

# Sensorik im Straßenbau – Grenzen, Chancen, Perspektiven

Dipl.-Ing. Martin Glück

Dipl.-Log. Daniel Simon

Dipl.-Geol. Stefan Dräger

Dipl.-Ing. Ersun Görener

infraTest Prüftechnik GmbH, Brackenheim-Botenheim

infraTest Digital Solutions GmbH, Bochum









**infraTest**<sup>®</sup>  
DIGITAL SOLUTIONS



# infraTest Prüftechnik GmbH

- ▶ infraTest Prüftechnik
  - ▶ Produktion von Laborgeräten für Asphalt / Bitumen
- ▶ Vier Tochterunternehmen in Deutschland
  - ▶ Sondermaschinenbau
  - ▶ Bodenmechanische und Gesteinsprüfgeräte
  - ▶ Digitale Lösungen für die Bauindustrie





# Sensorik im Straßenbau – Grenzen, Chancen, Perspektiven

Dipl.-Ing. Ersun Görener

infraTest Prüftechnik GmbH, Brackenheim-Botenheim



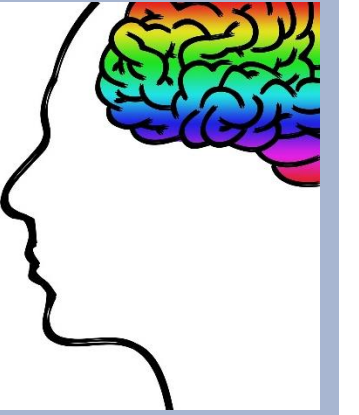
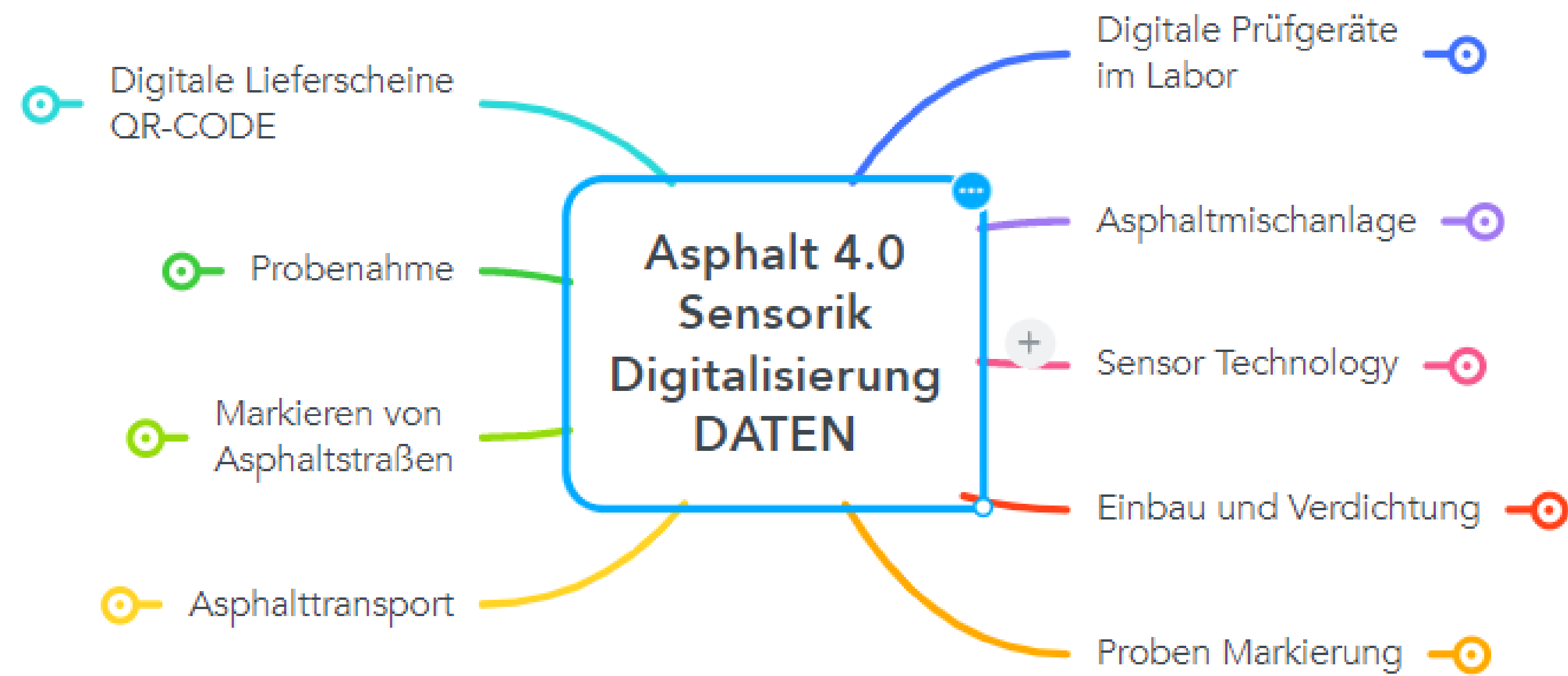
Sensorik im Straßenbau / Asphalt  
4.0 / Digitalisierung von Prozessen  
/ Daten / Big Data / Übertragen  
von Daten – Grenzen, Chancen,  
Perspektiven und was haben diese  
Punkte auch mit Nachhaltigkeit  
und Klimawandel zu tun?!



