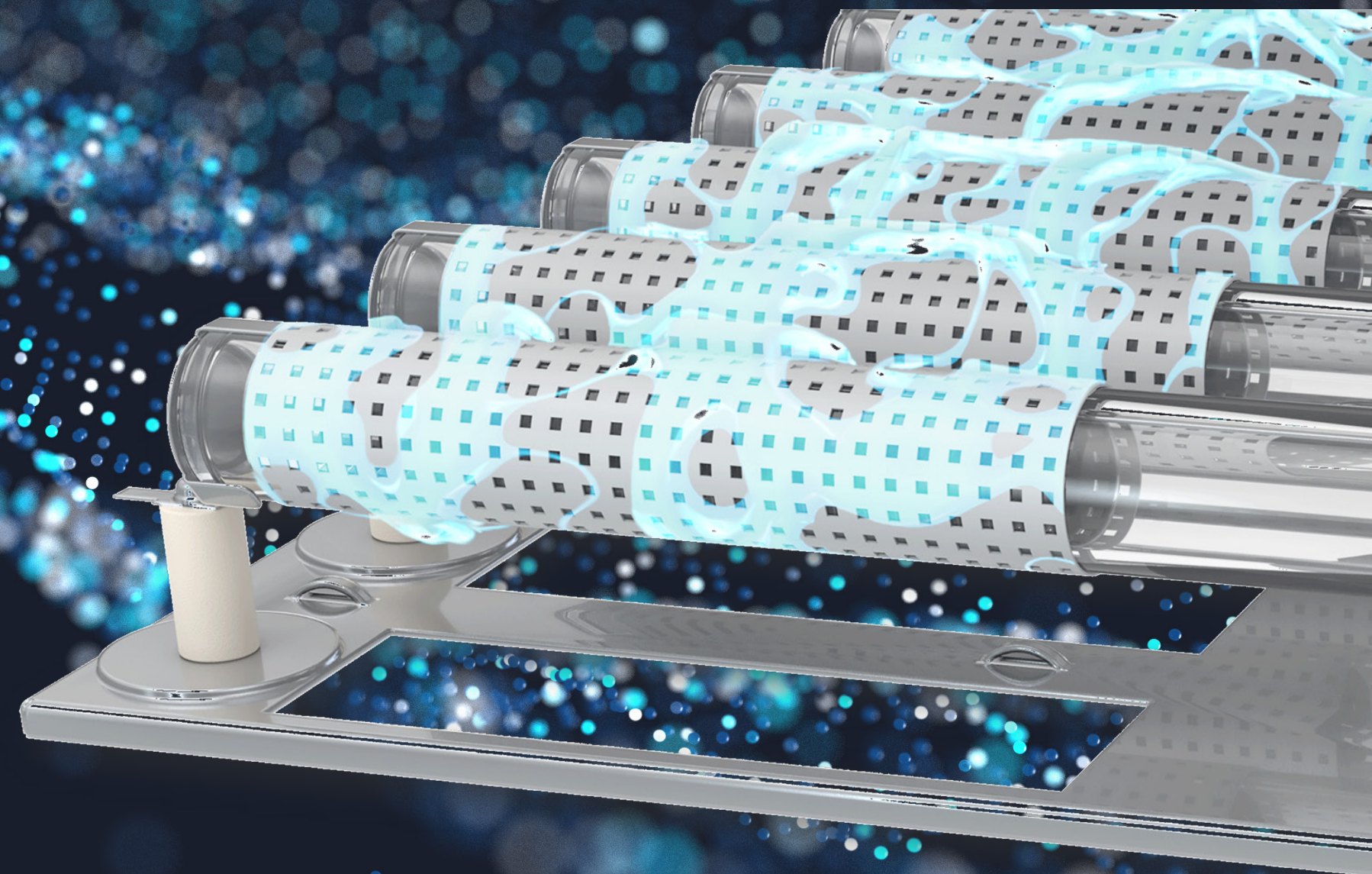


# NanoStrike<sup>®</sup> technology

*Die erste Wahl beim Schutz gegen in der Luft  
befindliche Viren und Bakterien*

NanoStrike<sup>®</sup> ist eine plasmabasierte Nanotechnologie,  
die dazu dient, alle in der Luft befindlichen Mikroorganismen  
bei Kontakt abzutöten.



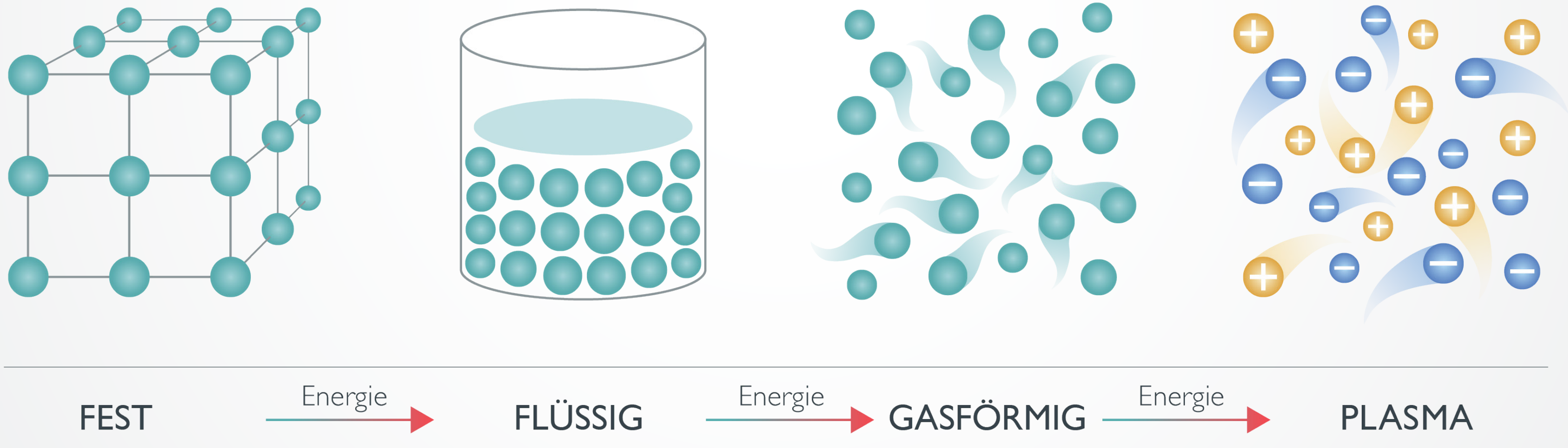
## Plasma – der vierte Aggregatzustand

Plasma wird im Zusammenhang mit Feststoffen, Flüssigkeiten und Gasen oft als „der vierte Aggregatzustand“ bezeichnet.

Ein Feststoff wird durch Energiezufuhr (normalerweise in Form von Wärme) zu Flüssigkeit.

Eine Flüssigkeit wird durch Energiezufuhr zu Gas. Und Gas wird durch Energiezufuhr letztlich zu Plasma.

Vereinfacht ausgedrückt ist Plasma also ein energetisiertes Gas – eine Mischung aus positiv geladenen Teilchen (Ionen) und negativ geladenen Teilchen (Elektronen).



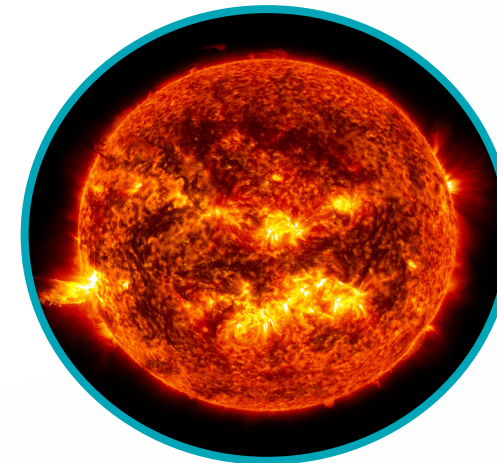
## Plasma – Beispiele aus der Natur und aus dem Gesundheitswesen

Plasma kommt in der Natur vor. Beispiele dafür sind Blitzeinschläge, die Sonne, Sonnenwind und Aurora Borealis.

In den letzten Jahren hat der Einsatz von Plasmatechnologie in Medizinprodukten und in der klinischen Versorgung an Bedeutung gewonnen.

Zu den Anwendungen zählen die Sterilisation von Implantatoberflächen, chirurgischen Instrumenten und in Operationssälen sowie die direkte Anwendung auf Wunden und der Haut zur Beschleunigung des Heilungsprozesses.

Natur



Gesundheits-  
wesen



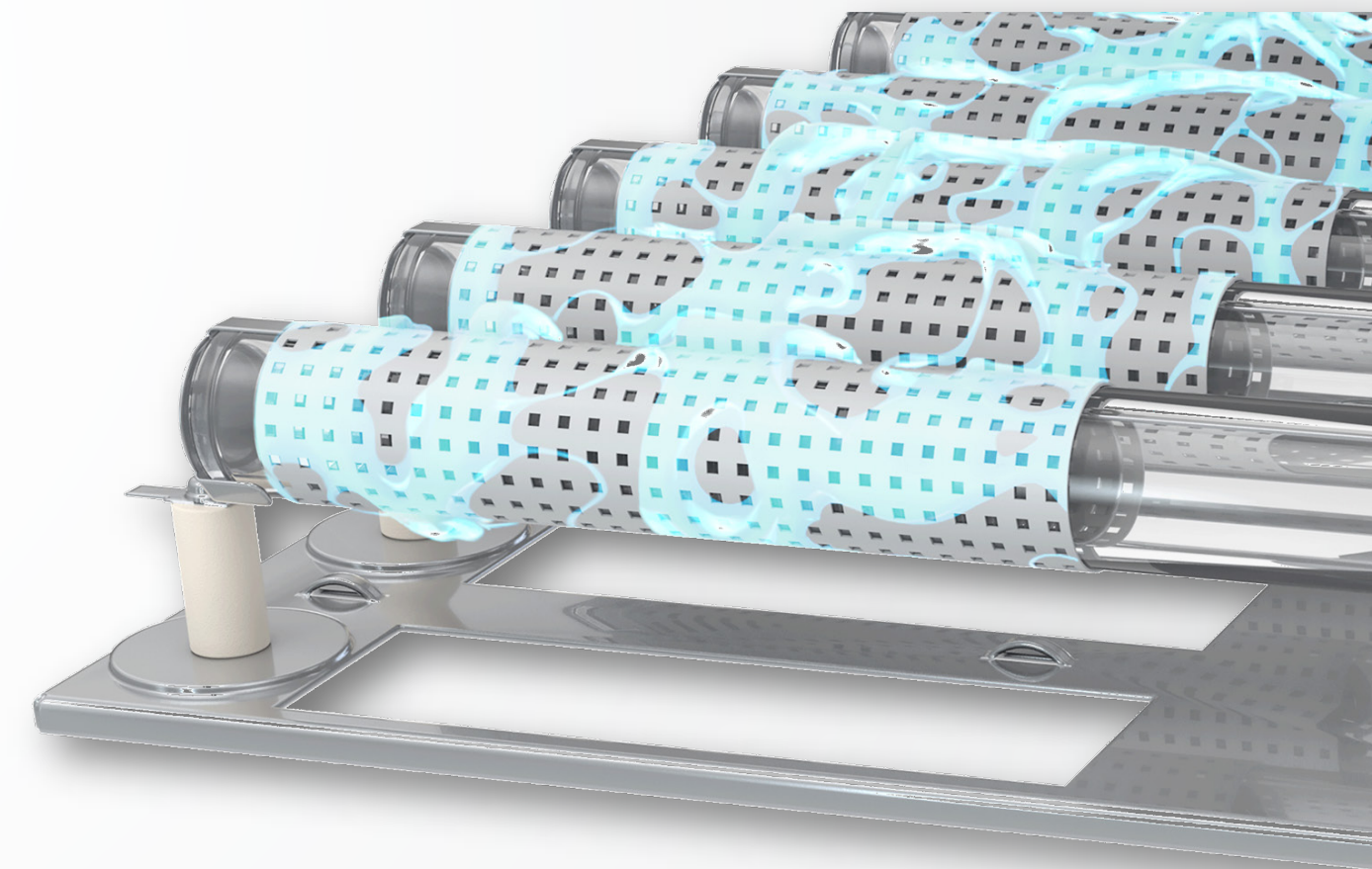
**NanoStrike® ist eine plasmabasierte Nanotechnologie, die dazu dient, alle in der Luft befindlichen Mikroorganismen bei Kontakt abzutöten.**

NanoStrike ist der neue Markenname für die bereits bestehende Plasma-Technologie (dielektrische Barriereentladung, DBE) von Novaerus.

