



## Silver Ice® UV – Nirosta® Klarlackbeschichtung gegen Fingerabdrücke

**DR. RER. NAT. PANICOS PAPAIACOVOU** Leiter Anwendungstechnik | ThyssenKrupp Nirosta GmbH, Krefeld

**RER. NAT. DIRK WIEMER** Anwendungstechnik | ThyssenKrupp Nirosta GmbH, Krefeld

**ING. STEFANO MAURO** Produktmanager | ThyssenKrupp Acciai Speciali Terni S.p.A., Terni/Italien

Edelstahl Rostfrei besticht durch die Vielzahl seiner Eigenschaften, zu denen wesentlich auch im Trend liegende Oberflächen gehören. Beeinträchtigt werden kann die Ästhetik durch die Sichtbarkeit von Fingerabdrücken. Die neuartige, im Coilcoating-Verfahren aufgebrachte, transparente Beschichtung 'Silver Ice® UV' ist hierfür die perfekte Lösung. Die Oberfläche bringt eine Kombination zusätzlicher positiver Eigenschaften mit: Sie ist kratzfest, chemisch resistent, umformbar und kaum sichtbar, sodass das elegante Erscheinungsbild des Edelstahles erhalten bleibt.

## Einleitung

Edelstahl Rostfrei ist für eine Vielzahl verschiedener Anwendungen das Material der Wahl. Aufgrund der Legierungszusammensetzung hat sich dieser Werkstoff in vielen Bereichen etabliert, in denen es auf chemische Beständigkeit und Umformbarkeit ankommt.

Doch nicht allein diese Eigenschaften, sondern auch die ansprechende Anmutung und Haptik der metallischen Oberfläche machen Edelstahl Rostfrei zu einem gefragten Werkstoff für hochwertige Küchengeräte und Verkleidungen | Bild 1 |. Durch angepasste Fertigungsverfahren lassen sich unterschiedliche Oberflächenvarianten erzeugen, die den Herstellern großen gestalterischen Freiraum für das Design ihrer Produkte lassen. Die Auswahl reicht von glänzenden über geschliffene bis hin zu äußerst dekorativen geprägten Oberflächen. Alle Ausführungen strahlen den eleganten, silbrigen Glanz von Edelstahl Rostfrei aus. Dieses Erscheinungsbild der Edelstahloberflächen ist für Hausgeräte ein wichtiges Kriterium. Leider kann die Freude am Design durch nur schwierig zu entfernende Fingerabdrücke getrübt werden – eine Eigenschaft, die nicht nur der Edelstahl aufweist, sondern allen metallischen Oberflächen anhaftet.

Der vorliegende Beitrag befasst sich mit einer neuartigen, kaum wahrnehmbaren, kratzfesten und chemisch resistenten Antifingerprint/Easy-to-clean-Beschichtung, die das Erscheinungsbild des Edelstahles bewahrt und eine dauerhafte Oberflächenästhetik gewährleistet.