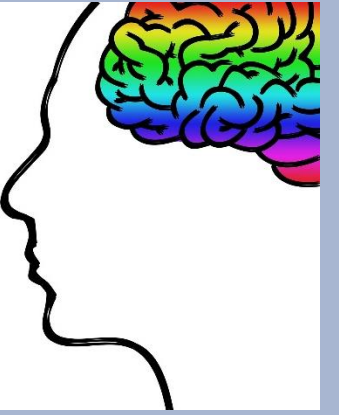
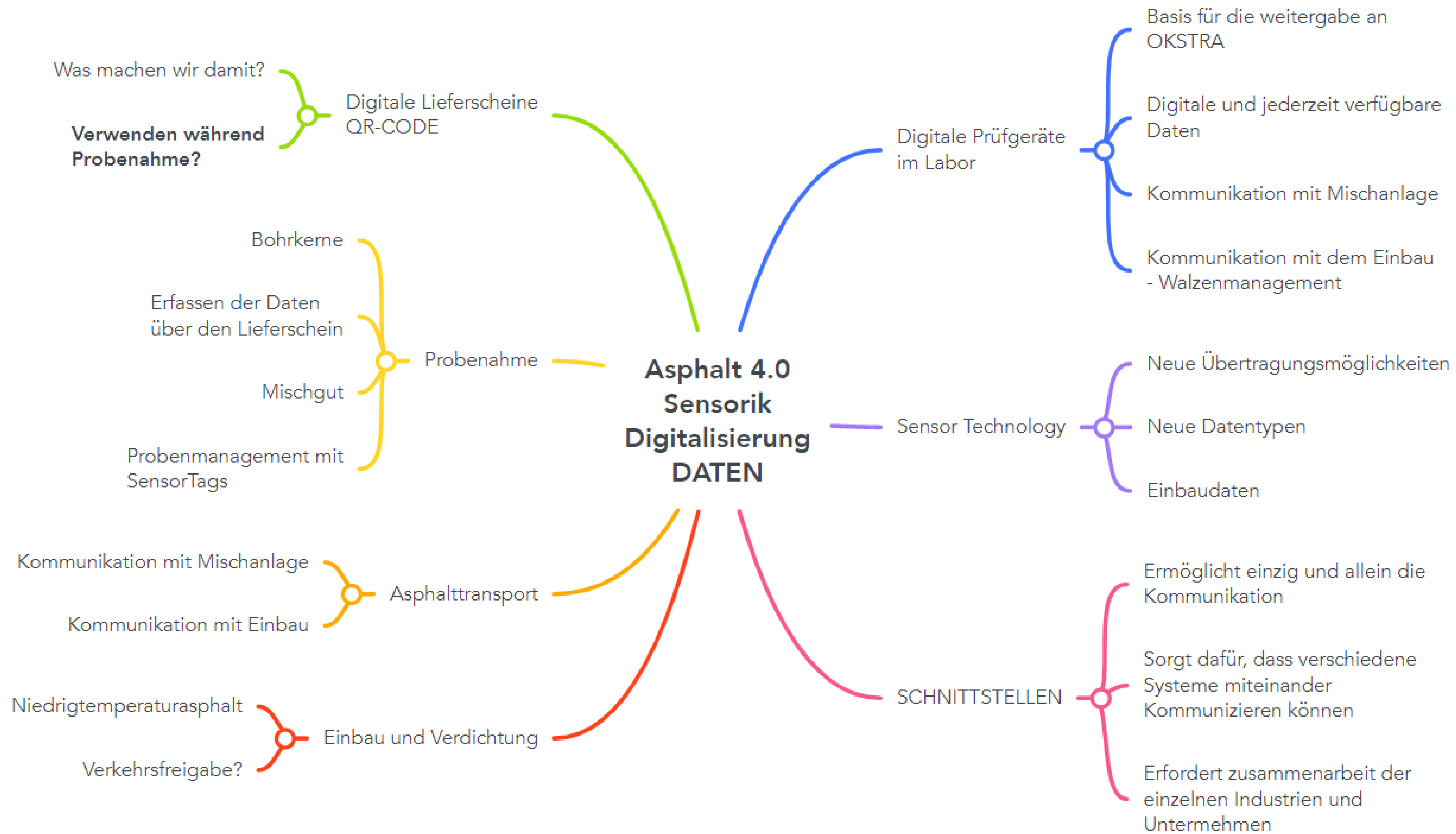
# Worum geht's aktuell?