Bisher gab es für die von Novaerus verwendete Form von Plasma keinen eindeutigen wissenschaftlichen Begriff, der erklärt, wie Krankheitserreger abgetötet werden, ohne die Luft zu ionisieren.

Was die Novaerus-Technologie einzigartig macht, ist ihre Anwendung.

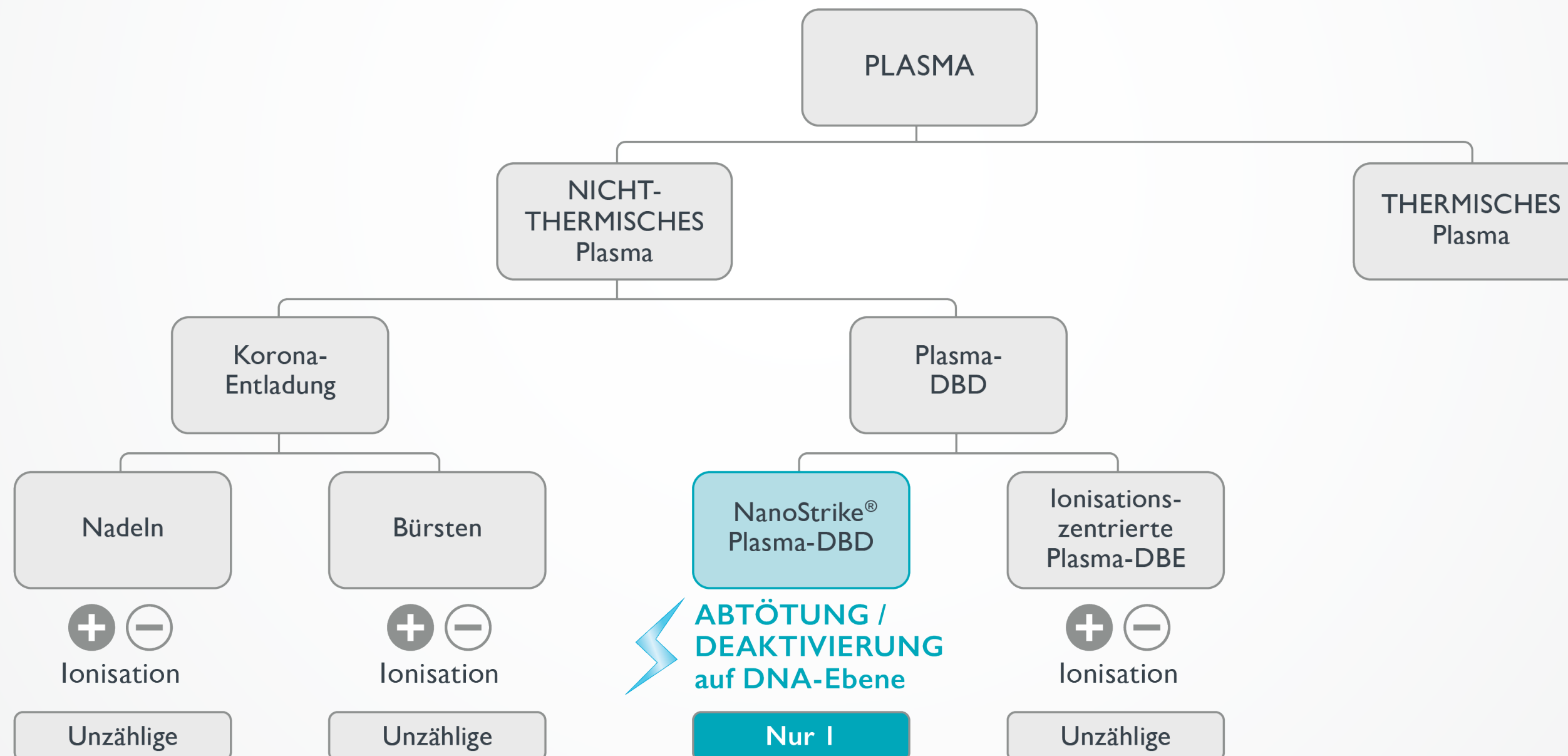
**Aus diesem Grund haben wir eine eigene Komponentenmarke für unsere Technologie eingeführt.**



## NanoStrike-Technologie – Was ist das?

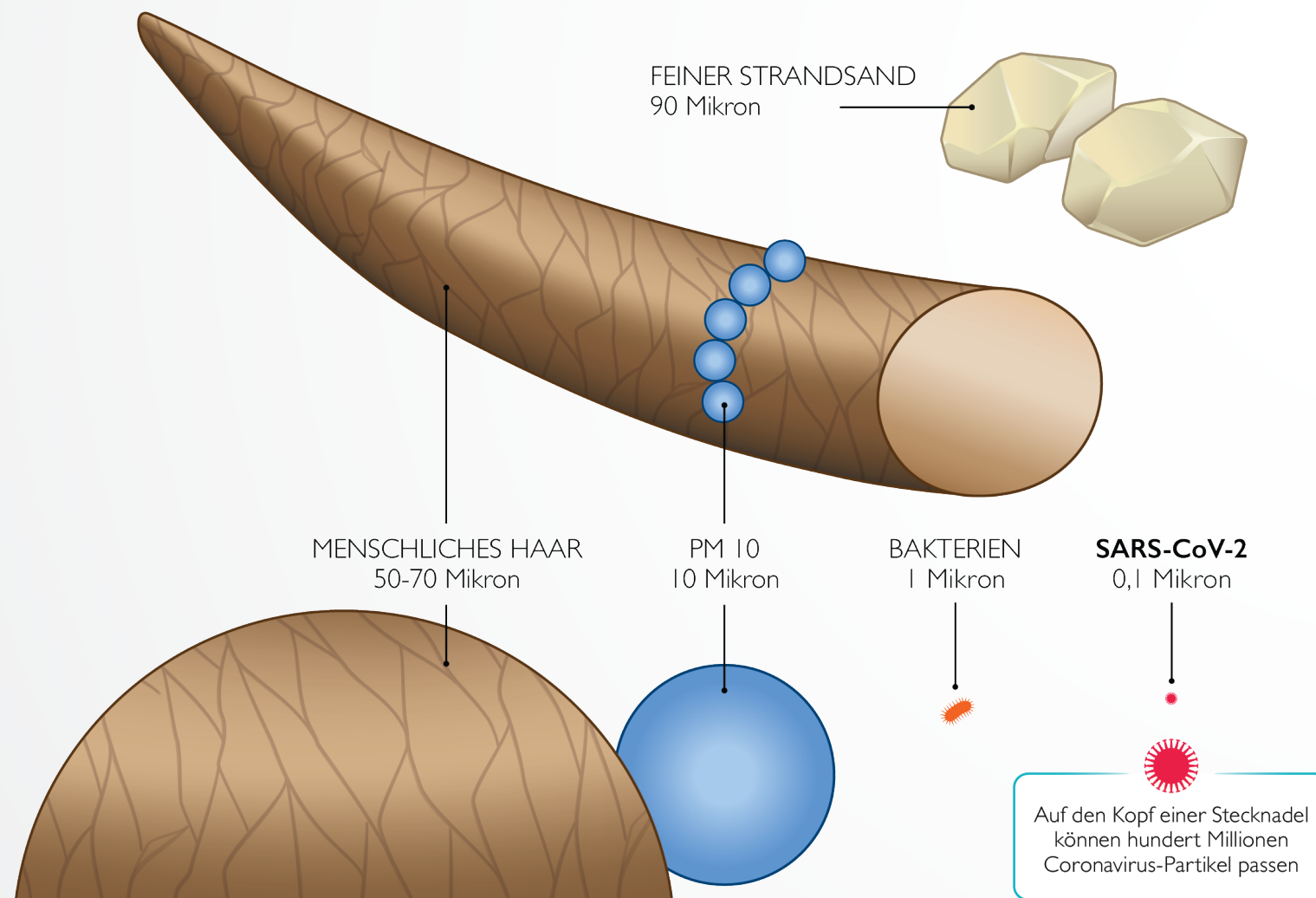
Die NanoStrike-Technologie ist eine exklusive Form von atmosphärischem, niederenergetischem, nicht thermischem (kalten) Plasma auf Basis von Dielektrischer Barriereentladung (DBE) – „die einzigartige Kraft des Einen“.

Im Gegensatz zur ionisierungszentrierten Plasma-DBE deaktiviert die einzigartige, patentierte, niedrigerenergetische NanoStrike-Technologie Viren und tötet Bakterien und Pilze auf DNA-Ebene ab.

