

Testergebnis Klimatest Neoxum AGS Displayschutzfolie

Inhaltsverzeichnis

Testergebnis Klimatest Neoxum AGS Displayschutzfolie	1
1. Aufgabenstellung.....	2
2. Testmaterial	2
3. Testgeräte	2
4. Vorbereitende Tätigkeiten	2
5. Testzeitraum	3
6. Testablauf	3
a. Abkühlung der Panels auf -25 °C für min. 30 Minuten.....	3
b. Abkühlung der Panels auf -35 °C zur Abklärung der erweiterten Kundenanfrage für mindestens 30 Minuten (erweiterte Kundenanforderung).....	3
c. Erwärmung der Panels auf 80 °C für min. 30 Minuten	3
d. Erneute Abkühlung der Panels auf -35 °C für min. 30 Minuten	3
e. Paralleltest mit einem Industriepanel mit partiell aufgebrachtener Neoxum Standardfolie	3
7. Ergebnisse der Klimawechseltests	4
8. Zusammenfassung.....	14

1. Aufgabenstellung

Die konkrete Anfrage eines Kunden hat die Neoxum GmbH zu folgenden Tests veranlasst:

- a. Verwendbarkeit von Neoxum Anti-Beschlag-Displayschutzfolie bei Temperaturen von min. -25°C
- b. Verwendbarkeit von Neoxum Anti-Beschlag-Displayschutzfolie in einem kontinuierlichen Temperaturwechselszenario von $+80^{\circ}\text{C}$ bis -35°C
- c. Beurteilung der Neoxum Anti-Beschlag-Displayschutzfolie beim Wechsel aus dem Tiefkühlbereich (TK-Bereich; min. -25°C) in den normalen Zimmertemperaturbereich (ca. 18°C bis 23°C)

2. Testmaterial

Beim getesteten Material handelt es sich um eine neu entwickelte Neoxum Displayschutzfolie aus speziellem Polyethylenterephthalat (PET) mit folgendem Aufbau.

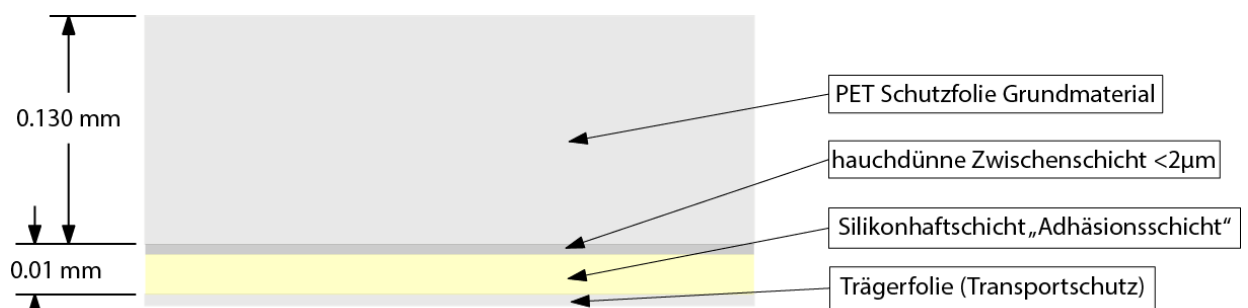


Abbildung 1: Schematischer Aufbau der Neoxum Schutzfolie

Zur Montage auf den Industriepanels wurde die Trägerfolie (Transportschutz) entfernt und die Displayschutzfolie direkt auf dem Display angebracht.

3. Testgeräte

Die Tests wurden mit Industriepanels durchgeführt, die für den Temperaturbereich von 80°C bis -35°C geeignet sind. Die Beurteilung der Anti-Beschlagwirkung der Neoxum Anti-Beschlag-Displayschutzfolie, aufgebracht auf den Industriepanels, wird anhand von Fotos dokumentiert.

4. Vorbereitende Tätigkeiten

- a. Auswahl von geeigneten Panels und Geräten
- b. Laserzuschnitt der Neoxum Anti-Beschlag-Displayschutzfolien auf die benötigten Abmessungen
- c. Montage der mittels VE Wasser (Details können beim Hersteller Neoxum GmbH erfragt werden) gereinigten Displays der Panels

5. Testzeitraum

Die vorbereitenden Tätigkeiten wurden zwischen dem 14. und 15.01.2014 durchgeführt, die eigentlichen Tests am 16.01.2014.