Digitalisierung  
Nachhaltigkeit  
Klimawandel







# Themen für heute

- ▶ Warum das digitale Labor
  - Nachhaltigkeit durch Digitalisierung
- ▶ Effektive Probenahmen durch
  - Sensor Tags
  - Digitalisierung
- ▶ Asphalteinbau + Verdichtung
  - Sichere Verkehrsfreigabe durch Sensoren
- ▶ Klimawandel und seine Bedeutung für den Straßenbau



# Das digitale Labor

- ▶ Warum eigentlich? Was soll das?

# Wie läuft es heute





# Wie läuft es heute





# Wie läuft es heute



**infraTest**<sup>®</sup>  
DIGITAL SOLUTIONS





# Warum?



# Warum nicht...



**infraTest**<sup>®</sup>  
DIGITAL SOLUTIONS

# Warum doch...

A2 · adjetivo · positivo · regular · comparación

 **effektiv**

**effektiv** · **effektiver**  
am **effektivsten**

Netzverb ([www.verbformen.de](http://www.verbformen.de)) · CC BY-SA 4.0



**infraTest**<sup>®</sup>  
DIGITAL SOLUTIONS



# Was will der Mitarbeiter der Zukunft?

- Wir stehen im Wettbewerb zu anderen Industrien
- Personalmangel
- Jugend will, ob sinnvoll oder nicht digitale Medien



# Effektive Probenahme

- ▶ Wer? Was? Wann? Wie?





Zuordnung?

Fehlerquelle?

Effektivität?