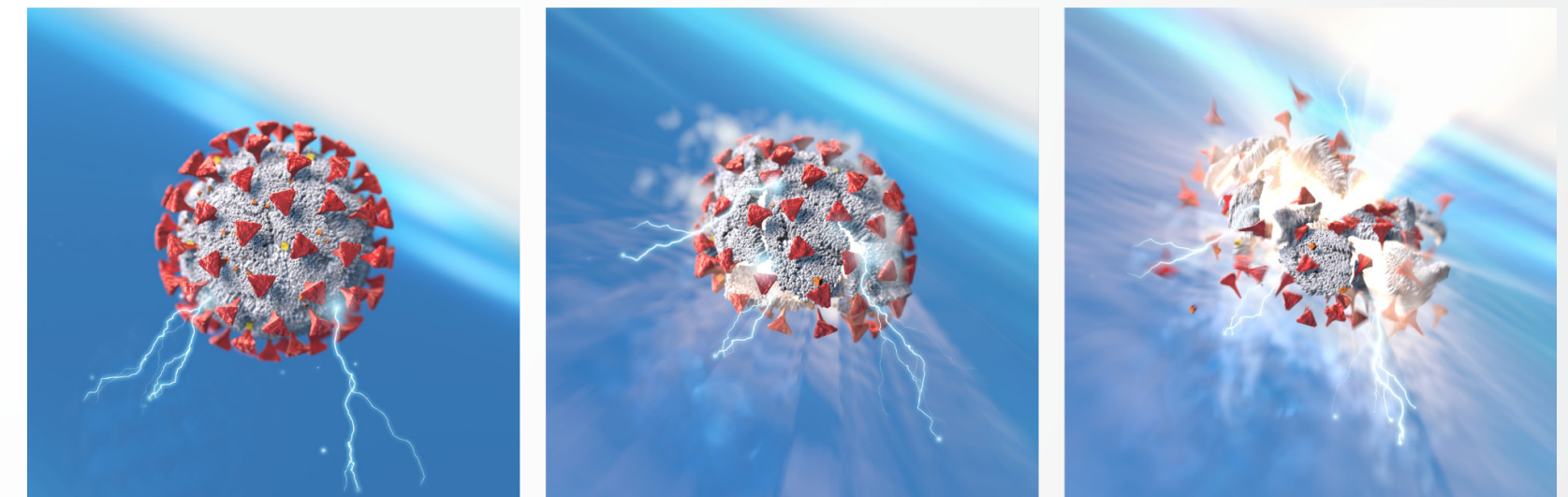


# NanoStrike-Technologie – Was bedeutet der Name?

**NANO** – Mit der Technologie werden Mikroorganismen im Nanometerbereich mit einem Durchmesser von weniger als 1 nm abgetötet. Hierbei kommt eine Reihe gleichzeitiger Inaktivierungsprozesse für Krankheitserreger zur Anwendung, die innerhalb von Nanosekunden ablaufen.



**STRIKE** – Strike steht für Schlag und untermauert die unmittelbare vernichtende Wirkung des Plasmas auf Krankheitserreger auf DNA-Ebene, durch die Viren, Bakterien und Pilze in der Luft mit einem Schlag abgetötet werden.



## NanoStrike-Technologie – Wie wird sie angewendet?

In der NanoStrike-Technologie werden Plasmaspulen eingesetzt, die allen schädlichen Krankheitserregern in der Luft – wie Viren, Bakterien und Pilzen – einen tödlichen Schlag versetzen und sie auf DNA-Ebene vernichten, wenn sie das Plasmafeld passieren.

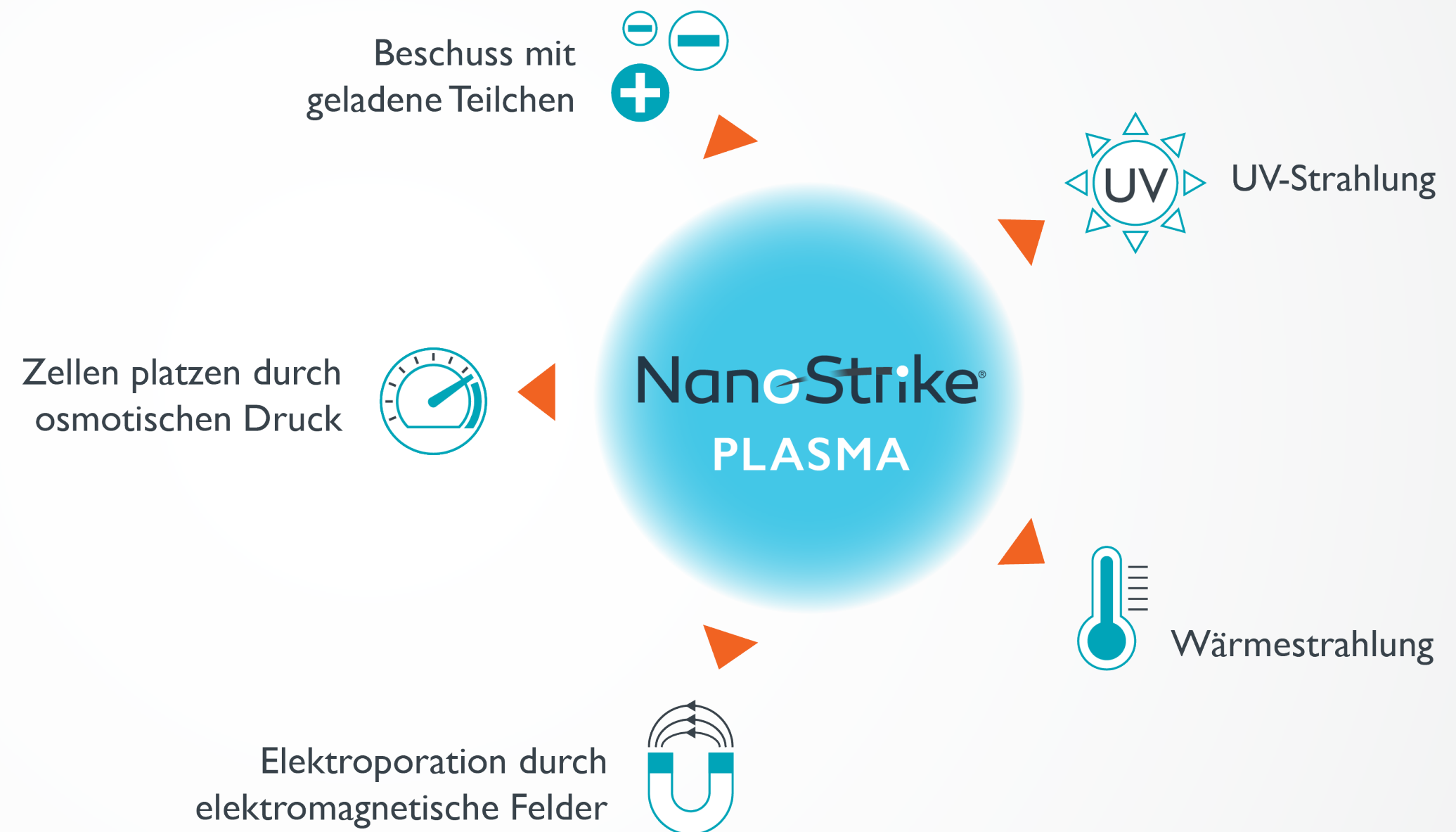
Wenn die Luft über die Spulen strömt, sind die Mikroorganismen direkt der Plasmaentladung ausgesetzt und nicht den Nebenprodukten der Entladung. Die Inaktivierung erfolgt, während die Außenflächen der Spule vollständig mit Luft umströmt werden, auf der Oberfläche der Plasmaspule und/oder in der Nähe der Oberfläche.



# NanoStrike-Technologie - Zusammenwirken mehrerer gleichzeitiger Inaktivierungsprozesse

NanoStrike setzt eine umfassende Palette gleichzeitig ablaufender physikalischer Inaktivierungsprozesse für Krankheitserreger ein, die zusammenwirken und innerhalb von Nanosekunden ablaufen, um die Luft zu desinfizieren.

Da diese Prozesse viele Millionen Mal pro Sekunde gleichzeitig ablaufen, wirkt es für das menschliche Auge so, als ob ein Virus, Bakterium oder Pilz mit einem tödlichen Schlag vernichtet wird.



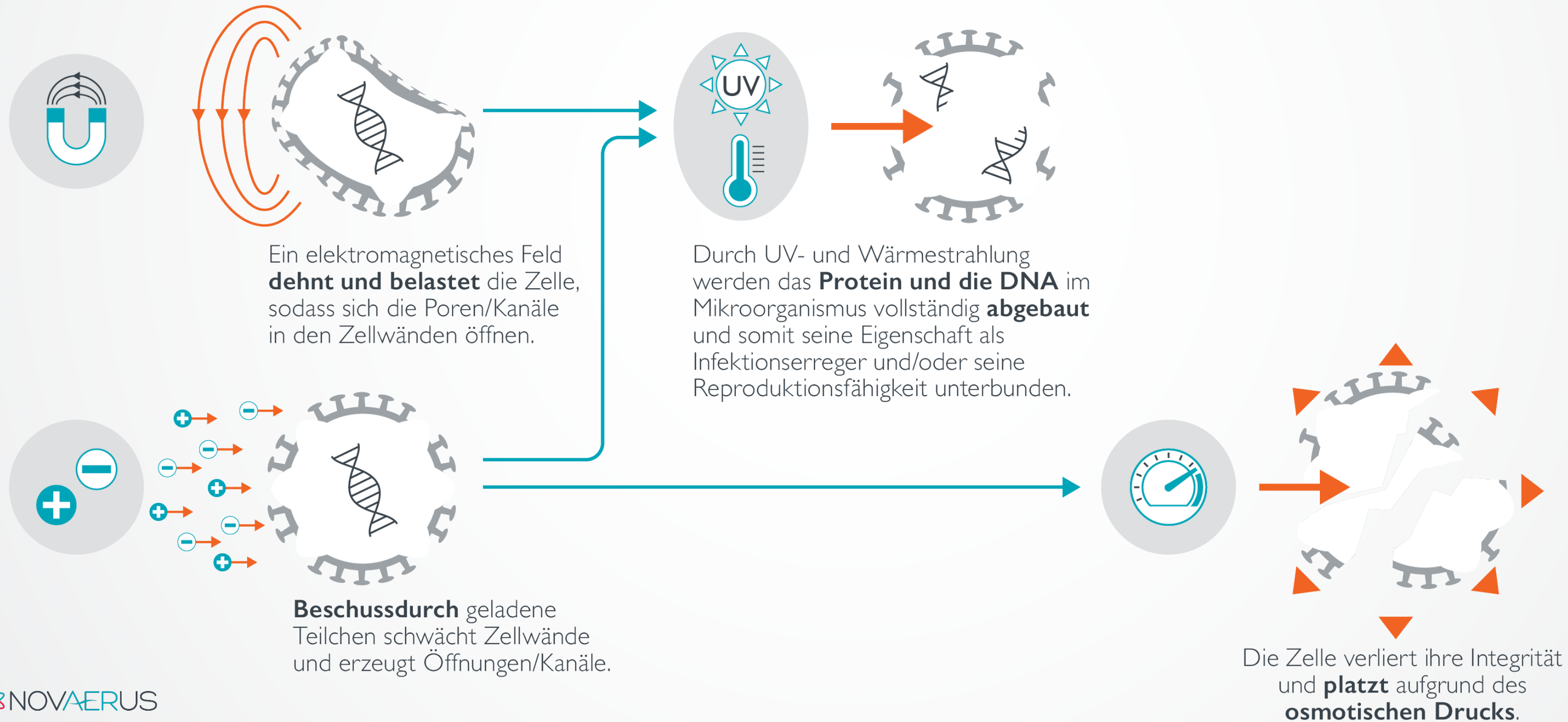


# NanoStrike-Technologie - Die Wissenschaft hinter dem NanoStrike-Desinfektionsprozess

POREN DES MIKRO-ORGANISMUS / KANÄLE

MIKROORGANISMUS WIRD IM INNEREN GESCHÄDIGT

MIKROORGANISMUS KOLLABIERT UNTER OSMOTISCHEM DRUCK



# NanoStrike-Technologie – Der Wettbewerbsvorteil mehrerer gleichzeitig ablaufender Inaktivierungsprozesse

Die Kombination dieser gleichzeitig ablaufenden Inaktivierungsprozesse bewirkt:

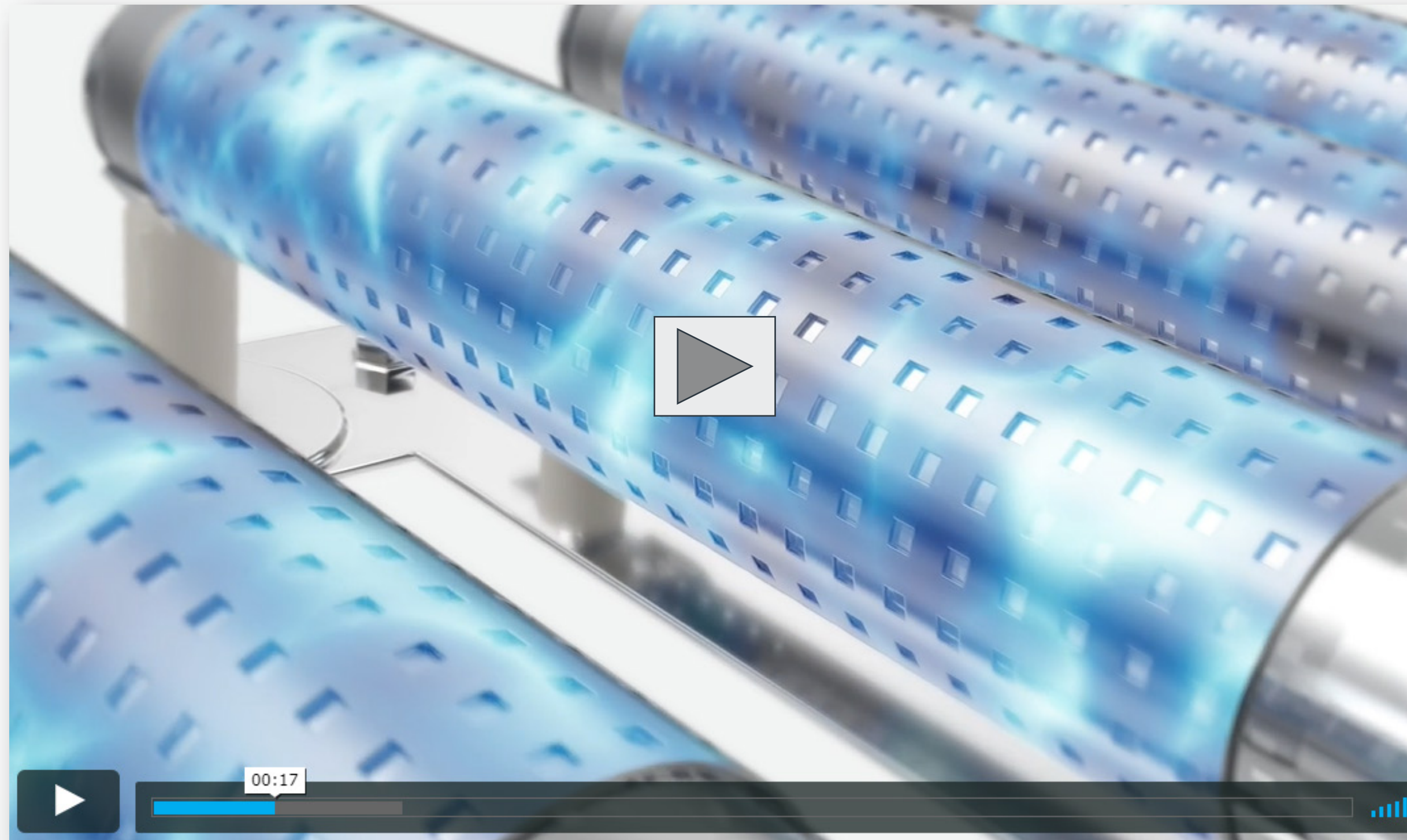
- die schnellste Abtötungs-/ Deaktivierungszeit aller Technologien – Abtötung von Krankheitserregern innerhalb von weniger als einer Sekunde
- die vollständige Zerstörung der DNA und des Proteins eines Krankheitserregers, wodurch sichergestellt wird, dass sich eine Person nicht infiziert und sich der Krankheitserreger nicht vermehrt.
- dass die Erregerzelle platzt, sodass keine Selbstheilung möglich ist, bei der die DNA oder das Protein repariert werden.
- dass der Krankheitserreger nicht in der Lage ist, eine antimikrobielle Resistenz (AMR) gegen NanoStrike zu entwickeln.

Technologie	Prozesse zur Inaktivierung und Entfernung							
	Elektromagnetisches Feld	UV	Reaktives Agens	Geladene Teilchen	Wärmestrahlung	Osmotischer Druck	Filtration	Adsorption
NanoStrike®-Technologie	●	●	●	●	●	●	●	●
UV-	●	●	●	●	●	●	●	●
PCO	●	●	●	●	●	●	●	●
Bipolare Ionisation	●	●	●	●	●	●	●	●
ESP	●	●	●	●	●	●	●	●
Partikelfiltration	●	●	●	●	●	●	●	●
VOC-Filtration	●	●	●	●	●	●	●	●
Wärme	●	●	●	●	●	●	●	●
Chemisch	●	●	●	●	●	●	●	●

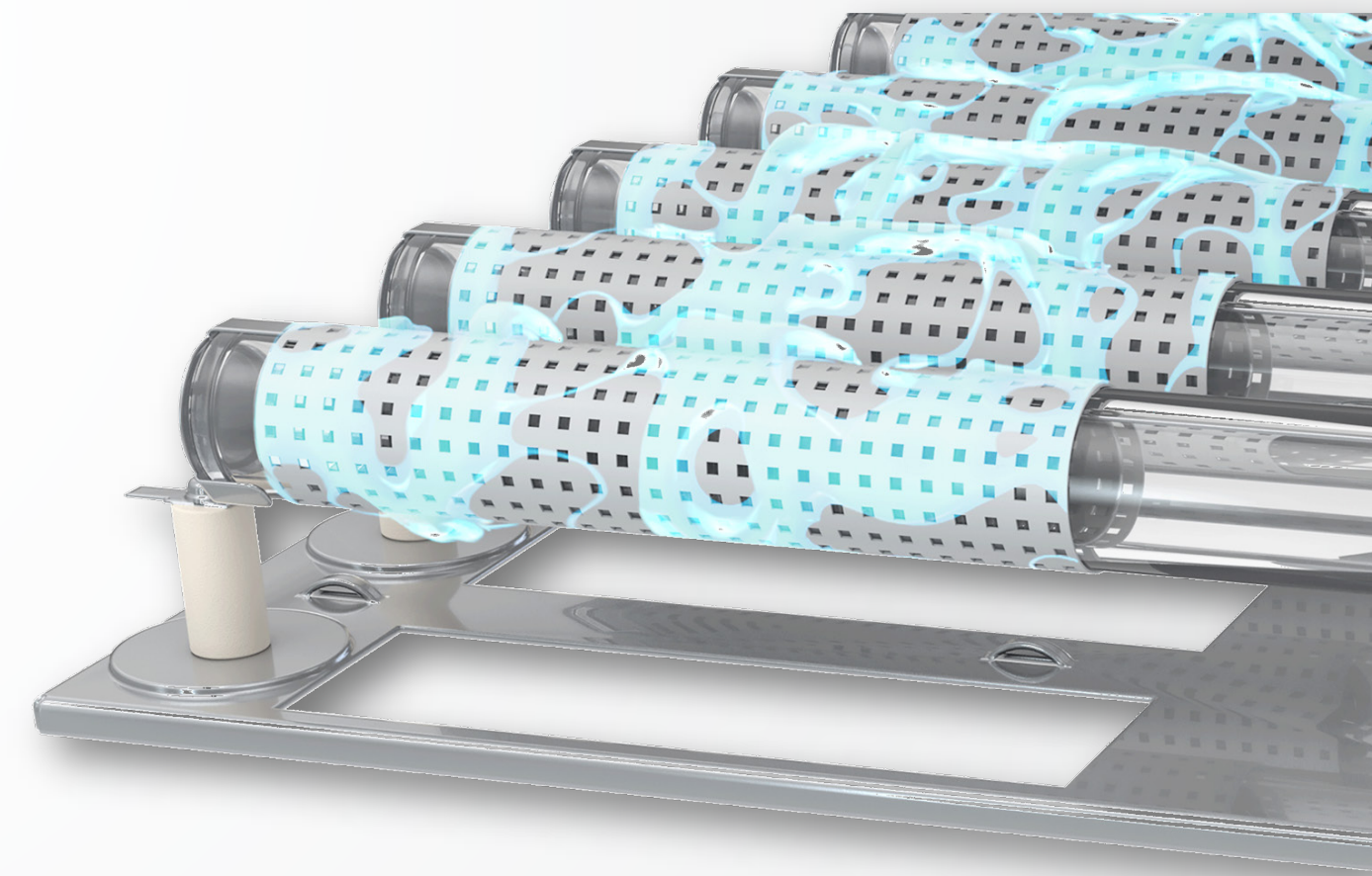
● NEIN ● JA

*Keine andere Lösung bietet ein so breites Spektrum an Inaktivierungs-/Entfernungsprozessen, die NanoStrike wirklich leistungsstark und einzigartig machen*