6. Testablauf

- a. Abkühlung der Panels auf -25 °C für min. 30 Minuten
- b. Abkühlung der Panels auf -35 °C zur Abklärung der erweiterten Kundenanfrage für mindestens 30 Minuten (erweiterte Kundenanforderung)
- c. Erwärmung der Panels auf 80 °C für min. 30 Minuten
- d. Erneute Abkühlung der Panels auf -35 °C für min. 30 Minuten
- e. Paralleltest mit einem Industriepanel mit partiell aufgebrachter Neoxum Standardfolie

Alle Tests wurden von Herrn Andreas Hundt (Neoxum GmbH) durchgeführt und dokumentiert.

7. Ergebnisse der Klimawechseltests

a) Abkühlung der Panels auf -25 °C für min. 30 Minuten

Nachfolgende Abbildung 2 dokumentiert den Zustand des Panels nach Abkühlung im Klimaschrank auf -25 °C.



Abbildung 2: Zustand des Panels mit aufgebrachtener Neoxum Spezialfolie nach Abkühlung auf -25 °C

Wie auf dem Foto zu erkennen ist, ist der Rahmen mit einer sichtbaren Frostschicht versehen, während die Frostschicht auf dem Display unmittelbar nach der Entnahme aus dem Klimaschrank nicht direkt zu erkennen ist.



Abbildung 3: Zustand des Panels mit aufgebrachtener Neoxum Spezialfolie nach Abkühlung auf -25 °C und ca. 60 Sekunden bei Raumtemperatur

Nach Entnahme des auf -25 °C gekühlten Panels mit aufgebrachtener Neoxum Spezialfolie und dem 1-minütigen Aufenthalt bei Raumtemperatur bei ca. 40 % rel. Luftfeuchte konnte eine dünne aber abwaschbare Frostschrift beobachtet werden.

Diese minimale Frostschrift lässt sich aus physikalischen Gründen nicht komplett verhindern: Erst ab einer relativen Luftfeuchte von < 10% würde diese Reifschicht nicht entstehen.

Nachdem die Frostschrift mit einem Tuch abgewischt wurde, war die Sicht auf das aktive Display nicht gestört.

In einem vorausgegangenen Langzeittest der Spezial Schutzfolien wurde festgestellt, dass das Abwischen der Displays mit einem Tuch keinerlei Auswirkungen auf die Anti-Beschlagwirkung hat. Nach mehr als 30 Durchgängen bei Temperaturen von -18 °C ließ sich eine abnehmende Anti-Beschlagwirkung nicht feststellen.



Abbildung 4: Fotodokumentation der hervorragenden Anti-Beschlagwirkung der Neoxum Spezialfolie getestet auf einem ruggedized Casio V-T500 Tablet bei -25 °C

Aus Abbildung 4 ist ersichtlich, dass die Frostschrift sehr dünn und abwischbar ist. Der Aufbau des in Abbildung 4 gezeigten ruggedized Tablet PCs ist abweichend zum Aufbau der in Abbildung 3 gezeigten Industriepanels.

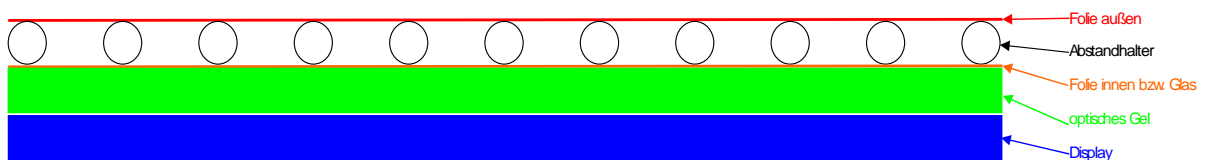


Abbildung 5: schematischer Displayaufbau bei Industriepanels

Bei den Industriepanels kommt im Gegensatz zu dem oben gezeigten Tablet PC ein optisches Gel als Kältebrücke zum Einsatz. Somit ist die Absetzung des Frostes beim Tablet PC ein wenig höher, aber bei einer Frosttemperatur von -25° C immer noch nicht kritisch. Bei dem gezeigten Tablet PC wurde auf das optische Gel aus Platzgründen verzichtet.