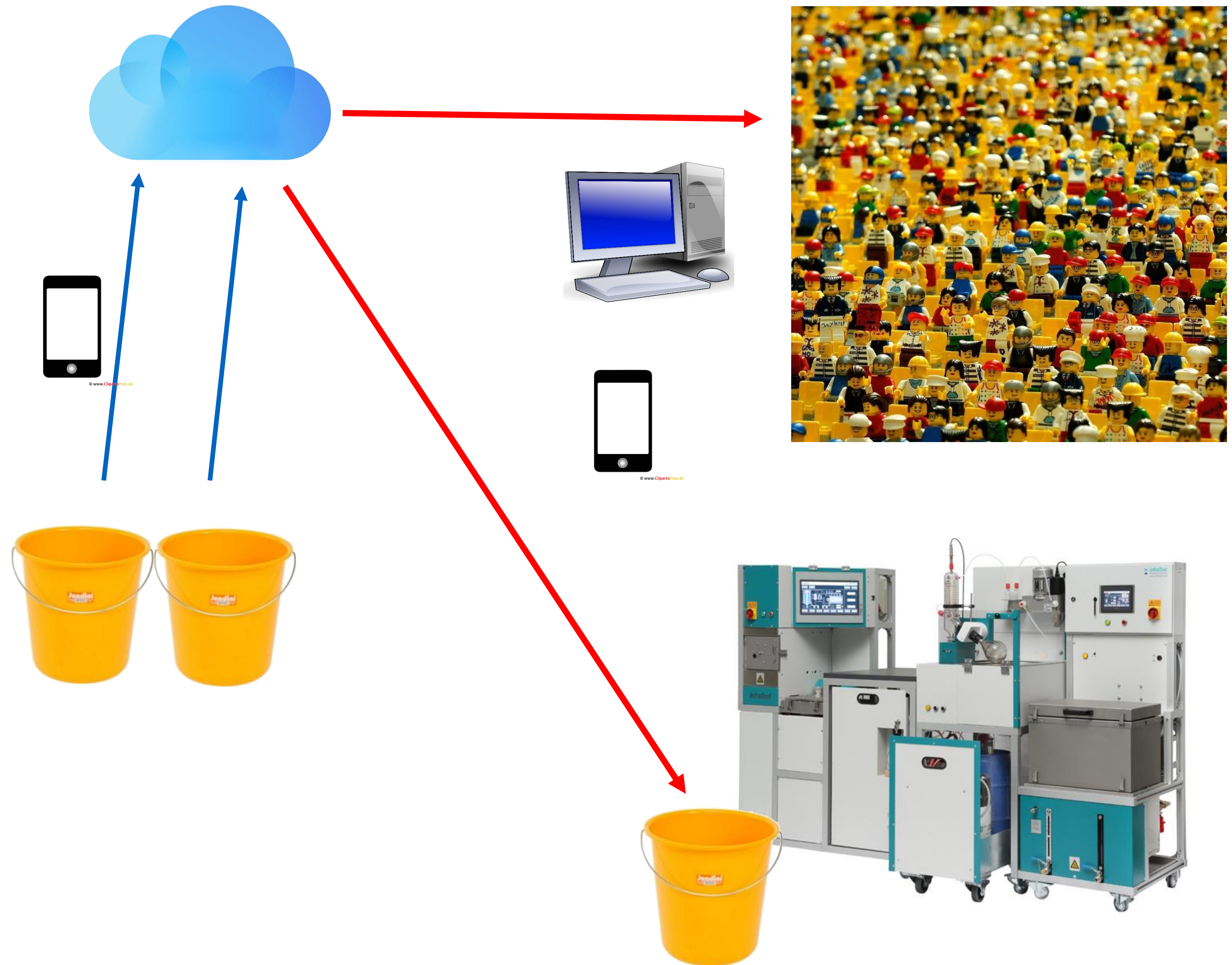
2022?





