

Anhang 3 zum Schlussbericht AP „Neue Sensorbauarten für Straßenwetterstationen“

Stellungnahmen der Firmen zu den Aussagen des Anhangs 1

Der Entwurf des Anhangs 1 mit den Bewertungen der einzelnen Sensoren wurde vor der Veröffentlichung den beteiligten Firmen Boschung, Lufft und Vaisala zur schriftlichen Stellungnahme zugesandt. Nachfolgend sind die Antworten aufgeführt.

Firma Boschung

Die Firma Boschung hat keine schriftliche Stellungnahme abgegeben. Die Begründung hat sie während eines Treffens in der BAST mitgeteilt. Zu diesem Gespräch wurde seitens der BAST eine Gesprächsnotiz verfasst, die der Firma Boschung vorab zur Bestätigung zur Verfügung gestellt wurde.

Gesprächsnotiz zum Treffen von Vertretern der Firma Boschung Mechatronic GmbH und der BAST

Termin: 12.12.2019

Ort: Bergisch Gladbach

Teilnehmer:

Herr Danisch und Herr Dr. Flammann (Firma Boschung Mechatronic GmbH, im weiteren nur Boschung genannt)

Frau Eimermacher, Herr Frey, Herr Badelt (BAST)

Der Gesprächstermin wurde aus gegenseitigem Interesse angesetzt. Themen waren zum einem die von der BAST erstellte Beurteilung der Testfelddaten von den Sensoren der Firma Boschung für den Zeitraum Winter 2017/2018. Die BAST hat dazu eine schriftliche Stellungnahme durch die Firma Boschung gewünscht. Als zweites Thema sollte die Erneuerung der vorhandenen Straßenwetterstation auf dem Testfeld A4 besprochen werden, die nach verschiedenen Defekten außer Betrieb genommen wurde.

Die Vertreter der Firma Boschung teilen im Gespräch mit, dass ihre Firma zu dem vorgelegtem Bewertungsbericht keine schriftliche Stellungnahme abgeben wird. Dazu werden folgende Gründe vorgetragen:

Das Testfeld, in dessen Rahmen die Sensoren beurteilt wurden, entspricht einer eher zufälligen Gestaltung der BAST, die keiner Norm entspricht. Die Ergebnisse können nur in Bezug für diesen Standort beurteilt werden und dürften nicht verallgemeinert werden.

Des Weiteren werden hier nur Messwerte von Sensoren beurteilt. Das entspricht nicht der firmeneigenen Philosophie zur Verwendung der Daten. Diese werden durch firmeneigene Software (Borrmaweb) in entsprechende Warnmeldungen verarbeitet, die bei vorhandenen Kunden zur Zufriedenheit entsprechend genutzt werden. Die auf dem Testfeld untersuchten Messwerte können somit nicht als allgemeine Bewertung der Boschung-Sensoren betrachtet werden.

Rückblickend geben die Boschung-Vertreter an, dass sie bei der durchgeführten Installation der gesamten Straßenwetterstation auf dem Testfeld A4 firmeninterne Richtlinien nicht eingehalten haben.

Eine schriftliche Darstellung dieser Begründung wird es nicht geben.

Die Firma Boschung hat nichts gegen eine Veröffentlichung der vorgenommenen Bewertungen.

Die BAST verweist auf die Leistungsbeschreibung zur Installation der Sensoren auf dem Testfeld A4. Dort ist eindeutig der Zweck des Testfeldes und die geplante Genauigkeitsbewertung der Sensoren beschrieben. Hintergrund dieser Aufgabe ist eine einheitliche Bereitstellung von Daten verschiedener Parameter für das Straßenzustands- und Wetterinformationssystem SWIS, das die Straßenbauverwaltungen der Länder und der Deutsche Wetterdienst gemeinsam betreiben.

Die BAST stellt fest, dass mit den hier vorgenommenen Aussagen der Firma Boschung zur Firmenphilosophie über die Nutzung ihrer Sensoren die vorgenommenen Arbeiten der BAST umsonst waren. Auf diese Tatsache hätte die Firma Boschung bereits vor der Installation hinweisen müssen. Die Boschung-Vertreter drücken dazu ihr Bedauern aus.