b) Abkühlung der Industriepanels auf - 35 ° C für mindestens 30 Minuten

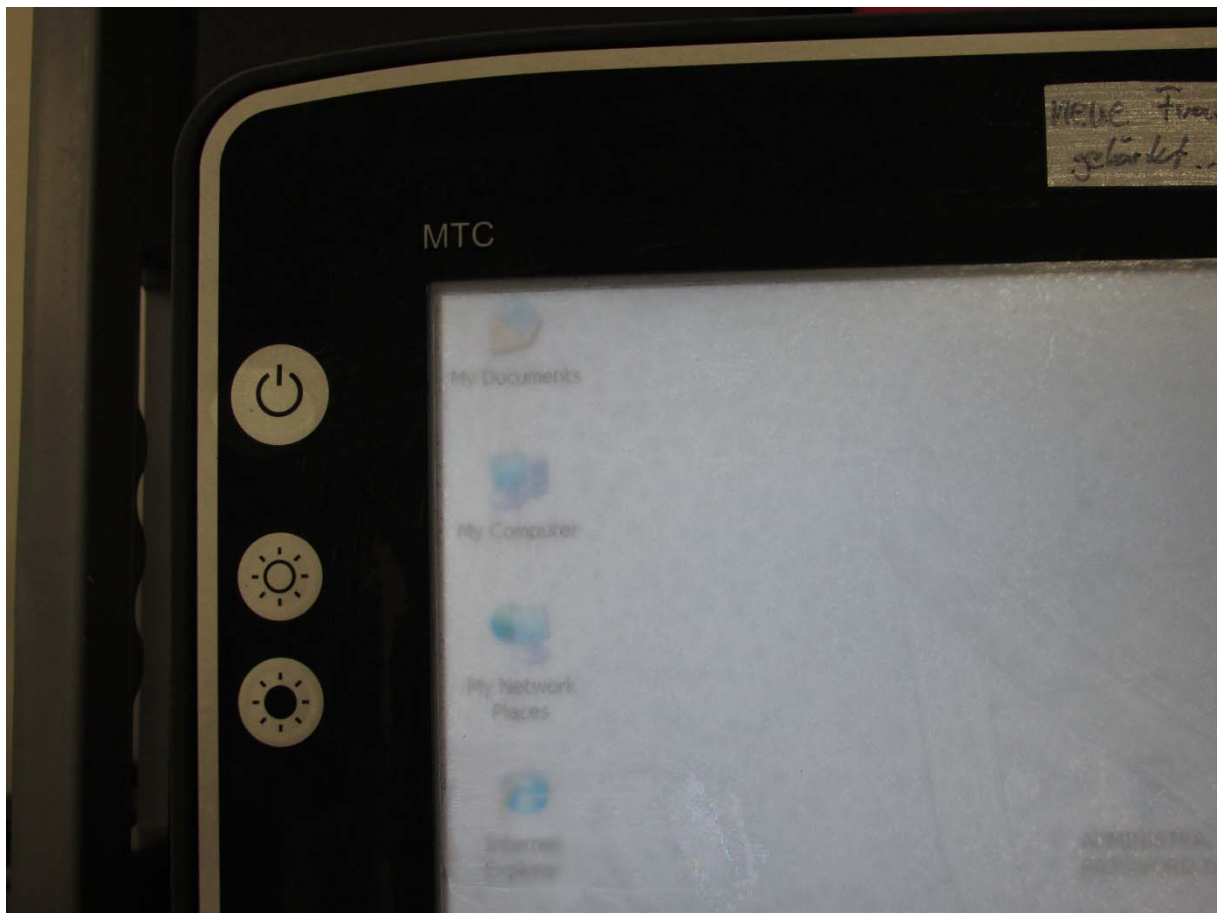


Abbildung 6: Zustand des Industriepanels nach Abkühlung auf -35 °C

Die Industriepanels wurden nach erfolgreichem Abschluss der Klimawechseltests bei -25 °C einem erneuten Test bei -35 °C unterzogen.