## Videoanimation zur NanoStrike-Technologie



## Wichtigste differenzierende Wettbewerbsvorteile

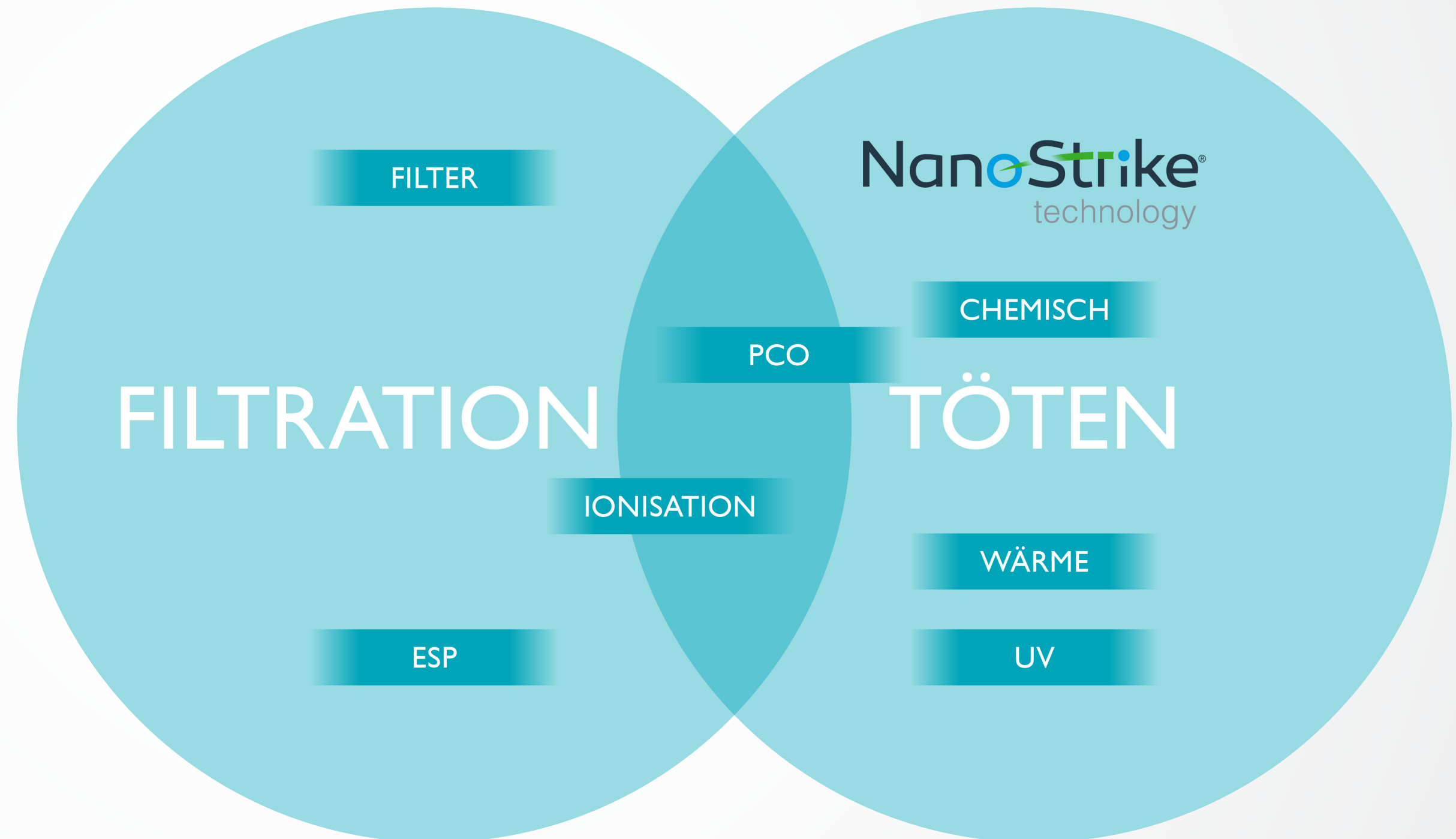


## NanoStrike-Technologie – Bereitstellung einer wirklichen Desinfektion von Krankheitserregern in der Luft

NanoStrike bewirkt durch seine Fähigkeit, Bakterien und Pilze einschließlich ihrer Sporen **ABZUTÖTEN** und Viren zu **DEAKTIVIEREN**, die Desinfektion von Krankheitserregern, die sich in der Luft befinden.

FILTRATIONS-Technologien können nicht als Desinfektionslösungen betrachtet werden, da sie die Krankheitserreger nicht deaktivieren.

- Krankheitserreger können sich auf diesen filterbasierten Vorrichtungen ansiedeln und eine biologische Gefährdung darstellen. Sie dürfen nur von Personal bedient werden, das eine vollständige PSA trägt.
- Krankheitserreger können sich von den filterbasierten Vorrichtungen lösen und somit wieder in die Luft freigesetzt werden – was eine erneute Infektionsgefahr darstellt.

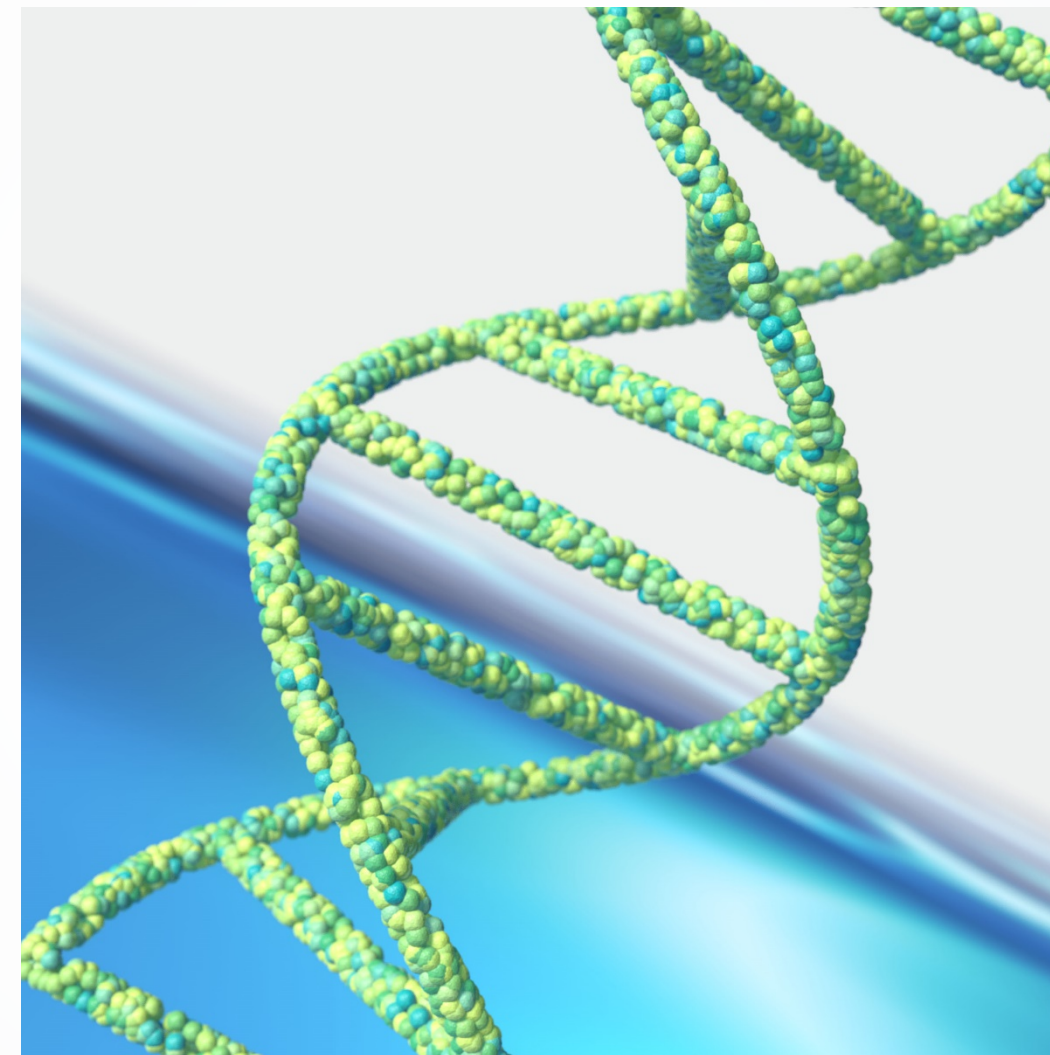


## NanoStrike-Technologie – Vernichtung von Krankheitserregern auf DNA- und Proteinebene

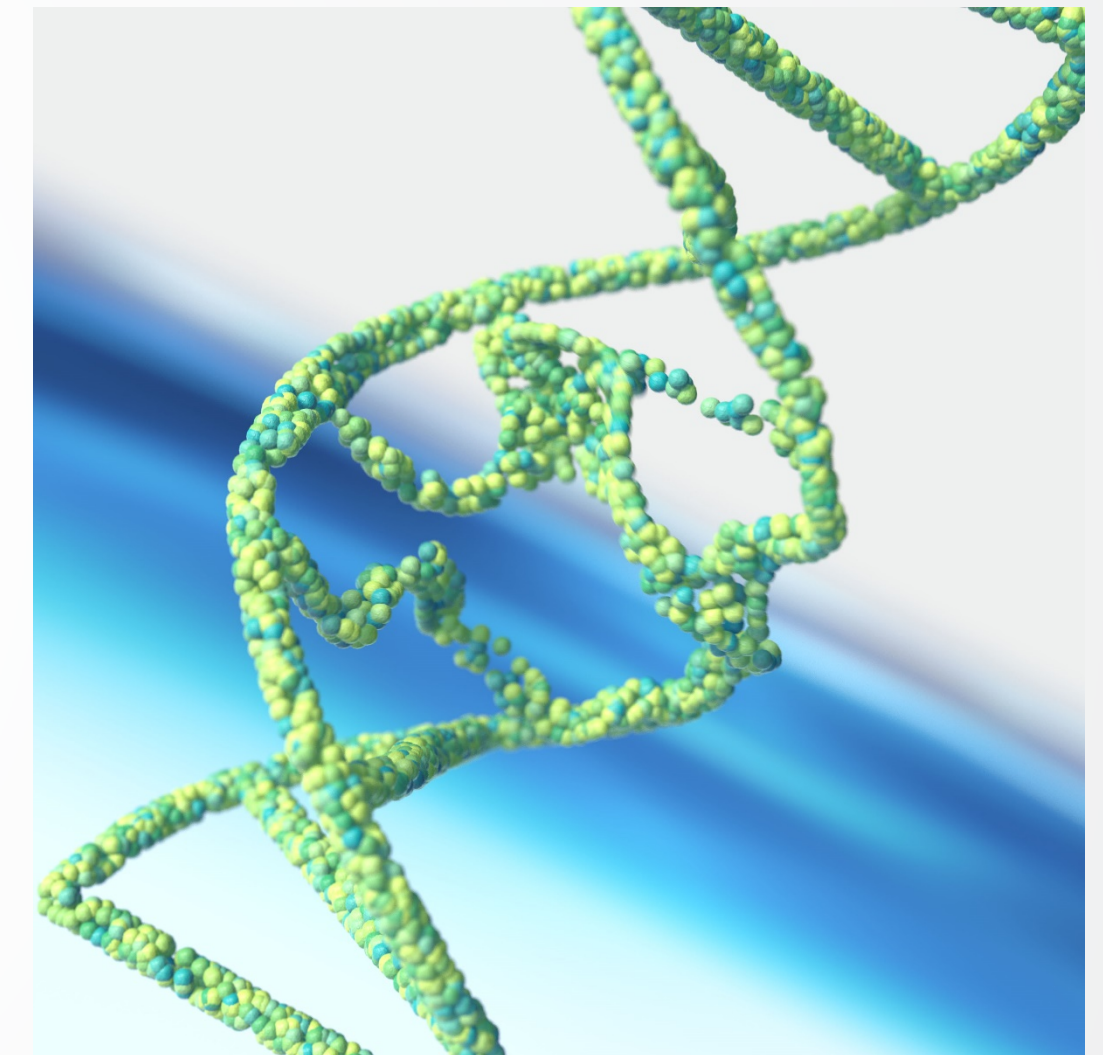
Die Zerstörung der DNA und des Proteins eines Krankheitserregers einschließlich der RNA eines Virus verhindert die

- Infektion von menschlichen Wirten.
- Vermehrung von Bakterien- und Pilzsporen.
- Kolonisation und künftige Freisetzung infektiöser Krankheitserreger in die Luft.\*
- Abgabe von Endotoxinen in die Luft, wodurch sich Asthma und Allergien verschlechtern würden.\*

\*Bei Gebrauch von Filtern (d. h. Novaerus-Defend-Bereich)