Aufgrund der getätigten Aussagen sehen die BAST-Vertreter keinen Sinn in der weiteren Zusammenarbeit im Bezug zum Testfeld A4 in der bisherigen Form. Die BAST wird prüfen, wie sie mit diesen Aussagen umgeht. Dazu werden Gespräche mit den zuständigen Institutionen und Gremien erfolgen. Die Boschung-Vertreter werden ihrerseits klären, ob eine weitere Zusammenarbeit unter den derzeitigen Vorstellungen der BAST noch möglich ist. Die BAST-Vertreter überreichten den Boschung-Vertretern einen Vorschlag zur Neuinstallation der Anlage. Erst nach Vorliegen entsprechender Entscheidungen wird ein weiteres Vorgehen für eine Zusammenarbeit festgelegt.

Die BAST-Vertreter fragten zur möglichen Nutzung von Boschung-Sensoren in Streckenbeeinflussungsanlagen nach. Die Boschung-Vertreter teilen mit, dass eine derartige Nutzung nicht im Vordergrund bei den gelieferten Systemen steht.

Niedergeschrieben durch Herrn Badelt

Firma Lufft


G. Lufft Mess- und Regeltechnik GmbH | Gutenbergstraße 20 | 70736 Fellbach | Deutschland | +49 711 51822 0 | info@lufft.com | www.lufft.com

05.12.2019

Stellungnahme zum Anhang BAST-Schlussbericht „Neue Sensoren für Straßenwetterstationen“ (Auswertung/Bewertung Lufft Sensoren)

Bewertet wurden folgende Lufftsensoren hinsichtlich der Kriterien Straßenzustandserkennung und Regen/Schnee Erkennung. Im Einzelnen sind dies:

- ARS31pro (Bodensensor, Bewertung: Gefriertemperatur)
- IRS31pro (Bodensensor, Bewertung: Straßenzustand)
- 2 x NIRS (berührungsloser Straßensensor rechte, linke Fahrspur, Bewertung: Straßenzustand)
- WS600 Kompaktwetterstation (Bewertung: Regen-, Schneerkennung)

Für die fünf Sensoren wurden insgesamt 12 Wettersituationen bei Temperaturen um 0°C betrachtet. Als Referenz zur Beurteilung des Sensorverhaltens wurden Kameraaufnahmen herangezogen.

WS600

Im Anhang des Berichts der BAST wurde die zum Teil fehlende Unterscheidung zwischen Schnee und Regen bemängelt. Ein Hauptgrund hierfür dürfte die nicht angeschlossene Kuppelheizung der WS600 sein. Dies führt dazu, dass sich auf dem Radarregensensor Schnee ansammelt und damit den Radarsensor abschirmt. Darüber hinaus ist es bei 0°C schwierig Schnee und Regen eindeutig anhand optischer Aufnahmen zu unterscheiden, da in vielen Fällen von einer Mischung aus Regen und Schnee auszugehen ist. Aufgrund der Sensorfläche von ca. 10 cm² kann es unter diesen Bedingungen zu abweichenden Messergebnissen kommen.

ARS31pro

Der ARS31pro wurde hinsichtlich der Gefrierpunktmessung untersucht. Hier wurden zum Teil unplausible Werte beanstandet, wobei keine unabhängige Referenzmessungen zu den Gefriertemperaturen vorliegen. Bei den Bodensensoren besteht das generelle Problem der kleinen Messfläche und der lokal variierenden Messgrößen, wie z.B. Gefriertemperatur oder Wasserfilmhöhe, die sich je nach Messort auf der Straße unterscheiden können. Des

Geschäftsführer: Tom Bolling,
Stephan Gramlich, Randall Evers
Sitz der Gesellschaft: Fellbach
Amtsgericht Stuttgart HRB 721373

Deutsche Bank AG
IBAN: DE48 1007 0000 0198 7742 00
BIC: DEUT DE 33 XXX

USt-Idnr.: DE 250580689
WEEE-Reg.-Nr.: DE 98036552



G. Lufft Mess- und Regeltechnik GmbH | Gutenbergstraße 20 | 70736 Fellbach | Deutschland | +49 711 51822 0 | info@lufft.com | www.lufft.com

Weiteren können sich Unterschiede zwischen Sensormessung und Beobachtung ergeben, da der Sensor eine vorhandene Schicht an der Unterseite der Schicht misst, während die optische Beobachtung die Oberfläche betrachtet. Ein Vergleich mit der visuellen Beobachtung, die einen größeren Bereich betrachtet, ist deshalb problematisch. Anzumerken ist, dass Labortests hinsichtlich der Gefriertemperatur positiv verliefen.