Obige Abbildung 6 dokumentiert die bei -35 °C etwas stärkere Reifbildung auf der Oberfläche der Industriepanels, bzw. auf Oberfläche der Neoxum Spezialfolie. Die stärkere Reifbildung ist physikalisch bedingt und ist auf die um 10 Kelvin niedrigere Temperatur bei analoger relativer Luftfeuchte zurückzuführen.

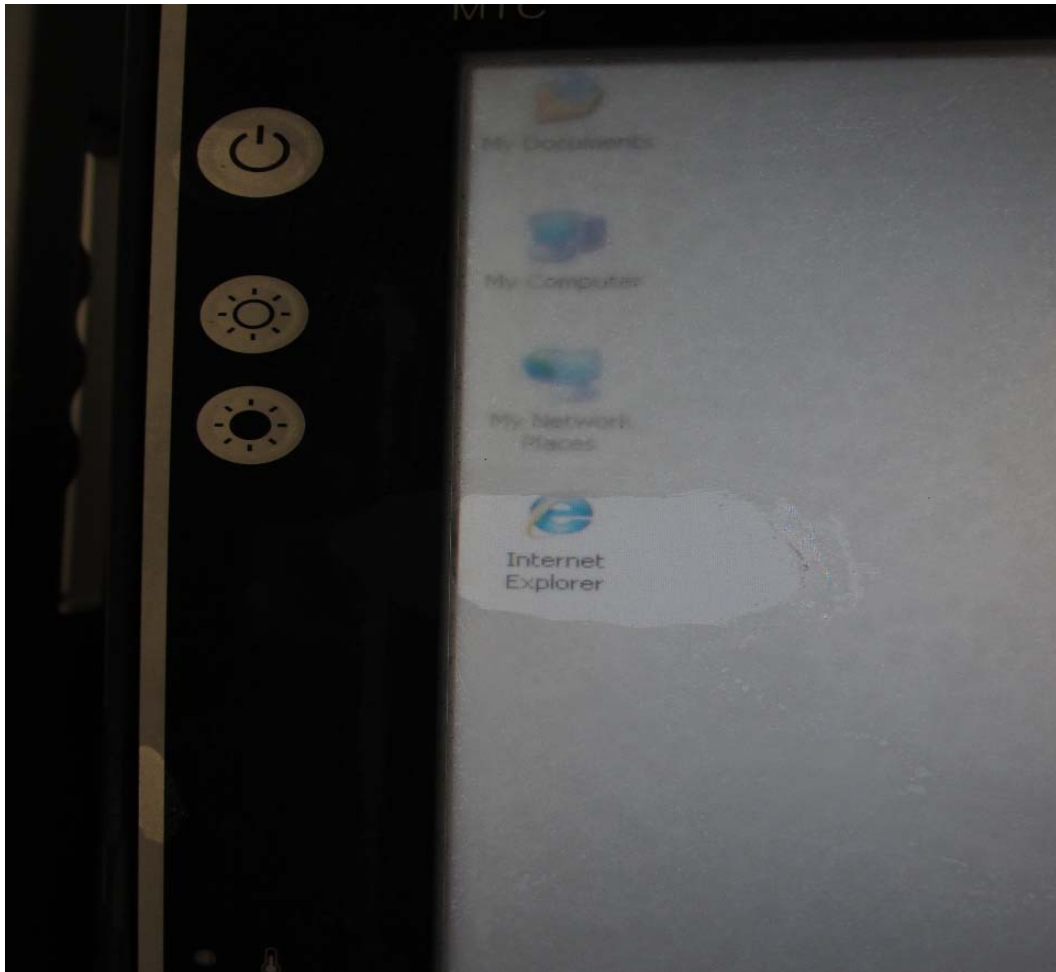


Abbildung 7: Dokumentiertes leichtes Entfernen der Reifschicht auf der Neoxum Spezialfolie bei einer Temperatur von -35 °C

Trotz der etwas stärkeren Reifbildung ist eindeutig ersichtlich, dass die Ablesbarkeit des Displays weiterhin gegeben ist. Das Abwischen der Reifschicht mit einem Tuch ist unproblematisch und ohne Schlieren möglich.

c) Erwärmung der Industriepanels auf +80 °für min. 30 Minuten

Die Erwärmung des Panels von -35 °C auf +80 °C zeigte keinerlei negative Einflüsse auf die Displayoberfläche.