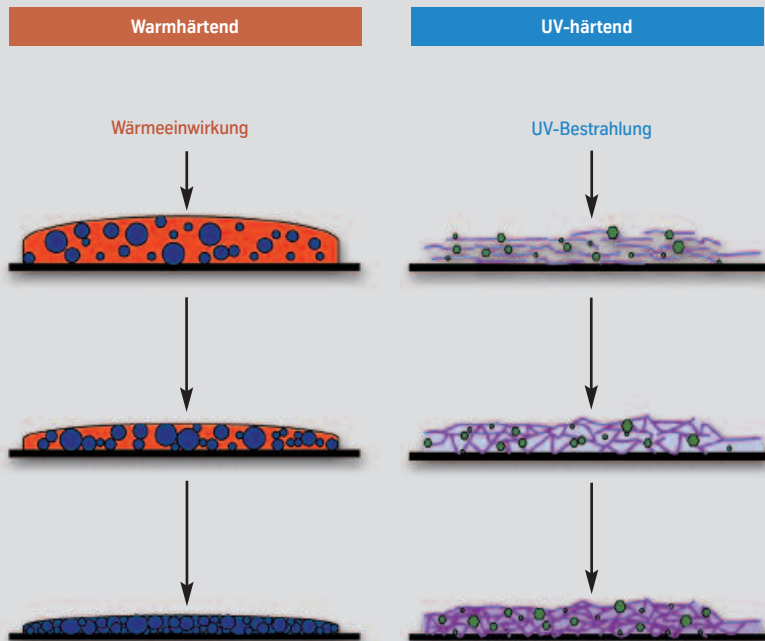
## Silver Ice® UV

Die deutliche Sichtbarkeit von Fingerabdrücken auf metallischen Oberflächen ist physikalisch begründet in der unterschiedlichen Reflexion des Lichtes. Besonders sichtbar werden sie allerdings erst unter bestimmten Blickwinkeln und Beleuchtungsverhältnissen. Ungünstige Bedingungen können die elegante Erscheinung der glänzenden Edelstahlprodukte störend beeinträchtigen. Durch gezielte Modifikation der Oberflächenstruktur, wie z.B. eine leichte Mattierung, lässt sich die Sichtbarkeit von Fingerabdrücken reduzieren. Auch unregelmäßig texturierte Muster können hier ebenso wie die nur temporär wirksamen Edelstahlpflegemittel eine Verbesserung bewirken. Die beliebten geschliffenen Oberflächen zeigen sich aber empfindlich für Fingerabdrücke, deren Beseitigung meist mühsam ist. Die entscheidende und permanente Verbesserung der Antifingerprint/Easy-to-clean-Eigenschaft wird erst durch die Beschichtung der Oberfläche mit Silver Ice® UV erzielt.

Im Coilcoating-Verfahren wird eine geschlossene, farblos-transparente 2 bis 3 µm dünne Schicht auf die Nirosta®-Oberfläche aufgebracht, die fast unsichtbar ist. Prinzipiell sind zwei verschiedene Möglichkeiten denkbar, um die dünne Lackschicht auszuhärten: durch Wärme oder durch Strahlung | Bild 2 |. Warmhärtende Lacke werden auf Edelstahl Rostfrei bereits kommerziell eingesetzt. Ihre Gebrauchseigenschaften sind jedoch bestimmt durch die geringe Kratzfestigkeit

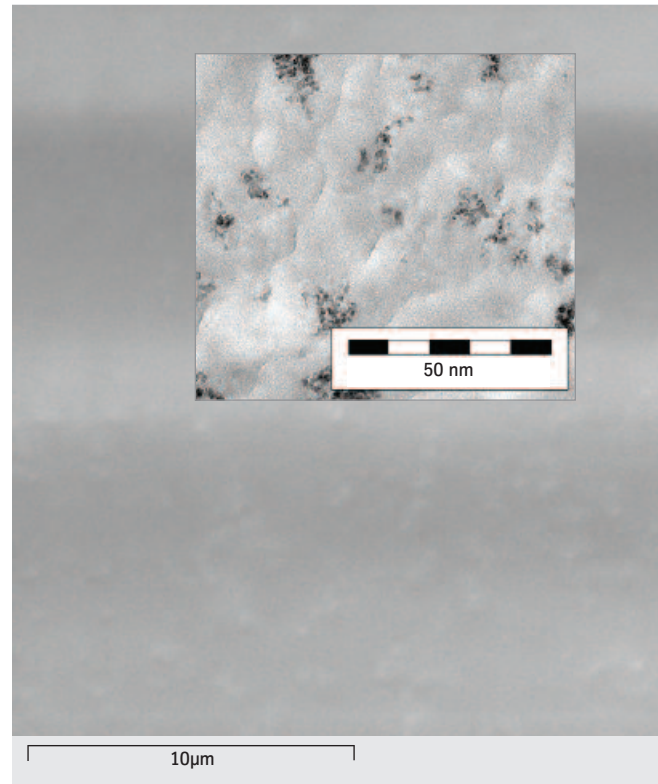
Bild 1 | Nirosta®-Produkte: Der Seidenglanz des Schlifffes vermittelt kühle Eleganz