IRS31pro

Die Bewertung des IRS31pro erfolgte im Wesentlichen anhand der Schneeerkenntung. Für diesen Sensor gilt ähnliches wie für den ARS31pro. Auf Grund der kleinen Messfläche ist die Erkennung des Fahrbahnzustands auf einen eher eingeschränkten Bereich bezogen. Inwieweit diese mit einer mehr globalen (Bildauswertung) Betrachtung vergleichbar ist, ist zu diskutieren. Des Weiteren ist anzumerken, dass bei einem Gemisch aus Wasser und Schnee, wie es häufig bei den untersuchten Situationen vorlag, eine eindeutige Zuordnung Regen (Wasser) oder Schnee anhand einer visuellen Betrachtung schwierig ist. Auch hier gilt, wie bereits beim ARS31pro, dass der Sensor und die visuelle Bewertung unterschiedliche Seiten der Schneeschicht betrachten. Eine Referenzmessung wäre hier hilfreich.

NIRS31

Beim NIRS31 wurde im Wesentlichen die Erkennung des Straßenzustandes betrachtet. Hier ist auffällig, dass das Ergebnis stark von der Position des Sensors abhängt. Während der NIRS31-1 (rechter Fahrstreifen) in ca. 30% der Fälle den visuell beobachteten Straßenzustand nicht entsprechend wiedergegeben hat, lag die Fehlquote beim NIRS31-2 (linker Fahrstreifen) bei ca. 17%, d.h. der Fahrbahnzustand wurde in etwa 83% der Fälle erkannt. Auch hier stellt sich natürlich die Frage, inwieweit Messungen mit eingeschränktem Messfeld den globalen Straßenzustand erfassen können, besonders wenn die Zustände auf der Straße (Fahrspuren, nicht befahrene Flächen) stark von der Messposition abhängen.

Geschäftsführer: Tom Bolling,
Stephan Gramlich, Randall Evers
Sitz der Gesellschaft: Fellbach
Amtsgericht Stuttgart HRB 721373

Deutsche Bank AG
IBAN: DE48 1007 0000 0198 7742 00
BIC: DEUT DE 33 333

USt-Idnr.: DE 250580689
WEEE-Reg.-Nr.: DE 98036552

Firma Vaisala

Auf den Anhang 1 wurde seitens der Firma Vaisala mit nachfolgender Mail Stellung genommen.

Sehr geehrter Herr Badelt,

vielen Dank für die Möglichkeit der Fristverlängerung. Wir haben uns beim Bericht auf die Aussagen des DSC's und PWD's fokussiert, eine Auswertung der DRS Daten haben wir nicht vorgenommen.

Wir möchten Sie bitten, folgende Fälle zu prüfen und gegeben falls ihre Auswertung zu aktualisieren.

Dieses bezieht sich auf die Fälle 2,4,5 und 6.