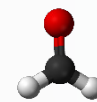
VOR NANOSTRIKE



NACH NANOSTRIKE

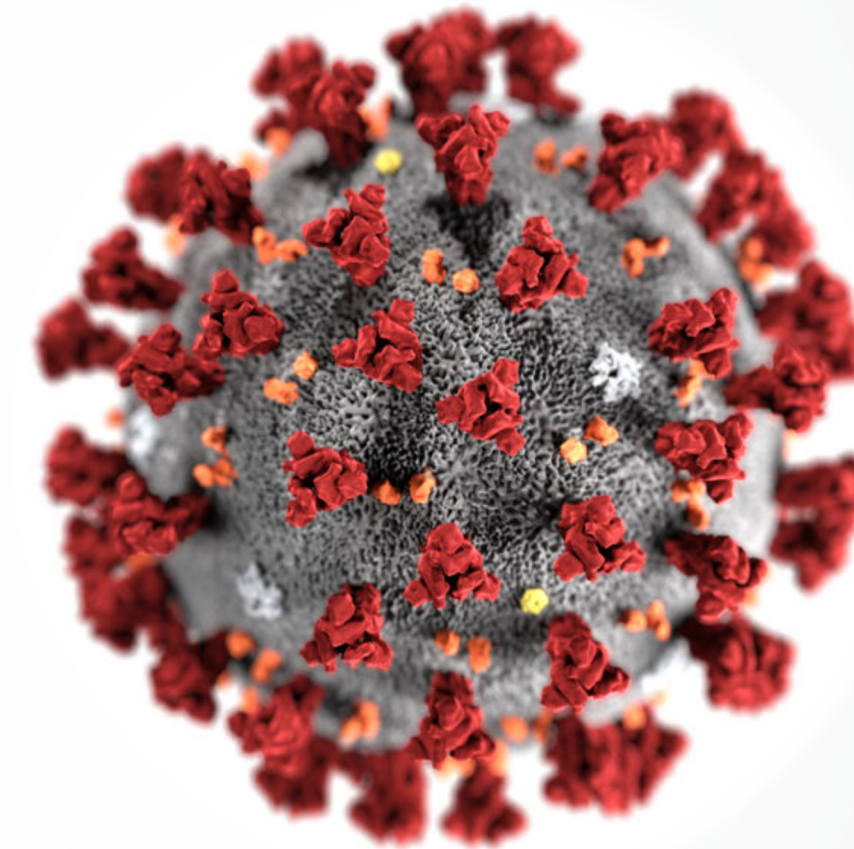
## NanoStrike-Technologie – Deaktiviert die kleinsten aller Mikroorganismen

Erwiesene Wirksamkeit bei Molekülen < 1 nm Durchmesser bei gleichzeitiger Gewährleistung, kleinste Viren wirksam deaktivieren zu können.



Die NanoStrike-Technologie wurde anhand von Tests, die von einem unabhängigen Labor durchgeführt wurden, erfolgreich auf die Entfernung von Formaldehyd getestet.

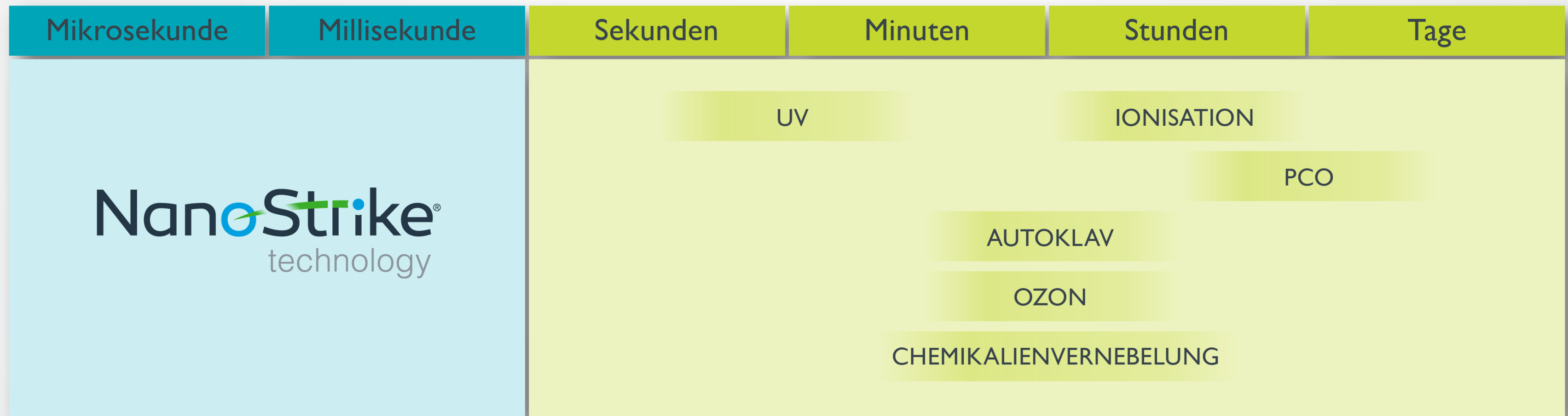
Der Durchmesser einer Formaldehydverbindung ist < 1 nm.



Jedes SARS-CoV-2-Virion hat einen Durchmesser von 50–200 Nanometern.  
– Chen et al. (2020)

## NanoStrike-Technologie – Deaktivierung innerhalb kürzester Zeit

Keine andere Technologie deaktiviert Mikroorganismen in weniger als einer Sekunde.



Die übliche Lebensdauer der angeregten Zustände beträgt ca. 10 ns.

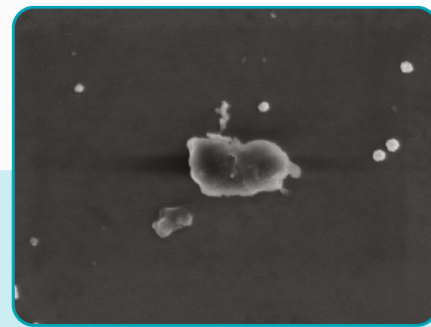
Die maximale Expositionsrate von Krankheitserregern gegenüber den NanoStrike®-Plasmaspulen liegt unter 11 Millisekunden.

Daher liegt die Zeit, die zum Abtöten eines Krankheitserregers benötigt wird, vermutlich zwischen 10 ns und 11 ms.



# NanoStrike-Technologie – Die einzige Luftdesinfektionstechnologie, die eine Erregerzelle zum Platzen bringt

Krankheitserreger wird deaktivieren und zum **PLATZEN** gebracht



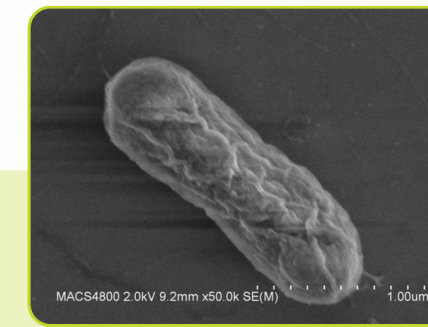
NanoStrike<sup>®</sup>  
technology

NanoStrike ist wirklich einzigartig, da es neben Antibiotika die einzige Lösung ist, bei der die Erregerzellen platzen.

Sobald die Zelle geplatzt ist, hat sie keine Möglichkeit mehr, sich selbst durch Reparatur ihres Proteins und ihrer DNA zu heilen.<sup>1</sup>

Dadurch wird sichergestellt, dass ein Krankheitserreger zu einem späteren Zeitpunkt nicht zu einem lebensfähigen Infektionserreger werden kann.

Krankheitserreger werden **NUR** deaktiviert



## Andere Technologien

UV

AUTOKLAV

IONISATION

OZON

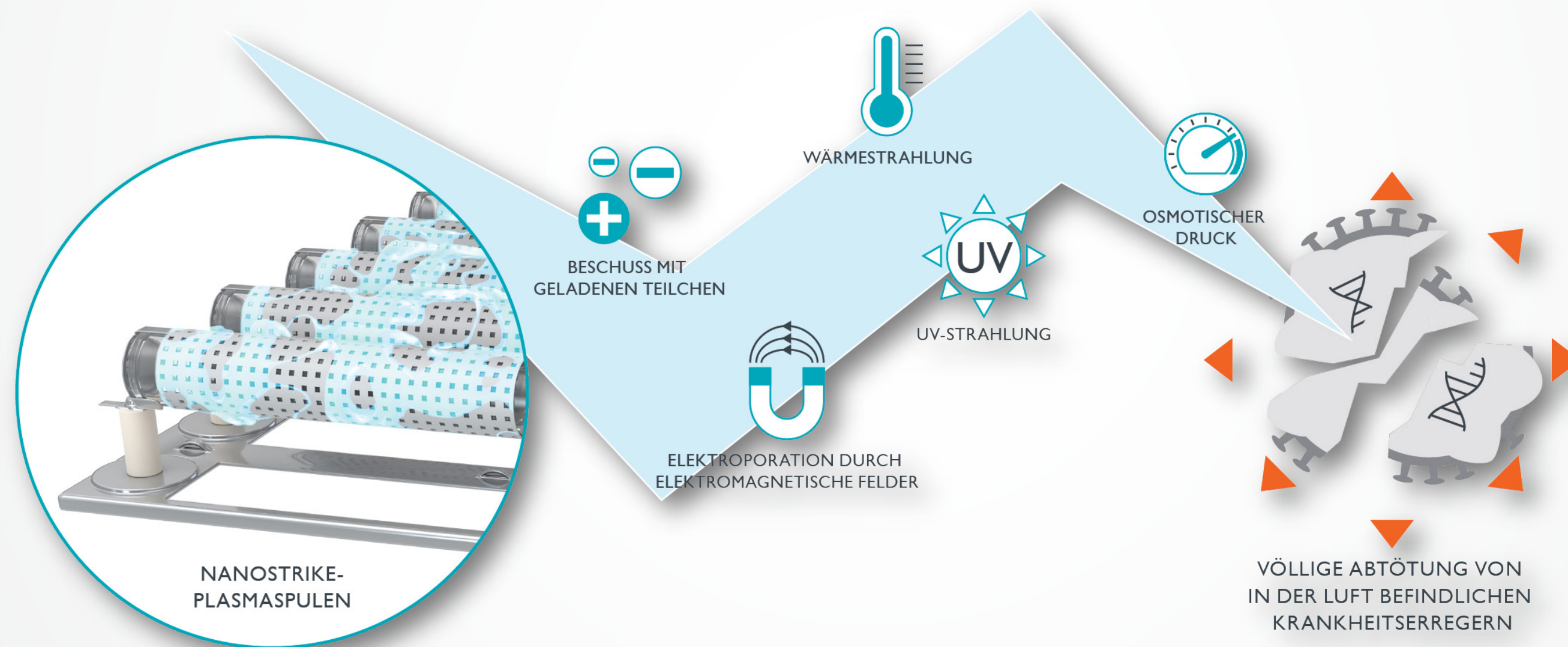
PCO

CHEMIKALIEN-  
VERNEBELUNG

## NanoStrike-Technologie – Gewährleistet Schutz vor künftigen Antibiotikaresistenzen (AMR)

Durch die Ermöglichung mehrerer gleichzeitiger Inaktivierungsprozesse stellt NanoStrike sicher, dass sich im Laufe der Zeit keine antimikrobiellen Resistenzen (AMR) entwickeln können.