**Bild 2** | Coilcoating-Beschichtungsarten für nichtrostende Stähle

der Beschichtung und die nicht immer ausreichende Resistenz gegen die im Küchenbereich verwendeten Medien. Bei Silver Ice® UV wurde deshalb ein Lackkonzept entwickelt, das auf eine Strahlenthärtung durch ultraviolettes Licht abgestimmt ist. Durch die intensive UV-Strahlung und die angepasste Zusammensetzung der Ausgangskomponenten kommt es durch chemische Polymerisation zur Bildung eines molekulartigen Netzwerkes mit hohem Vernetzungsgrad, wodurch die hohe Grundhärte der Beschichtung erzeugt wird. Die Anwendung der Nanotechnologie führt zur weiteren Optimierung | Bild 3 |. Fein dispergierte und wohl dosierte Nanopartikel aus extrem hartem Material steigern die Kratzresistenz weiter. Die anwendungsgerechte Zusammensetzung der transparenten Beschichtung Silver Ice® UV führt letztlich dazu, dass dieses Produkt selbst aggressiven Scheuermitteln gegenüber, die auf der ungeschützten Metalloberfläche oder auf zu weichen Beschichtungen sofort Spuren hinterlassen, ein druckvoll Widerstand leisten kann.



**Bild 3** | Silver Ice® UV: Die geschlossene Oberfläche zeigt bei hoher Vergrößerung eingelagerte Nanopartikel

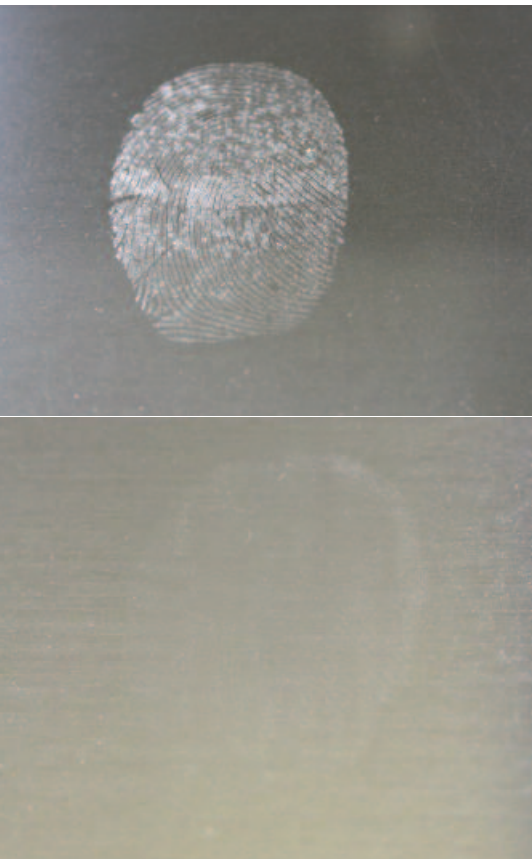
### Eigenschaftsprofil

Die vielfältigen Eigenschaften der Beschichtung Silver Ice® UV lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