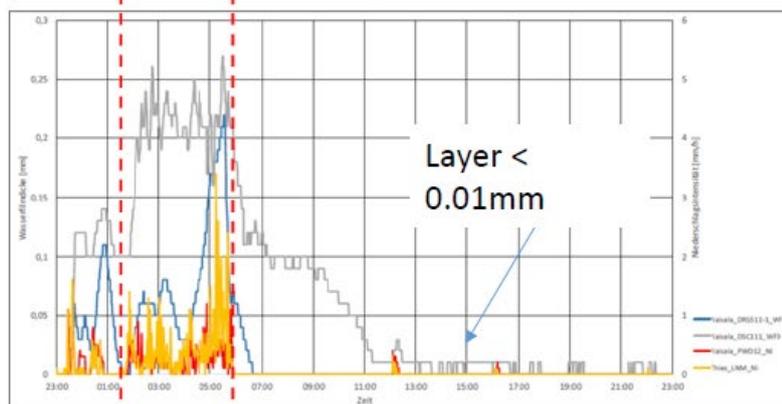
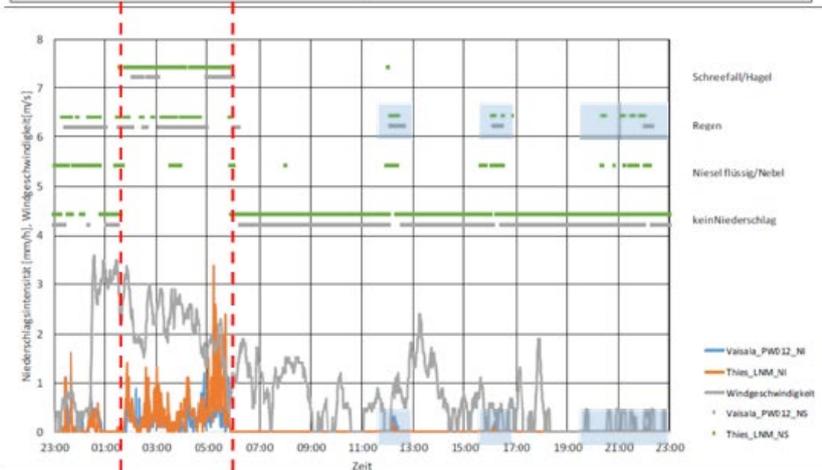
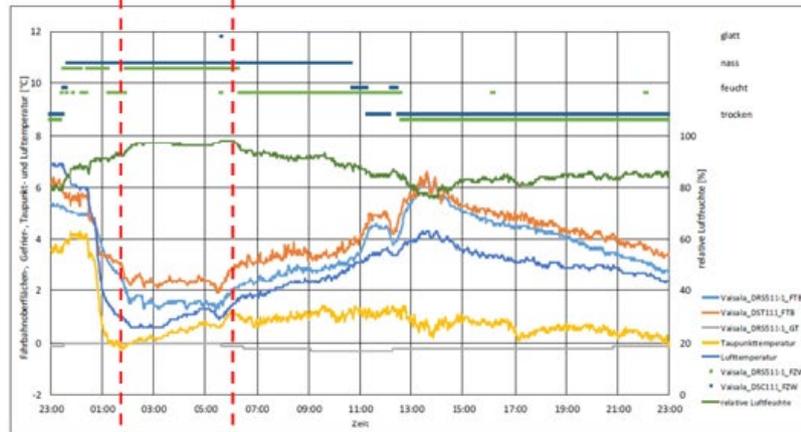
Im Anhang finden sie eine kurze Darstellung als PDF. (Teils Englisch und Deutsch)

Sollten sie Fragen haben erreichen Sie mich heute und auch kommende Woche im Büro.

Beste Grüße

Jens Dickau

Case 2 11.12.2017



Case 2 comments

Aussage BAST

Wasserfilmdicke:

Die Wasserfilmdicken des DR5511 und DSC111 unterscheiden sich erheblich. Der DR5511 gibt ca. vier Stunden vor der Abtrocknung trocken an. Nach einem Niederschlagsende gehen die Werte für die Wasserfilmdicke schnell auf null Millimeter.

Der DSC111 gibt in zweiten Hälfte des Betrachtungszeitraum häufig eine Wasserfilmdicke größer 0 mm bei gleichzeitig ausgegebenem Fahrbahnzustand „trocken“. Dies ist nicht plausibel.

Kommentar Vaisala

Water film thickness:

Second half (after 12:00) road surface is DRY. During that period there are some amount of very short term precipitation events with very low intensity indicated by both precipitation sensors. DSC is able to measure these very small water film thicknesses in this case below 0.01mm*, which do not even exceed moist threshold according to EN 15518 standard thresholds and therefore state should remain DRY.

This rather present good sensitivity of the DSC sensor instead of resulting statement "not plausible" (Clearly faulty statement)

Manufacture should not be punished for having sensitive sensor and such small layer thicknesses should be reported (below 0.01mm) for clients as important indication that surface is not absolutely dry. Particularly beginning of the dew/frost formation can early detected which such sensitive sensor performance.

- Values from 0.005- 0.009mm are rounded to 0.01mm at customer reporting

Niederschlagsart:

Der PWD12 erkennt den Niederschlag ähnlich den Beobachtungen. Er gibt aber oft keinen festen sondern nur flüssigen Niederschlag an. Das Messergebnis des PWD12 wird **negativ** gewertet.