Auch Verformungen der Schutzfolie bei erhöhter Temperatur waren nicht festzustellen. Aus dem Datenblatt der Neoxum Spezialfolie geht hervor, dass diese bis +110 °C dauerhaft beständig ist.

d) Erneute Abkühlung der Industriepanels auf -35 °für min. 30 Minuten

Im Anschluss an die Erwärmung des Industriepanels auf 80 °C wurde dieses unmittelbar wieder in der Klimakammer auf -35 °C abgekühlt



Abbildung 8: Industriepanel bei -35 °C nach Abkühlung von +80 °C auf -35 °C

Nach dem Klimawechseltest von +80 °C auf -35 °C konnte keine negative Veränderung der Antibeschlagwirkung der Neoxum Folie festgestellt werden. Die leicht erhöhte Reifbildung ist auf die technisch immanente Prozessschwankung zurückzuführen und stellt keine negative Beeinflussung der Funktion des Industriepanels dar.

Bereits nach einer Minute Wartezeit bei Raumtemperatur konnte die anfangs relativ fest anhaftende Reifschicht mühelos abgewischt werden. Eine erneute Reifbildung auf der noch sehr kalten reiffreien Oberfläche konnte nicht beobachtet werden.



Abbildung 9: Oberfläche mit Neoxum Schutzfolie bei -35 °C und unmittelbarem Abwischen der Reifschicht