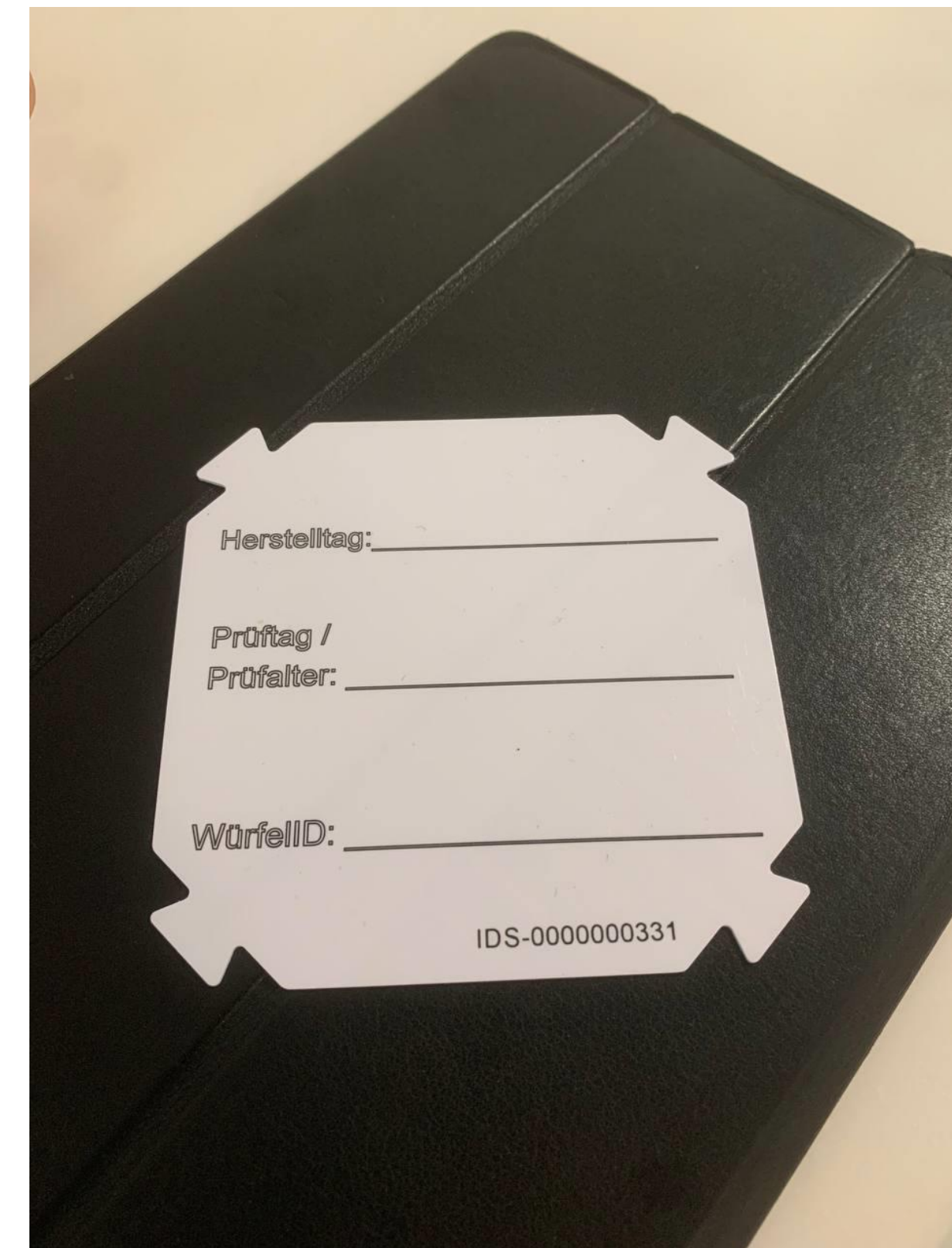
## Probenahme

- Mischanlage
- Einbau





# NFC TAG





# Adaption Asphalt

- Temperatur
- Witterung
- Klebkraft







# Verkehrsfreigabe...

- ▶ Manchmal zählt jede Minute

# Verkehrsfreigabe

liegen.

