

**Ebhausen, 11.11.2020. Diener electronic ist ein international führendes Unternehmen im Bereich der Niederdruck-Plasmabehandlung und dem Anlagenbau dieser Systeme. Nun haben wir, zusammen mit hoch qualifizierten Medizinerinnen, ein Verfahren getestet das mit Hilfe einer Niederdruckplasma-Behandlung Abstrichtupfer/Wattestäbchen 4x saugfähiger macht. Somit können die PCR Testverfahren (z.B. Corona Tests) in Ihrer Empfindlichkeit sowie Zuverlässigkeit maßgebend gesteigert werden.**

## SAUGSTARK GEGEN DAS VIRUS

Die Pandemie durch das Virus Sars-CoV-2 ist seit knapp einem Jahr das alles beherrschende Thema. Unter Hochdruck wird nach einem neuen Impfstoff geforscht und auch die Entwicklung besserer Tests zur Krankheitserkennung ist ein entscheidender Faktor in der Pandemiebekämpfung. Seit Beginn der Pandemie wurden in Deutschland ca. 24Mio [1] Corona Tests durchgeführt. Im Hinblick auf die Diagnostik hat sich der PCR-basierte Nachweis etabliert, der mit Proben von Nasen- oder Rachenabstrichen durchgeführt wird. Hierbei sind Abstrichtupfer als Probenahmeinstrumente von entscheidender Bedeutung, weshalb im Folgenden eine Methode zur Optimierung der Aufnahmekapazität vorgestellt und erläutert wird. Durch eine Oberflächenbehandlung der Stäbchen kann diese Kapazität um ein Vielfaches gesteigert werden und damit zu einer Verbesserung der Empfindlichkeit von Corona Tests beitragen.

### Die Abstrichtupfer

Ein Abstrichtupfer bezeichnet ein langes Stäbchen, welches an einem oder beiden Enden mit Watte umwickelt ist. Die Stäbchen bestehen meist aus Kunststoff, Papier, Holz oder Metall. Die Watte ist häufig aus Baumwolle und in einigen Fällen auch aus Kunststoff hergestellt.

Abstrichtupfer oder Wattestäbchen finden sich in fast jedem Haushalt wieder. Überwiegend werden sie für Kosmetische Zwecke eingesetzt, etwa für die Aufbringung des Lidschattens oder auch die Vereisung von Warzen. Bekannt wurden die Q-tips® als Alltagsprodukt, für die Reinigung der Ohren, jedoch wird heute von Ärzten gerade vor dieser Anwendung gewarnt. Auch in der Technik sind die Stäbchen ein beliebtes Hilfsmittel für die Reinigung schwer zugänglicher Bereiche, wie z.B von Waffen, Computer oder Drucker. [4]

Für den medizinischen Bereich werden spezielle Abstrichtupfer hergestellt, welche in der Regel mit Hilfe von Gammastrahlung sterilisiert werden. Je nach Anwendung variiert das Material und die Größe der Stäbchen.

### Der Rachenabstrich

Bei einem Abstrich handelt es sich allgemein um ein medizinisches Verfahren zur Entnahme von körpereigenem Untersuchungsmaterial aus der Oberfläche von Wunden oder Schleimhäuten mit dem Ziel einer Diagnose von bestimmten Erkrankungen. Dabei wird das Material für den Abstrich je nach Körperregion mit sterilen Abstrichtupfern oder auch kleinen Bürsten entnommen und untersucht.

Nasen-Rachen-Abstriche (Nasopharynx-Abstrich) stellen den Standard der Probenentnahme für den Nach-

weis von SARS-CoV-2 dar. Im Vergleich zu diesen Abstrichen ist die Entnahme von Rachenabstrichen für die meisten Patienten leichter tolerierbar, bei vergleichbarer bzw. etwas niedrigerer diagnostischer Sensitivität. Gegebenenfalls werden Rachen- und Nasenabstrich kombiniert. [6]

## Die Probeentnahme

Es besteht bei einem Abstrich die Möglichkeit, dass die medizinische Fachkraft zu wenig Probenmaterial für eine Diagnose entnommen hat, oder dass die Aufbereitung der entnommenen Zellen bzw. des entnommenen Materials im Labor nicht gelingt. Hier muss der Abstrich wiederholt werden. Im Falle des aktuellen SARS Virus ist es möglich, dass bei falscher Probenentnahme, auf Grund einer zu geringen Nachweisgrenze das Ergebnis falsch negativ ausfällt. Gerade in den ersten Tagen der Ansteckung, wenn noch keine Symptome auftreten, ist die Konzentration des Virus so gering, dass es sehr wichtig ist den Abstrich an der richtigen Stelle durchzuführen und genügend Probematerial auf das Teststäbchen zu bekommen.

Bei Selbsttests ist es nicht möglich die Probeentnahme durch geschultes Fachpersonal zu kontrollieren. Oft sind Tests bei Selbstabstrichen nicht zuverlässig und können deshalb nicht großflächig angewandt werden. Durch die Optimierung der Abstrichtupfer kann vor Allem bei Corona Selbsttests eine größere Sicherheit gewährleistet werden. So könnten Testzentren weiter entlastet werden.

