



ION-e

Brochüre

1. Einleitung

Elektrostatische Kräfte, auch Coulomb-Kraft genannt, bestehen aus der Anziehung oder Abstoßung von Teilchen aufgrund ihrer elektrischen Ladungen, die positiv oder negativ sein können. Wenn zwei unterschiedliche Ladungen aufeinander treffen (eine positive und eine negative), ziehen sie sich gegenseitig an, während sie sich bei gleicher Ladung (zwei positive oder zwei negative) gegenseitig abstoßen. Überall dort, wo ungleich geladene Teilchen vorhanden sind, kann es zu Elektrostatik kommen.^{1,2,3}

Im pharmazeutischen Bereich kann Elektrostatik leicht bei pharmazeutischen Vorgängen entstehen, die die Handhabung und Verarbeitung von Pulver beinhalten, da die meisten Darreichungsformen fest sind. Bei diesen Vorgängen kommen die Pulverpartikel mit verschiedenen Materialien und Oberflächen in Kontakt und können daher durch einen als Triboelektrifizierung bekannten Prozess elektrisch aufgeladen werden.^{4,5}



2. Elektrostatik von pharmazeutischen Pulver

Triboelektrizität ist ein komplexes Phänomen, das auftritt, wenn verschiedene Materialien miteinander in Kontakt kommen (durch Aufprall, Reibung oder Scherung), wodurch elektrische Ladungen entstehen, und dann getrennt werden, wodurch die Teilchen aufgrund der entstandenen Ladungen aneinander haften bleiben.⁶ Die meisten pharmazeutischen Pulver werden als Isolatoren eingestuft, was bedeutet, dass sie dazu neigen, jede an ihrer Oberfläche erzeugte Ladung zu halten. Bei der Herstellung von Arzneimitteln kommen die Pulver ständig mit verschiedenen Materialien wie Kunststoffen, Glas und Acryl in Kontakt, so dass perfekte Bedingungen für die Triboelektrifizierung geschaffen werden können.^{4,7}

Das Verständnis und die Klassifizierung von Pulvern nach ihren elektrischen Eigenschaften ist ein wichtiger Schritt bei der pharmazeutischen Herstellung,

da diese Eigenschaft zu einem ungewöhnlichen Verhalten der Partikel führen kann, wie z. B. verstärkte Agglomeration, Anhaftung an Oberflächen und Aerosolisierung, was zu erheblichen Problemen im Herstellungsprozess führt.⁸ Dies kann nicht nur zu Verstopfungen der Anlagen und Produktverlusten führen, sondern auch zu Kreuzkontaminationen aufgrund von in der Umgebung verbleibenden Partikeln, ungleichmäßigem Inhalt, Chargenschwankungen, mangelnder Reproduzierbarkeit, mangelnder Präzision beim Wiegen und anderen Problemen.^{4,8}

Ionisatoren sind Geräte, die die elektrischen Ladungen verschiedener Materialien und Zutaten leicht neutralisieren können. Um eine Lösung zu bieten, die sich für die tägliche Routine einer Apotheke eignet, haben wir den **gako ION-e** entwickelt.



3. ION-e

Der **gako ION-e** ist ein kompakter Tischionisator, der speziell entwickelt wurde, um die täglichen Anforderungen der Apotheke zu erfüllen, indem er elektrostatische Aufladungen neutralisiert, die bei pharmazeutischen Vorgängen und der Handhabung von Pulver entstehen. Wie der Name schon sagt, nutzt der **gako ION-e** Ionen, um statische Elektrizität zu neutralisieren, indem er ständig abwechselnd positive und negative Ionen erzeugt und so eine schnelle und effiziente Neutralisierungsrate bietet. Sowohl die negativen als auch die positiven Frequenzen können eingestellt werden, was eine noch genauere Anpassung an die Bedürfnisse der Apotheke ermöglicht.