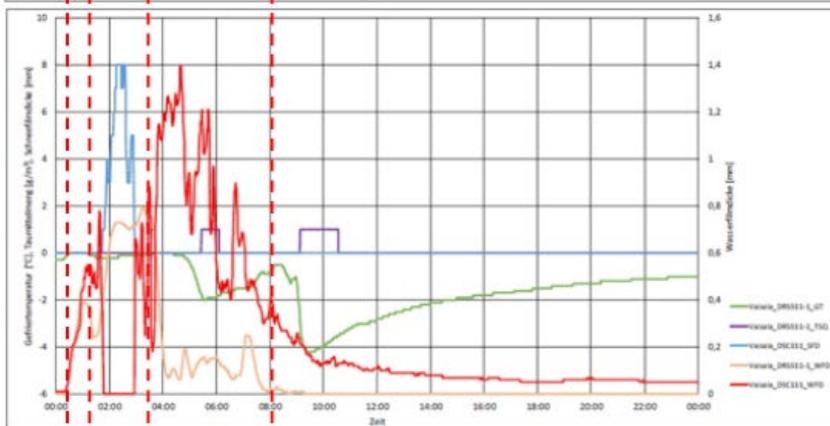
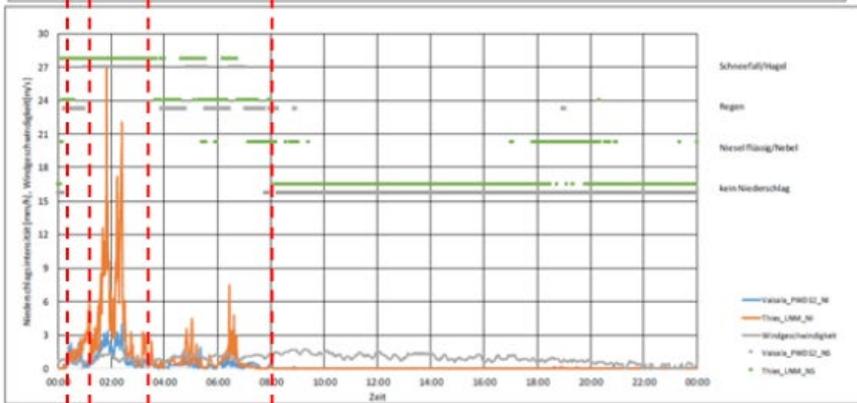
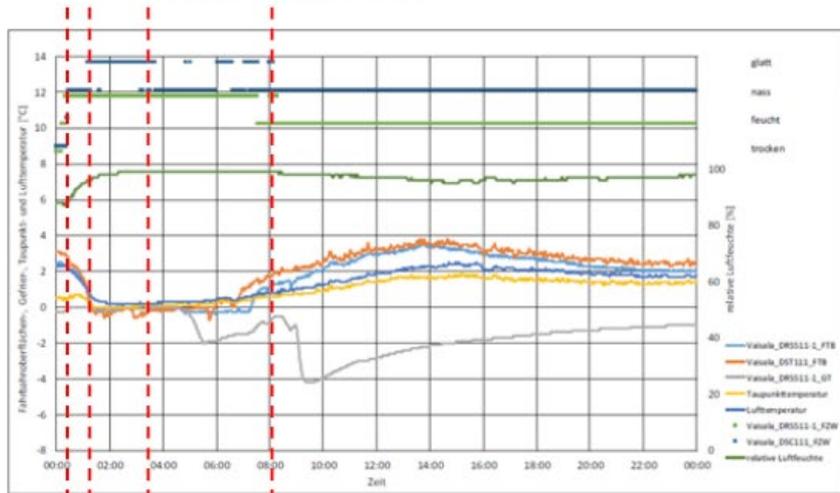
Kommentar Vaisala

Die Niederschlagsart in dem Zeitraum ist ein Gemisch aus Regen und Schnee. Diese Kategorie (Sleet) wird in den vorgegeben Kategorien nicht dargestellt. Es wäre zu empfehlen die unterschiedlichen Niederschlagsarten anzuzeigen. Momentan werden Niederschlagsarten, wie z.B. Sleet/Freezing rain, etc. anderen Kategorien zugeordnet. Des Weiteren verfügt der PWD über die Funktion weather update delay, hier kann man über den Befehl WSET die Default Einstellungen ändern. Momentan ist die Einstellung für jeden internen Niederschlagsstatus im Default auf 6, was einen Zeitraum von 6x 15 Sekunden darstellt. Würden wir diese Einstellung auf 1 ändern, würde es zu häufigeren und schnelleren Wechseln der Niederschlagsart kommen. In der Grafik zeigt der Thies Sensor für den gleichen Zeitraum Schnee, Regen und Niesel an. Der PWD zeigt meist flüssigen Niederschlag an, weil der überwiegende Teil des Niederschlags flüssig ist und die delay Funktion im Default eine ständigen Wechsel unterbindet.