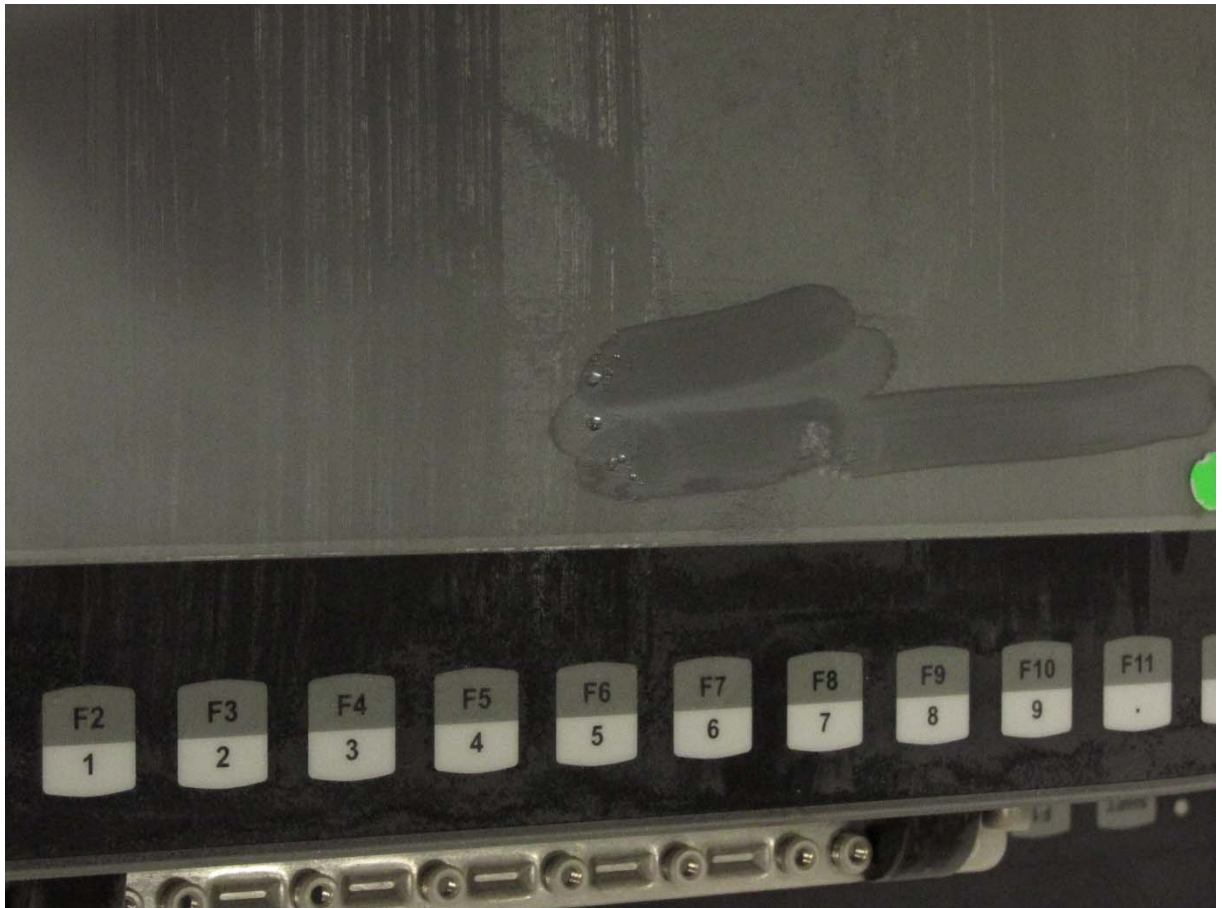


Abbildung 10: Oberfläche des Industriepanels ca. 1 Minute nach Entnahme aus der Klimakammer bei -35 °C

Nach ca. einer Minute Wartezeit konnten die noch anhaftende Reifschicht jedoch problemlos mit einem Tuch entfernt werden. Den Effekt des wieder Beschlagens der Oberfläche konnte nicht beobachtet werden und ist auf die Anti-Beschlagwirkung der Neoxum Spezialfolie zurückzuführen.

e) Paralleltest mit einem Industriepanel mit partiell aufgebrachter Neoxum Standardfolie



Abbildung 11: Industriepanel mit partiell aufgebrachter Neoxum Standardfolie

Parallel zu oben beschriebenen Klimawechseltests wurde ein weiteres Industriepanel mit getestet. Das Industriepanel wurde nur partiell mit einer Neoxum Standard Displayschutzfolie versehen, sowie auch komplett ohne Schutzfolie mit getestet.

Hierbei zeigten sich deutlich erhöhte Reifbildungen, die sich auch nach einer Wartezeit von ca. einer Minute nicht unproblematisch entfernen ließen.