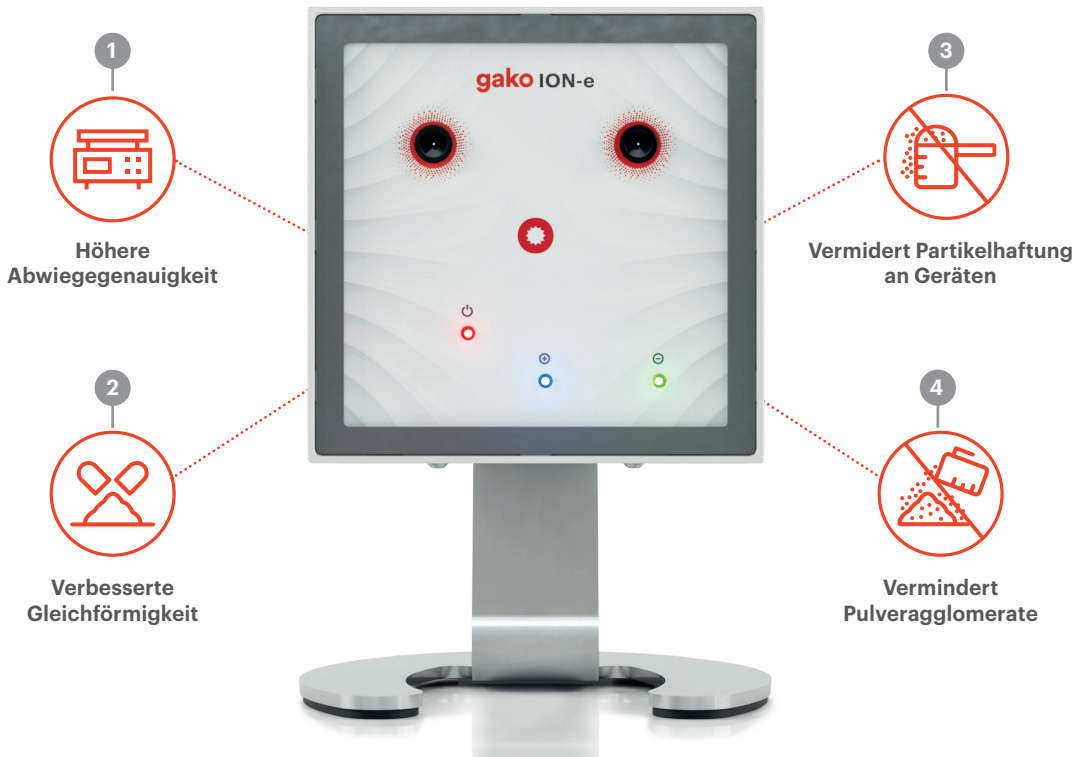
Durch den Einsatz des **gako ION-e** kann der Apotheker pharmazeutische Vorgänge mit Pulvern und anderen elektrostatischen Materialien mit viel größerer Präzision durchführen und so Folgen wie Materialverluste während des Mischens, das Anhaften von Pulvern an Geräten, mangelnde Gleichmäßigkeit des Inhalts, Kreuzkontaminationen durch Geräte und auch durch die Umwelt vermeiden. Mit dem **gako ION-e** bringen wir noch mehr Qualität in den Herstellungsprozess und liefern den Patienten sichere und effiziente Rezepturen.

Sein modernes Design ermöglicht eine schnelle und einfache Mobilität, entweder stehend auf dem Arbeitstisch oder an einem Verlängerungsarm befestigt, so dass der Apotheker ihn in der Nähe der durchzuführenden Arbeiten platzieren kann. Ob zum Wiegen, Mischen oder Verkapseln von Pulvern, der **gako ION-e** kann elektrostatische Aufladungen im Arbeitsbereich beseitigen und so Verarbeitungs- und Qualitätsprobleme verhindern.



Vorteile

- Compact and practical
- Kompakt und praktisch
- Kalibriert und einsatzbereit
- Einfache Ein/Aus-Bedienung
- Mobil mit einem Handgriff
- Hohe Neutralisierungsrate
- Effizienter Ausgleich negativer und positiver Ladungen
- Große Reichweite



References

1. Hussein KM. Review on Principles of Electrostatic Classification. *J Control Convert*. 2021;6(1):37-45.
2. Electrostatics - Definition, Example & Explanation. Accessed July 30, 2021. <https://www.vedantu.com/physics/electrostatics>
3. Chemistry Definitions: What are Electrostatic Forces? Accessed July 30, 2021. <https://www.thoughtco.com/definition-of-electrostatic-forces-604451>
4. Biegaj KW. The Role of Surface Properties on the Electrostatic Behaviour of Powders. 2017;PhD thesis(July):271. <https://core.ac.uk/download/pdf/148790027.pdf>
5. Bailey AG. Electrostatic phenomena during powder handling. *Powder Technol*. 1984;37(1):71-85. doi:10.1016/0032-5910(84)80007-8
6. Conway BR, Ghori MU. Triboelectrification of Pharmaceutical powders: A critical review. *Br J Pharm*. 2018;3(1). doi:10.5920/bjpharm.2018.08
7. Karner S, Anne Urbanetz N. The impact of electrostatic charge in pharmaceutical powders with specific focus on inhalation-powders. *J Aerosol Sci*. 2011;42(6):428-445. doi:10.1016/j.jaerosci.2011.02.010
8. Belega R, Abbod M, Balachandran W, Miller PR. Investigation of electrostatic properties of pharmaceutical powders using phase doppler anemometry. *IEEE Trans Ind Appl*. 2010;46(3):1181-1187. doi:10.1109/TIA.2010.2045332