Für den Bereich des Winterdienstes ist diese Einstellung sicherlich akzeptabel, für andere Anwendungsbereiche wären anderen Einstellungen zu empfehlen.

Wir werden uns in den kommenden Monaten mit dieser Thematik befassen, insbesondere welche Datensätze und Einstellungen des PWD Sensors für welchen Anwendungsfall unserer Auffassung optimal zu nutzen sind.

Case 4 18.12.2017



Restricted

Case 4 comments

Fahrbahnzustand:

Der DRS511 erkennt keinen Schnee auf der Fahrbahn. Der DSC111 gibt zwar „glatt“ aber mit größeren Unterbrechungen in der durchgängig beobachteten Schneephase an. Die Messergebnisse des DRS511 und des DSC111 werden **negativ** bewertet.

Road condition:

As stated based on the photos from 01:39 to 03:35 road was clearly covered by snow which was clearly indicated by DSC and state was indicated steadily as SLIPPERY according to EN 15518. After this time random snow and rain showers were indicated till 08:00 and simultaneously surface temperature was above 0 °C as well road was treated by de-icing chemical several times. Due to this as well traffic flow snow would melt quickly and road surface would be rather slushy or wet.

As EN 15518 do not specify threshold for slush, only stated that SLIPPERY has to be indicated if partly solidified solution.

Vaisala DSC therefore use threshold of 10%, meaning that if ice portion of the total solution is less than 10% road surface state is reported as WET otherwise SLIPPERY. If such threshold would not exist any presence of icy crystals would automatically trigger state SLIPPERY even though surface would actually not be slippery

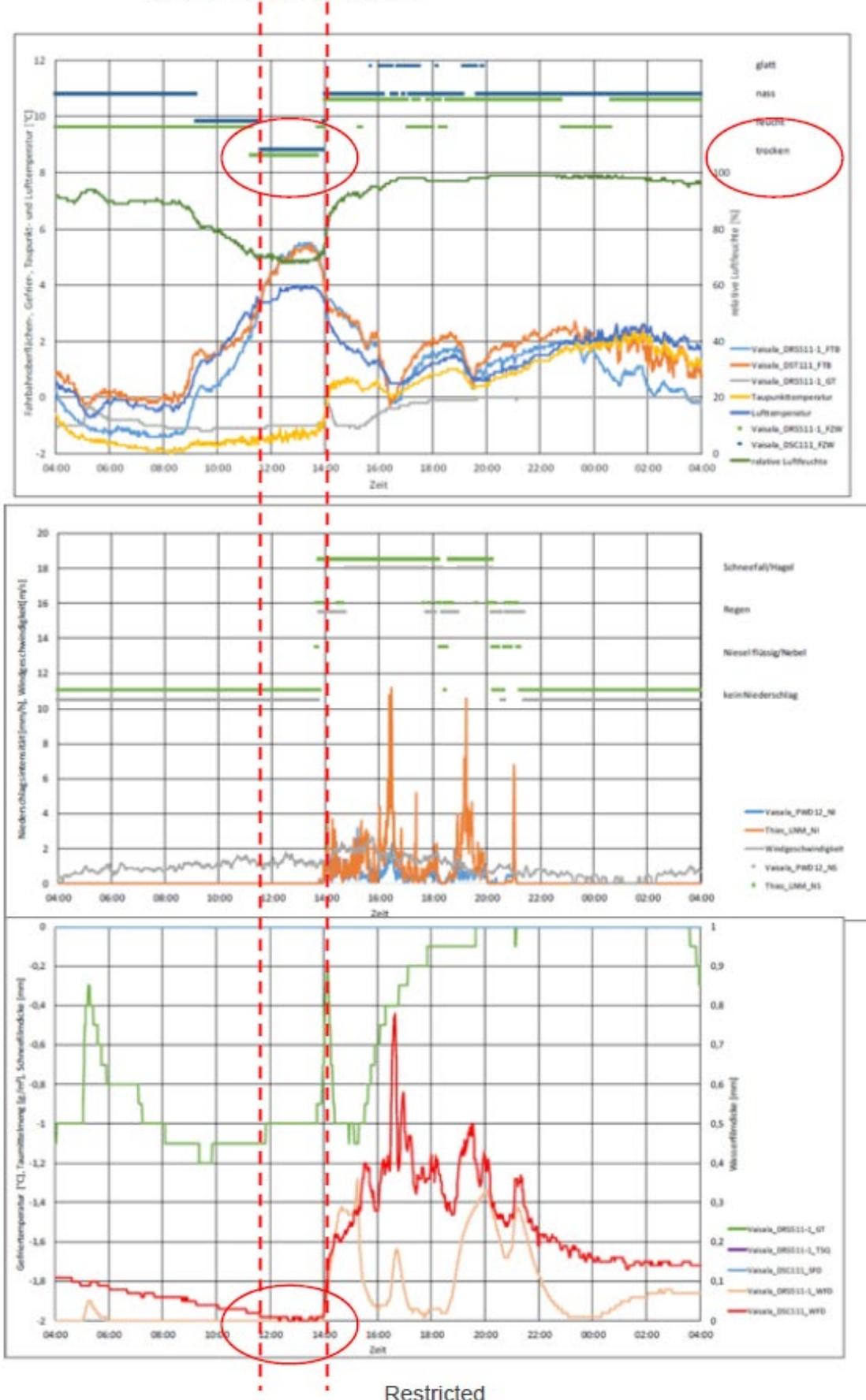
It is obvious that after 03:35 road surface is constantly changing from slushy to wet at measured area due to traffic and melting. Till 08:00 DSC is indicating both states depending on current situation and after 08:00 when precipitation ends completely and surface temperature way above freezing temperature all solution is in liquid form and only WET state is indicated.