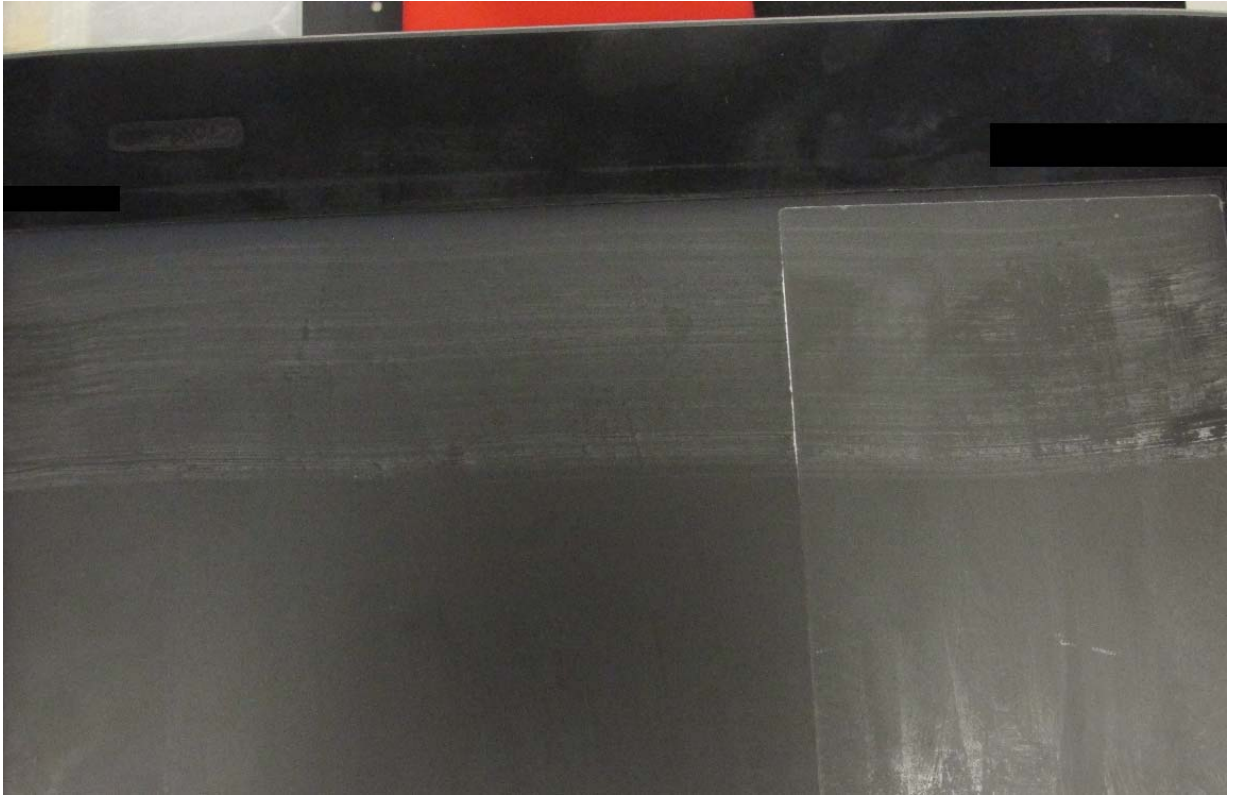


Abbildung 52: Wischtest auf einem Industriepanel bei -35 °C mit partiell aufgebrachter Neoxum Standard Schutzfolie

In Abbildung 12 ist das Ergebnis des in diesem Test obligatorischen Wischtests bei -35 °C dokumentiert. Das Industriepanel wurde zu Vergleichszwecken nur partiell mit einer Standard Schutzfolien (keine explizite ausgewiesene Antibeschlagwirkung) versehen. Die Reifschicht lässt sich nicht ohne weiteres abwischen. Auch nach einer Wartezeit von ca. einer Minute kann die Reifschicht nicht wie beispielsweise in Abbildung 7 gezeigt, leicht abgewischt werden

8. Zusammenfassung

Auf den Neoxum Spezialfolien bildet sich sowohl bei -25 °C, als auch -35 °C Reif/Frost aus, der insbesondere nach einer kurzen Wartezeit bei Raumtemperatur (in der Regel < 1 Minute) sehr leicht abgewischt werden kann. Durch die spezielle Anti-Beschlagwirkung bleibt ein einmal von Reif befreites Display nahezu frei von weiter sich bildendem Reif.

- a. Bei einem klimatischen Wechsel von -25 °C auf Raumtemperatur (18 °C bis 23 °C) ergeben sich keine Wartezeiten auf Grund von Reifbildung, die den Mitarbeiter daran hindern würden, direkt nach dem Wechsel der Klimazonen weiter zu arbeiten. Mithilfe eines handelsüblichen sauberen Baumwoll- oder besser Microfasertuchs lässt sich die Reifschicht auf den Neoxum Spezialfolien sehr leicht entfernen.
- b. Der Klimawechsel von -35 °C auf Raumtemperatur (18 °C bis 23 °C) geht mit einer stärkeren Reifbildung einher, was physikalisch an der 10 Kelvin niedrigeren Temperatur liegt. Trotz dieser stärkeren Reifschicht auf den Neoxum Folien lässt sich die Eisschicht sehr leicht mit einem Tuch entfernen. Insbesondere nach einer kurzen Wartezeit von ca. einer Minute, konnte die Eisschicht mühelos entfernt werden.

Folgende Vorteile ergeben sich aus der Verwendung der Neoxum Spezialfolie im TK Bereich:

1. Unter identischen klimatischen Voraussetzungen aber ohne aufgebrauchte Neoxum Spezialfolie musste mit einer Wartezeit bis zum Abtauen der Oberfläche von bis zu 15 Minuten gerechnet werden.
2. Die kostspielige Anschaffung von beheizten Displays ist mitunter nicht mehr notwendig

Schöngeising, den 27.01.2014

Andreas Hundt
Geschäftsführer