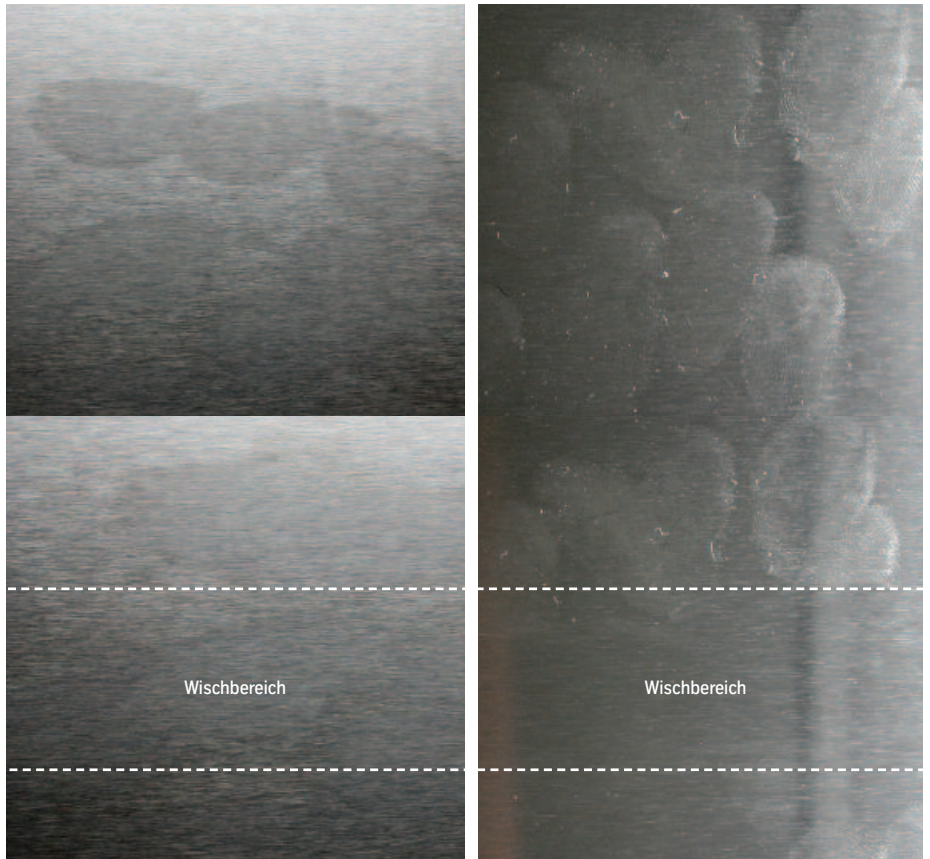
- das Erscheinungsbild des Edelstahles wird nicht beeinträchtigt,
- fingerabdruck- und fleckresistent,
- sehr gute Reinigungseigenschaften ('easy to clean'),
- kratz- und verschleißfest,
- hygienisch, das Wachstum von Bakterien wird nicht begünstigt,
- geruchs- und geschmacksneutral,
- keine Veränderungen unter Einfluss von Hitze oder Sonnenlicht,
- beständig gegenüber üblichen Haushaltsreinigern,
- umformbar und fest haftend auf dem Endprodukt,
- die üblichen Fertigungswege werden nicht beeinträchtigt.

Vorrangiges Entwicklungsziel von Silver Ice® UV war es, die Empfindlichkeit des Edelstahles gegenüber Fingerabdrücken signifikant zu reduzieren. Dass dieses erreicht wird, zeigt der Vergleich mit einer





**Bild 4** | Fingerabdrücke auf Edelstahlflächen, ohne (oben) und mit Silver Ice® UV (unten)



**Bild 5** | Reinigungsverhalten ohne (links) und mit Silver Ice® UV (rechts)

unbeschichteten Oberfläche. Bei den im Alltag üblichen Blickwinkeln bleibt der Fingerabdruck auf der lackierten Oberfläche unsichtbar. Nur unter bestimmten Sichtwinkeln wird er in minimaler Intensität erkennbar | Bild 4|. Gleichmaßen wichtig war, dass sich Fingerabdrücke – und damit auch viele andere Verschmutzungen – leichter als von einer ungeschützten Metalloberfläche entfernen lassen | Bild 5|. Wo sonst kräftiges Säubern mit verschiedenen Reinigungsmitteln notwendig war, genügt nun ein einfaches Abwischen.

Auch eine Vielzahl anderer zusätzlicher Beanspruchungen des Küchenalltags meistert Silver Ice® UV mit Bravour. So wird z.B. die Einwirkung von Senf, der auf Edelstahl Flecken hinterlässt, genauso unbeschadet überstanden wie die von heißem Wasserdampf. Und sollte eine Reinigung notwendig sein, ist die Beschichtung natürlich auch beständig gegenüber gängigen Haushaltsreinigern.

Maßgeblich für die Langlebigkeit der Beschichtung gegen die im alltäglichen Gebrauch auftretenden mechanischen Belastungen ist die Abriebfestigkeit. Diese zeigt in Testreihen, wie sie für häufig benutzte hochbelastete Bedienelemente üblich ist, positive Resultate. Dabei reibt ein Silikonfinger, belegt mit immer neu nachgeführtem Normgewebe, mit einer Kraft von 5 N stetig über dieselbe Stelle. Umfang-

reiche Untersuchungen haben ergeben, dass selbst unter Zusatz von künstlichem Schweiß mehrere 10.000 Zyklen unbeschadet überstanden werden | Bild 6|.