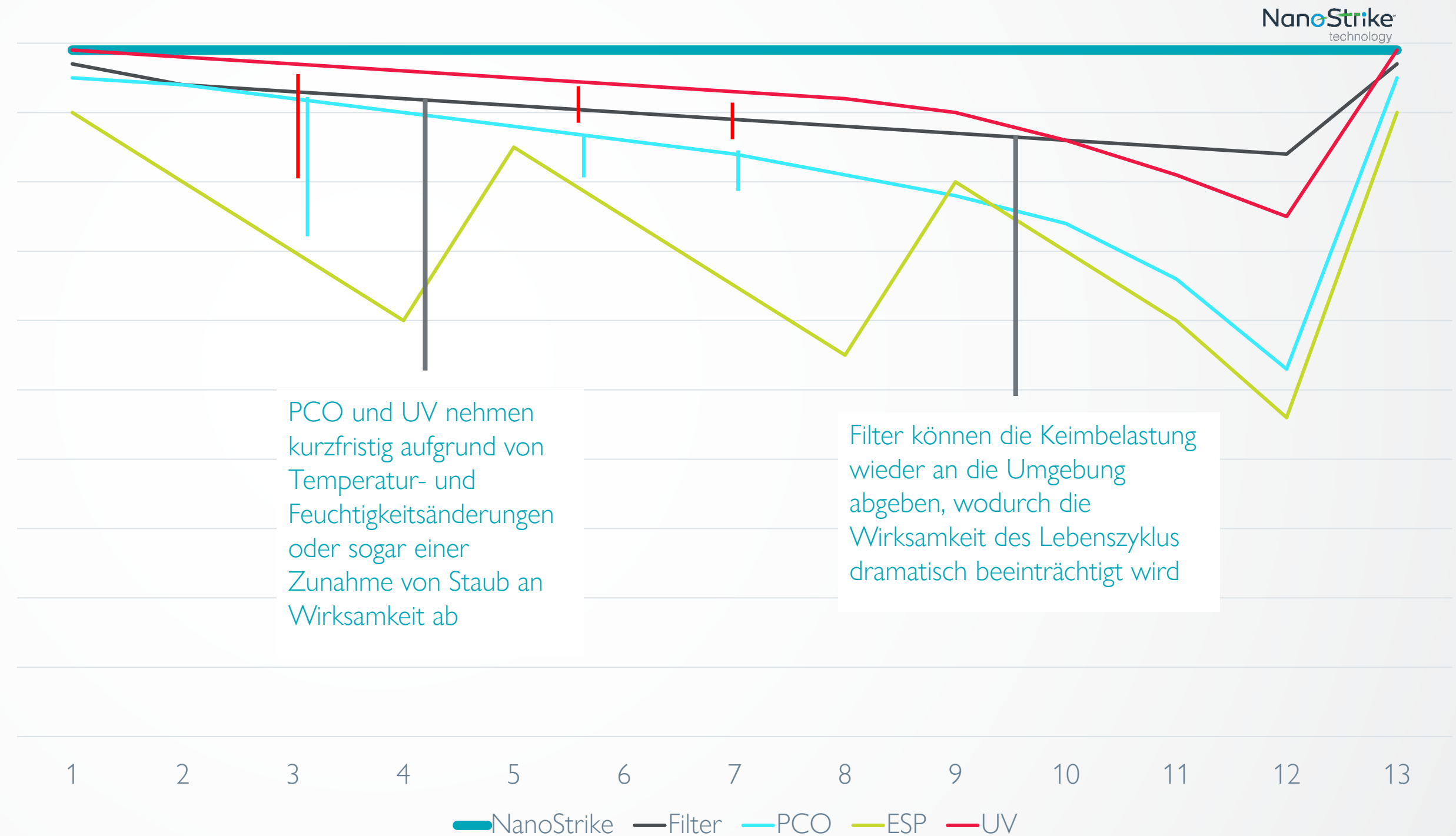
In der Forschung<sup>1</sup> wurde die Gefahr von AMR gegen einzelne Inaktivierungsmethoden hervorgehoben.



<sup>1</sup> Goldman und Travisano (2011) führten eine Studie zur Entwicklung der UV-Resistenz bei E. Coli-Zellen durch. Ihre Studie zeigte, dass E. Coli-Bakterien, die über einen Zeitraum von 80 Tagen kontinuierlich mit UV-Licht bestrahlt wurden, ein Resistenzniveau entwickelten, das bis zu dreimal so hoch war wie das einer Kontrollgruppe von E. Coli.

## NanoStrike-Technologie - Gleichbleibende Wirksamkeit über eine lange Produktlebensdauer

- Die NanoStrike-Technologie bietet über die gesamte Lebensdauer des Geräts eine gleichbleibende Leistung wie bei einem neuen Gerät.
- Andere Technologien wie Filter, ESP, PCO und UV führen im Laufe der Zeit zu Leistungseinbußen, bei denen Teile ausgetauscht oder gereinigt werden müssen, um wieder das Leistungsniveau eines neuen Geräts zu erreichen.



Bitte beachten Sie, dass die obige Tabelle nur Richtungsangaben enthält, um den potenziellen Leistungsabfall wettbewerbsfähiger Technologien optisch anzuzeigen. Es gibt unterschiedliche Standards für jede wettbewerbsfähige Technologie - einige Lösungen, die in Geräten verwendet werden, sind möglicherweise etwas besser und andere deutlich schlechter.

## NanoStrike-Technologie - Behält bei kleinstem Formfaktor hohe Wirksamkeit bei

Novaerus-Produkte können unabhängig von ihren Abmessungen eine Reduzierung der in der Luft befindlichen Viren um 99,99 % erreichen.

Bei anderen Technologien wie Filtration, ESP und PCO nimmt die Wirksamkeit des Geräts mit kleiner werdenden Abmessungen ab, da ihre Leistungsniveaus auf der Maximierung der Oberfläche von Filtern, Katalysatoren bzw. Platten beruhen.



\*Der Test wurde an MS2-Bakteriophagen durchgeführt, einem Ersatz für SARS-COV-2.

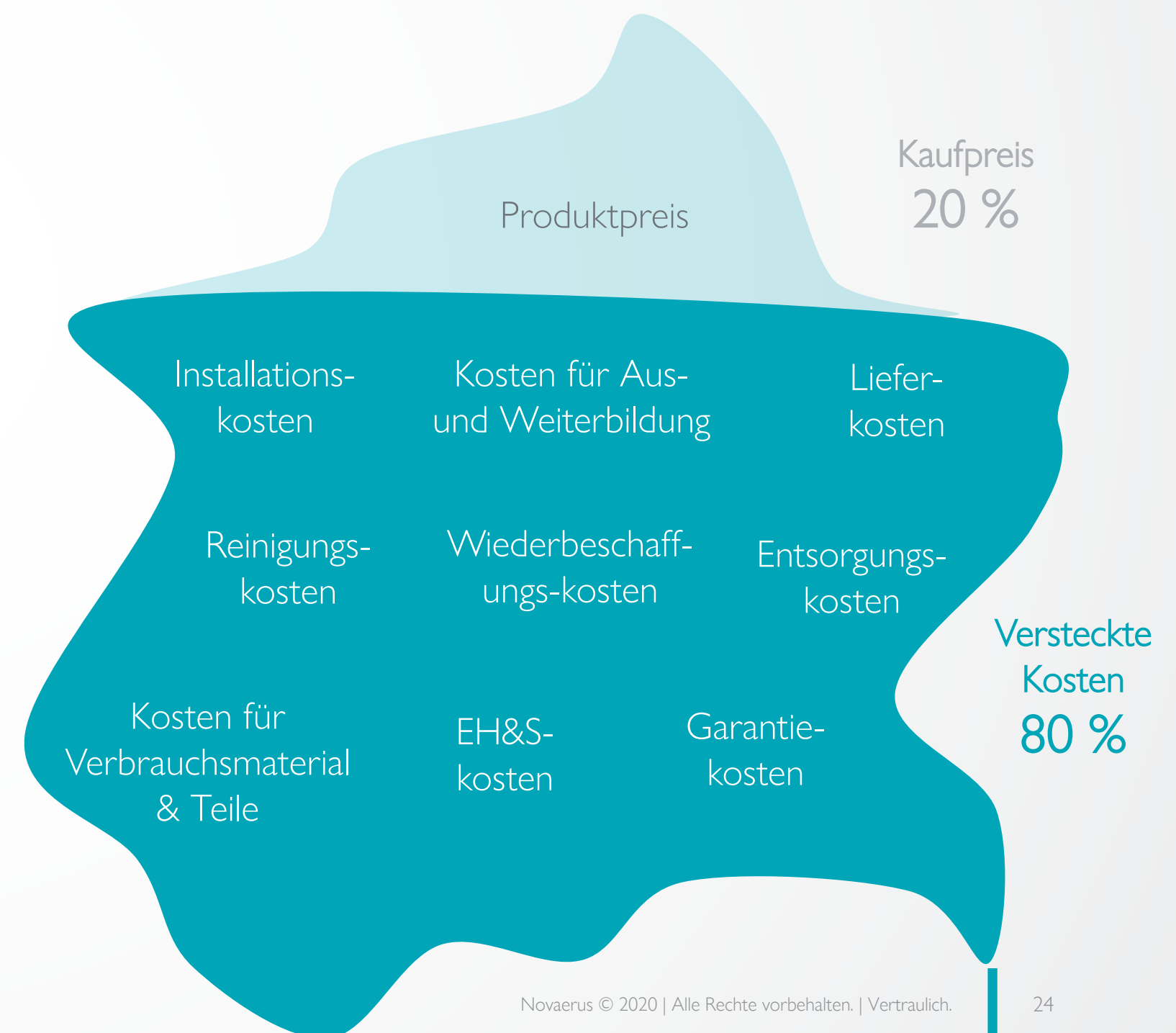
<sup>1</sup>Da im Protect 200 die gleiche Technologie wie beim Protect 800 (mit 1 NanoStrike-Spule anstelle von 2) zum Einsatz kommt, lässt sich mit Sicherheit sagen, dass er auch erfolgreich zur Vernichtung von SARS-COV-2 eingesetzt werden kann.

## NanoStrike-Technologie – Niedrigste Gesamtbetriebskosten (TCO)

- Verwendet Niedrigenergie – benötigt weniger Strom als eine Glühbirne.
- Im Gegensatz zu jeder anderen wettbewerbsfähigen Technologie müssen über die Lebensdauer keine teuren Komponenten ausgetauscht werden.
- Die Komponenten müssen nicht gereinigt werden, um eine konstante Leistung zu gewährleisten.
- Es ist keine teure PSA (z. B. Schutzbrillen, Masken, Handschuhe, Kittel, usw.) erforderlich, um das Servicepersonal während der Reinigung und Wartung vor biologischen Gefährdungen zu schützen.
- Keine Entsorgungskosten für biologisch gefährliche Materialien.
- Echtes Plug-and-Play ohne Installations-, Kalibrierungs-, Einrichtungs- oder Schulungskosten.

### Das Eisbergmodell

Berechnung der Gesamtbetriebskosten (TCO)



## NanoStrike-Technologie – Leistungsstark aber schonend, für den Betrieb rund um die Uhr für die meistgefährdeten Personen


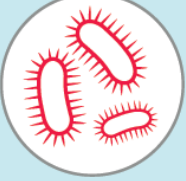


- Keine schädlichen Nebenprodukte beim Desinfektionsprozess.
- Keine Besiedlung von Bakterien- und Pilzsporen oder Endotoxinemissionen im Zusammenhang mit Filter-Technologien.
- Keine biologisch gefährlichen Abfälle, die eine Folgeinfektion hervorrufen können.
- Störungsfreie Umgebung durch sehr geräuscharmen Betrieb ohne helles Licht.



