)4 6635 3050

**KR – Korea**, Seoul  
Tel: +82 2 559 0400

**MY – Malaysia**, Shah Alam  
Tel: +60 3 7849 0800

**NZ – Neuseeland**, Mt Wellington  
Tel: +64 9 574 1744

**SG – Singapur**  
Tel: +65 6887 6300

**TH – Thailand**, Bangkok  
Tel: +662 186 7000

**TW – Taiwan**, New Taipei City  
Tel: +886 2 2298 8987

**VN – Vietnam**, Ho-Chi-Minh-Stadt  
Tel: +84 8 3999 1600

**Südamerika**  
**AR – Argentinien**, Buenos Aires  
Tel: +54 3327 44 4129

**BR – Brasilien**, Cachoeirinha RS  
Tel: +55 51 3470 9144

**CL – Chile**, Santiago  
Tel: +56 2 623 1216

**MX – Mexiko**, Toluca  
Tel: +52 72 2275 4200



## Parker Hannifin GmbH

Pat-Parker-Platz 1  
41564 Kaarst  
Tel.: +49 (0)2131 4016 0  
Fax: +49 (0)2131 4016 9199  
parker.germany@parker.com  
www.parker.com