Obwohl nicht notwendig, ergeben sich auch im Korrosionsverhalten Verbesserungen gegenüber unbeschichtetem Edelstahl. Im aggressiven Salzsprühstest tritt die Schädigung durch aggressive Chlorionen später als beim ungeschützten Werkstoff ein | Bild 7|.

Silver Ice® UV zeichnet sich durch Umformeigenschaften aus, die es dem Verarbeiter erlauben, seine Abkant-, Stanz- und Umformoperationen in gewohnter Weise durchzuführen, ohne dass eine sichtbare Beschädigung der Beschichtung eintritt. So kann unser Kunde, der z.B. Verkleidungen oder Fronten für Küchengeräte herstellt, an seinen Herstellungsmethoden festhalten und die Vorteile von Silver Ice® UV ohne Fertigungsmehraufwand nutzen.

Für die Verarbeitung zum Endprodukt sind Füge- und Umformverhalten von unverzichtbarer Bedeutung. Außerhalb des Sichtbereiches sind die gängigen Verfahren anwendbar. Die Möglichkeiten des Verbindens durch mechanisches Fügen wie z.B. das Clinchen | Bild 8| werden durch die Beschichtung nicht eingeschränkt. Auch Warmfügeverfahren, wie z.B. das Laserstrahlschweißen, sind möglich.



Bild 6 | Abrasionsverhalten nach 100.000 Zyklen

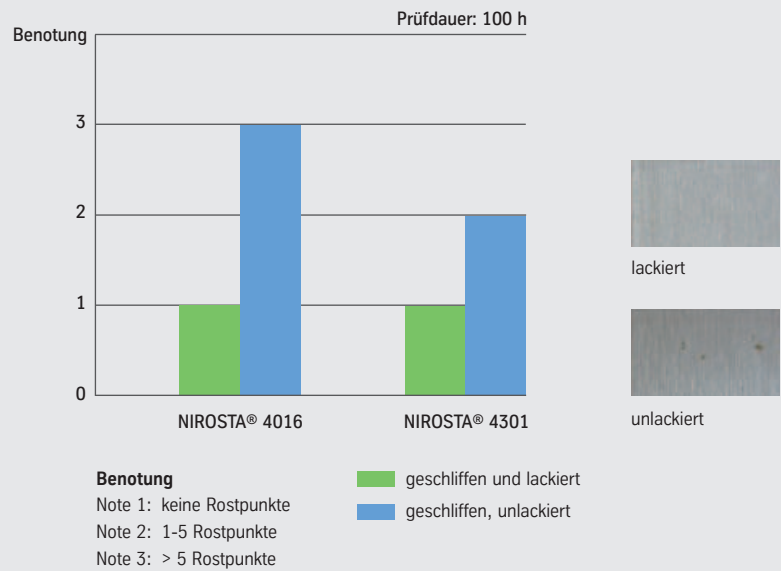


Bild 7 | Korrosionsverhalten in chloridhaltigen Medien (DIN 50021 SS)

Aus Kostengründen und um bewährte Fertigungswege nicht zu verlassen, hat sich ThyssenKrupp Nirosta bei der Produktion für das Coilcoating-Verfahren entschieden und ist so in der Lage, die gewohnte Abmessungs- und Ausführungspalette zu liefern.

Silver Ice® UV wurde in enger Zusammenarbeit mit der Firma Henkel, Düsseldorf, entwickelt und gemeinsam mit ThyssenKrupp Acciai Speciali Terni, Italien zur Produktionsreife gebracht. Die industrielle Umsetzung fand auf der Produktionsanlage von ThyssenKrupp Acciai Speciali Terni statt, wo die Beschichtung mit Beginn des Jahres 2006 serienmäßig produziert werden wird.

#### Fazit

Das breite Leistungsspektrum von Silver Ice® UV ermöglicht es, die bewährten Eigenschaften des Edelstahl hervorragend zu ergänzen. Mit der Beschichtung bietet ThyssenKrupp ein neuartiges innovatives Produkt an, das dem Endverbraucher viele Vorteile bietet und somit gute Marktaussichten prognostizieren lässt.



Bild 8 | Fügen mittels Laserschweißen und Clinchen