## NanoStrike-Technologie – Unabhängig getestet und bestätigt

Die Technologie wurde weltweit in über 30 unabhängigen Labors anhand einer Palette von Viren, Bakterien, Pilzen, Pollen und VOCs getestet.

Einsatz in bis zu 20.000 Geräten in mehr als 55 Ländern.

 <p><b>VIREN</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SARS-CoV-2</li> <li>• Influenza A</li> <li>• Phi X 174</li> <li>• Norovirus</li> <li>• Masern</li> </ul>
 <p><b>BAKTERIEN</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MRSA</li> <li>• <i>Bacillus subtilis</i></li> <li>• <i>Staphylococcus epidermidis</i></li> <li>• Tuberkulose</li> <li>• <i>Escherichia coli</i></li> <li>• <i>C. difficile</i></li> </ul>
 <p><b>SCHIMMEL-SPOREN</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Aspergillus niger</i></li> </ul>
 <p><b>VOCs</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formaldehyd</li> </ul>

REDUKTION VON  
MS2 bacteriophage\*

um **99,99 %**

ein Ersatz für  
**SARS-CoV-2**, dem Virus,  
das **COVID-19** verursacht

\*Mit der NanoStrike-Technologie betriebene mobile Geräte von Novaerus können dazu beitragen, in der Luft befindliche Viren wie Bakteriophagen MS2 zu entfernen, die sich in winzigen aggregierten Tröpfchen fortbewegen, die stundenlang in der Luft verbleiben können, bevor sie sich auf Oberflächen absetzen.

# NanoStrike-Technologie – unter dem Mikroskop

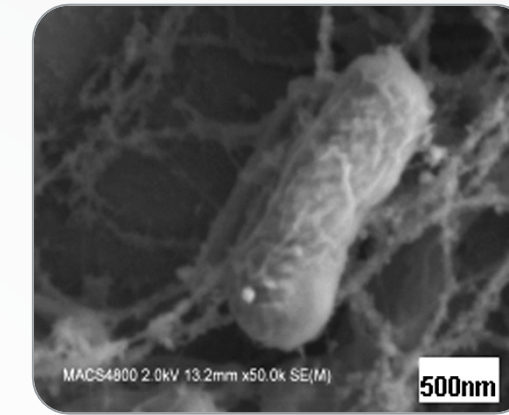
„Die Bakterien verformten sich physisch unterschiedlich stark, was zu einer Deformierung der Bakterienstruktur führte.“ *NASA Ames Research Center*

Es wurden zwei Studien von einem Forscherteam der Universities Space Research Association (USRA), der National Aeronautics and Space Administration (NASA) und der Stanford University durchgeführt;

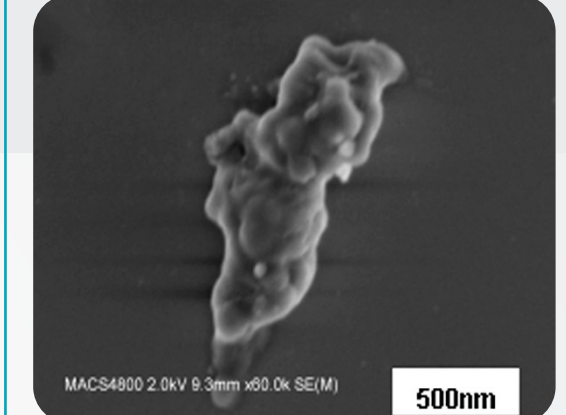
1. Romero-Mangado et al., Morphological and chemical changes of aerosolized E. coli treated with a dielectric barrier discharge, *Biointerphases*, **11**, 011009 (2016)
2. Romero-Mangado et al., Efficacy of atmospheric pressure dielectric barrier discharge for inactivating airborne pathogens, *J. Vac. Sci. Technol. A*, **35**, 041101-1 (2017)

Zu den untersuchten Organismen zählen:

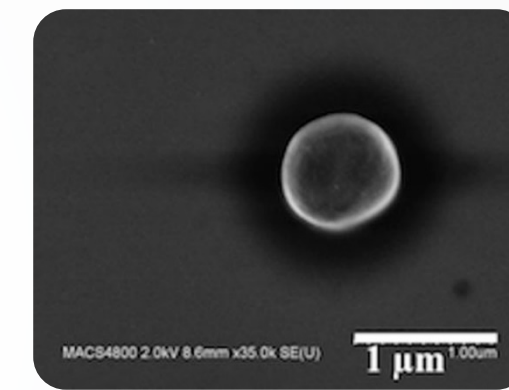
- Gramnegative *Escherichia coli*-Bakterien
- Grampositive *Staphylococcus epidermidis*-Bakterien
- Pilzsporen *Aspergillus niger*



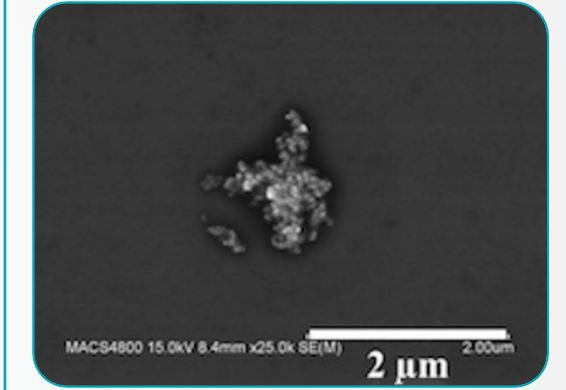
Gesunde E. coli-Bakterien



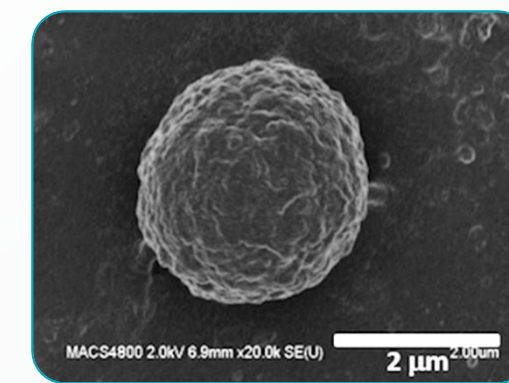
E-Coli nach der Behandlung mit NanoStrike



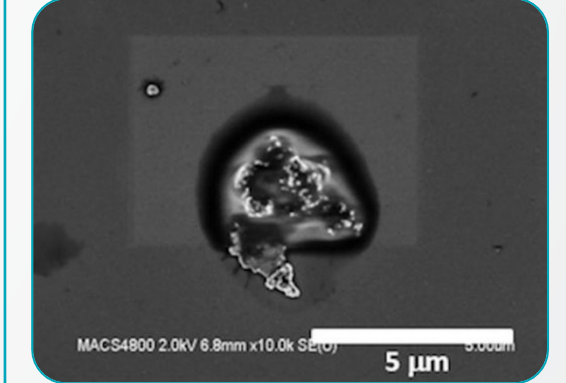
Gesunde Staphylococcus-Bakterien



Staphylococcus-Bakterien nach der Behandlung mit NanoStrike



Gesunde Aspergillus niger-Sporen



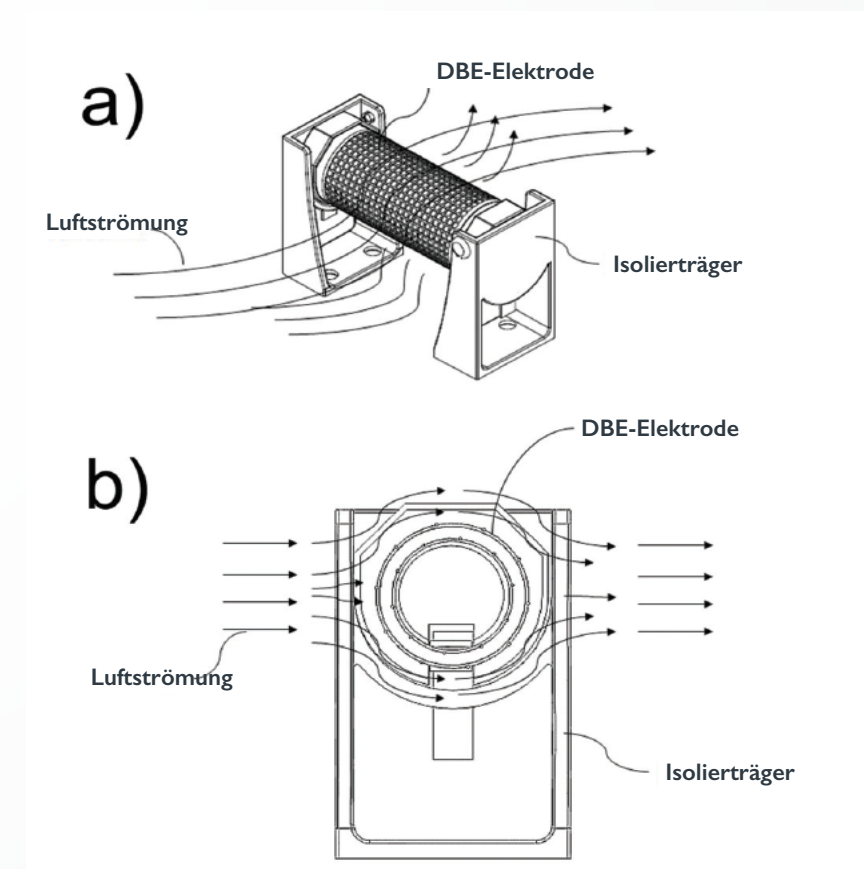
Aspergillus niger-Sporen nach der Behandlung mit NanoStrike



## NanoStrike-Technologie – Patentiert und geschützt

- Voller Patentschutz für die Technologie und ihre einzigartige Anwendung.
- NanoStrike ist in einer Vielzahl von Ländern geschützt.

Patentcode	Beschreibung	Bewilligt in	Angemeldet in
2054-01	Originalpatent (Hallam)	USA, China, Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Niederlande, Indien	N. z.
1316-02 1316-03	DBE-Plasmatechnologie von NOVAERUS	USA, EU, China	Korea, Japan, Indien



## NanoStrike-Technologie - Gegenüberstellung verschiedener Wettbewerber

Technologie	Wichtigste Ergebnisse											
	Zellen zum Platzen bringen	Abtötung von Sporen	Vermeidung künftiger AMR	Prozessgeschwindigkeit von weniger als einer Sekunde	Wirksam bis zu < 1 nm	Keine Kolonisation (mit Filtern)	Keine schädlichen biologischen Gefahren / gasförmiger Austritt	Sicher / nicht toxisch	Gleichbleibende Leistung „wie neu“	Niedrigste Gesamtbetriebskosten	Betrieb rund um die Uhr	Geräuschlos
NanoStrike <sup>®</sup> -Technologie	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
UV	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
PCO	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Bipolare Ionisation	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
ESP	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Partikelfiltration	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
VOC-Filtration	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Wärme	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Chemisch	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

● NEIN    ● JA    ● N. z.

# NanoStrike<sup>®</sup> technology

FRAGEN?