Therefore we consider as DSC working exactly as it should and represent correct road condition at current time.

It is also good to be aware of that DSC do have grip warning and alarm functionality and in this case it was most likely indicated by sensor even though not indicated by reporter. Alarm and warning are not the road states, only indication that there is high potential for slipperiness.

DSC reports also physical ice layer on the road independently and that should be also printed to the graphs to visualize comprehensive situation of the road surface.

Case 5 29.12.2017



Restricted

Case 5 comments

Fahrbahnzustand:

Die vielen Angaben „nass“ des DSC111 außerhalb der Niederschlagszeiten in den ersten Stunden des Fallbeispiels eher entsprechen nicht den subjektiven Beobachtungen. Eine genaue Bewertung ist allerdings nicht möglich. Zwischen 12 und 14 Uhr widersprechen sich allerdings die Angaben von Fahrbahnzustand und Wasserfilmdicke. Bei einer Wasserfilmdicke von 0 oder 0,01 mm wird der Fahrbahnzustand „nass“ angegeben.

Der DRS511 gibt in den ersten Stunden des Betrachtungsfalls den Fahrbahnzustand „feucht“ längere Zeit bei einer Wasserfilmdicke 0 mm an.

Weitere differenzierte Bewertungen können nicht vorgenommen werden.

Die Messergebnisse des DRS511 und des DSC111 werden aufgrund der widersprüchlichen Angaben über einer Stunde innerhalb der Sensoren **negativ** bewertet.

Road condition:

Beginning of the period (04:00- 14:00) is a good example of the road surface drying slowly without precipitation. This drying /(evaporation) is nicely recorded by DSC. We have hard to believe that surface would be different than stated by DSC (wet or moist) and some level of true observation or images indicating differently should be provided to confirm that our statement would be incorrect.

Between 12:00- 14:00 surface has dried out and reported water layer below 0.01 mm measured by DSC and DRY surface reported as clearly shown in the graph.

Anyhow by mistake report states that incorrectly that WET is reported.