## Optimierte Abstrichtupfer

Plasmaanwendungen findet man mittlerweile in allen Branchen wieder, ob es sich um Medizinprodukte, Bauteile im Automotivbereich oder Konsumgüter handelt. Auch bei dieser Anwendung können mit Hilfe einer Plasmabehandlung, die Oberflächeneigenschaften der Wattestäbchen positiv beeinflusst werden. Plasma wird auch der „vierte Aggregatzustand“ genannt und wird erreicht, indem man einem Gas weiter Energie zuführt. Dabei entstehen reaktive Spezies (negativ geladene Elektronen und positiv geladene Ionen), welche mit der Oberfläche der Bauteile interagieren und die Eigenschaften dieser verändern.

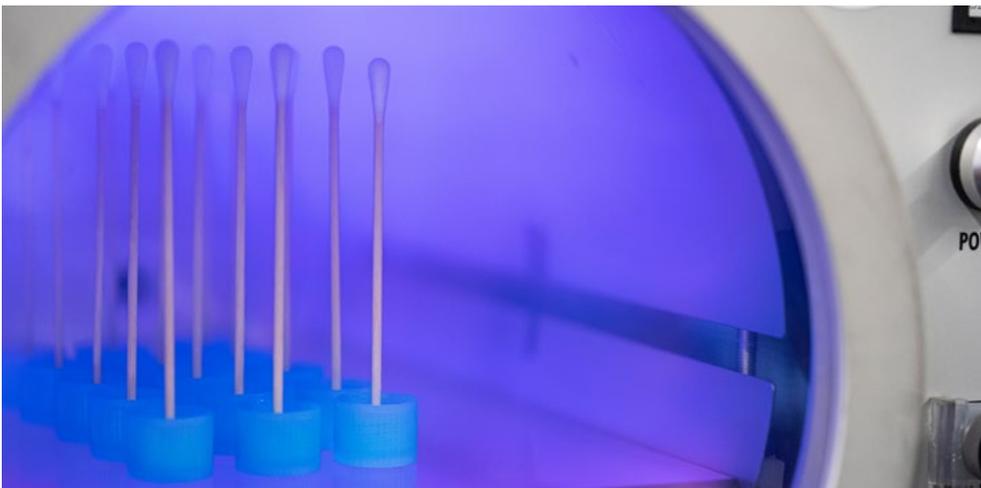


Abb. 1: Abstrichtupfer in der Laborplasmaanlage

Wie in Abb. 1 zu sehen, werden die Abstrichtupfer hier in einer Plasmaanlage Typ Atto mit dem patentierten Verfahren behandelt.

Die durchschnittliche Wasseraufnahme von plasmabehandelten Abstrichtupfer kann um das 4fache gesteigert werden, im Vergleich zu handelsüblichen, unbehandelten Abstrichtupfer. Dies führt nachweislich, besonders beim PCR Verfahren, zu einer verbesserten Nachweisgrenze. Bei einem Laborversuch wurde Referenzmaterial auf 1000 Kopien/µl verdünnt. Die PCR war nur aus der Lösung der behandelten Abstrichtupfer positiv. So kann die Empfindlichkeit und Zuverlässigkeit der Methode weiter gesteigert werden.



Abb. 2: Abstrichtupfer behandelt / unbehandelt

Wie in Abb. 2 zu sehen, haben die hydrophilen Abstrichtupfer eine höhere Aufnahmefähigkeit von wässrigen Proben im Vergleich zu handelsüblichen Standardtupfern. Dies könnte zu einer verbesserten Ausbeute an Krankheitserregern führen.

## Vorteile plasmabehandelter Abstrichtupfer

- **Die Aufnahme von Flüssigkeit erhöht sich ca. um den Faktor 4**
- **Die Nachweisgrenze beim PCR Verfahren wird verbessert**
- **Das Probematerial der Abstrichtupfer wird nicht beeinträchtigt**
- **Eine Gammasterilisation der Tupfer ist ohne Einschränkungen möglich**

### Quellen

Laborbericht: [https://d3krux2s64mzgx.cloudfront.net/fileadmin/user\\_upload/News/Abstrichtupfer/Bericht\\_Diener\\_2020JE0002.pdf](https://d3krux2s64mzgx.cloudfront.net/fileadmin/user_upload/News/Abstrichtupfer/Bericht_Diener_2020JE0002.pdf)

1) [https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges\\_Coronavirus/Testzahl.html](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Testzahl.html)

2) [https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges\\_Coronavirus/nCoV.html](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/nCoV.html)

3) <https://www.leading-medicine-guide.de/diagnostik/abstrich>

4) <https://forum.chip.de/discussion/18965/drucker-schmiert>

5) <https://www.who.int/publications/i/item/laboratory-testing-for-2019-novel-coronavirus-in-suspected-human-cases-20200117>

6) [https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges\\_Coronavirus/Vorl\\_Testung\\_nCoV.html?nn=13490888](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Vorl_Testung_nCoV.html?nn=13490888)