Bei der Aufstellung und Abwicklung von Bauverträgen ist bei der Festsetzung der Ausführungsfristen und bei vorzeitiger Benutzung zu berücksichtigen, dass die Asphaltbefestigung erst nach ausreichender Abkühlung für den Verkehr freigegeben wird.

Bis zur Verkehrsfreigabe ist eine ausreichende Zeitspanne zur Abkühlung der Asphaltdeckschicht bzw. der gemeinsam eingebauten Asphaltdeck- und Asphaltbinderschicht einzuhalten. Nach Fertigstellung der Asphaltdeckschicht allein sind mindestens 24 Stunden erforderlich, für Asphaltdeckschichten auf nicht ausgekühlter Unterlage mindestens 36 Stunden.

Diese Abkühlfristen können in begründeten Ausnahmefällen geändert werden; jedoch muss dann mindestens eine Nacht zwischen der Herstellung der Asphaltdeckschicht und der Verkehrsfreigabe liegen.

## 2 Baustoffe, Baustoffgemische

Siehe DIN 18299, Abschnitte 0.2.9 bis 0.2.16.

### 2.1 Gesteinskörnungen

Siehe DIN 18317, Abschnitt 2.1.1.

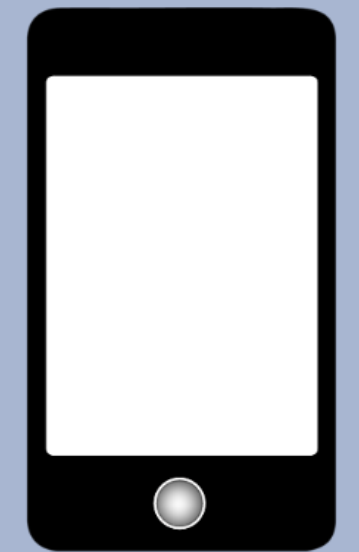
Es gelten die „Technischen Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im Straßenbau“ (TL Gestein-StB) und die darin angegebenen Prüfverfahren.

- ▶ Verkehrsfreigabe basierend auf Zeitangaben
  - ▶ 24 Std. bzw. 36 Std.
- ▶ Zeitangaben basierend auf Erfahrungen
- ▶ Es fehlt jedoch die Kerntemperatur und damit die Garantie
- ▶ Was wenn es einfach zu heiß ist?
- ▶ Die Temperatur muss im Kern gemessen und im Idealfall aufgezeichnet werden.



# Verkehrsfreigabe...

- ▶ Spezielle Sensoren mit
  - ▶ Temperaturerfassung
  - ▶ Integrierte Batterie (bis zu 5 Jahre)
  - ▶ Datenübermittlung mittels Bluetooth
- ▶ Sensoren werden während des Einbaus in den Asphalt eingesetzt.
  - ▶ Für Erfassung der Kerntemperatur ist der Einbau kurz hinter der Bohle sinnvoll.