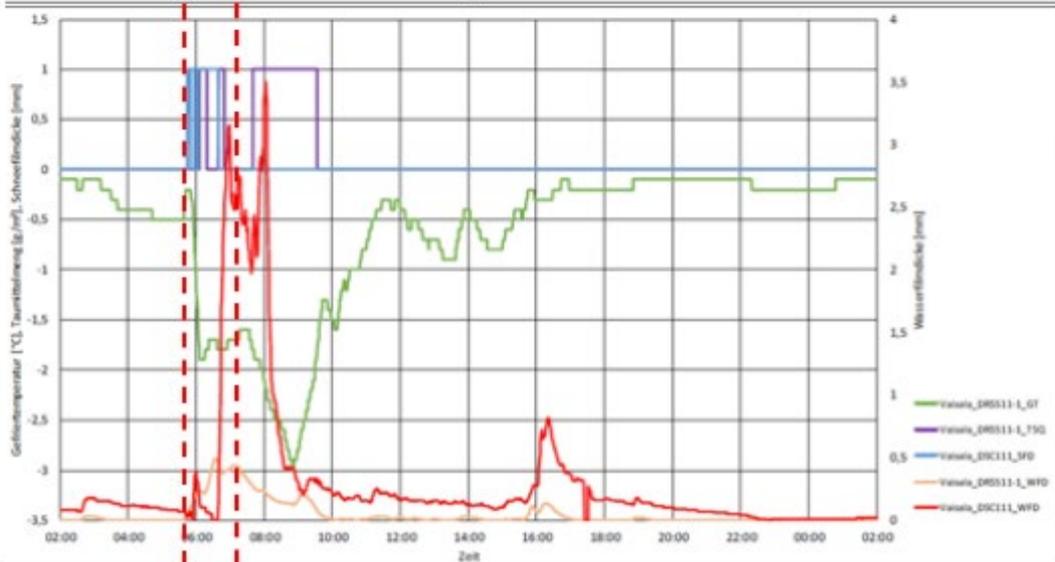
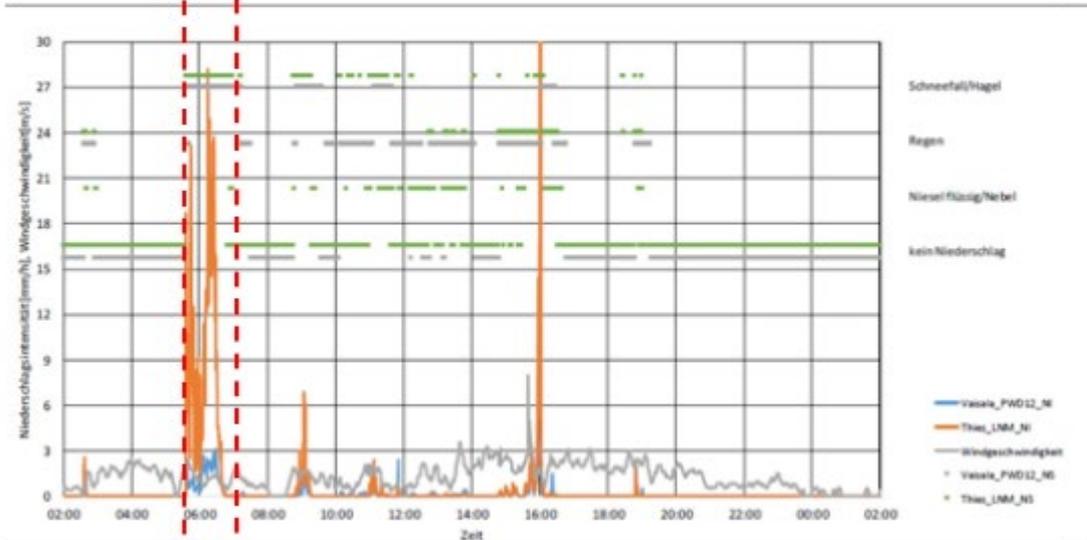
Water film thickness:

Between 12:00- 14:00 below 0.01mm layers are reported NOT 0.1mm as stated incorrectly

Anmerkung der BAST:

Die berechnete Kommentierung zum Bezug zwischen Fahrbahnzustand und Wasserfilmdicke wurde berücksichtigt und im Anhang 1 korrigiert.

Case 6 17.01.2018



Case 6 comments

Aussage BAST

Der DRS511 erkennt zu keiner Zeit Schnee auf der Fahrbahn als „glatt“. Der DSC111 erkennt die schneebedeckte Fahrbahn. In der Zeit mit Schneematsch auf der Fahrbahn gibt er nur den Fahrbahnzustand „nass“ an.

Die Messergebnisse des DRS511 werden aufgrund fehlender Schneeerkenntung **negativ** bewertet. Die Messergebnisse des DSC111 werden aufgrund der zu kurzen Schneematscherkenntung **negativ** bewertet.

Road condition:

How can be stated that slush/snow has not been detected long enough as same time stated that surface is wet with slush As mentioned earlier EN15518 do not define any threshold in which portion of ice in the solution should be present when state slippery should be indicated. Vaisala use threshold of 10% based on empirical experience.

Snow film thickness:

Reminding that reported snow film is in water equivalent and therefore 1 mm snow film height approx. 10mm. Even snowing while surface temperature above freezing and high traffic, true snow on the road surface remains only during heavy snow intensity as reported by DSC. During small snow intensity it will melt and turn into slush or wet form. As ice layer thickness not shown on the graph the transition from snow to ice not visible. Ice layer should be printed on the graph.