© www.ClipartsFree.de



Foto TPA

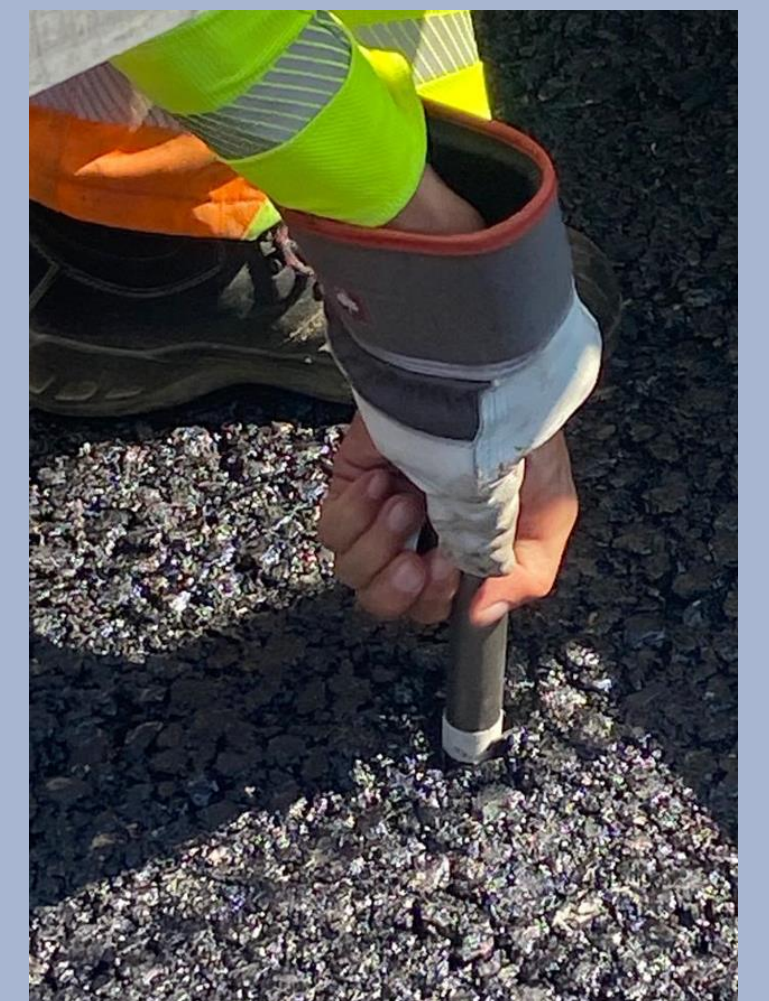
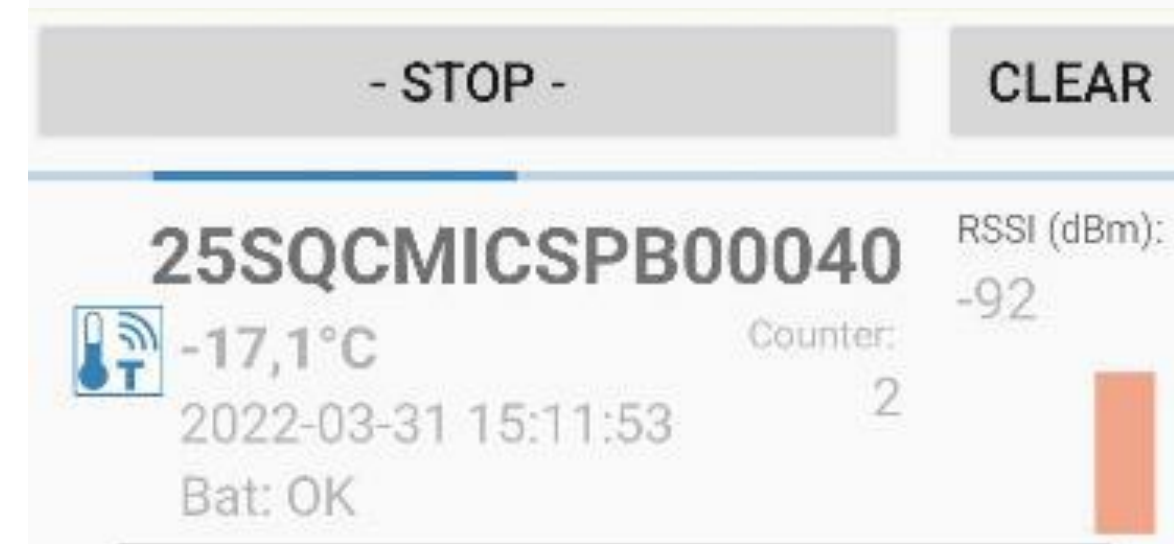
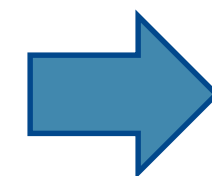
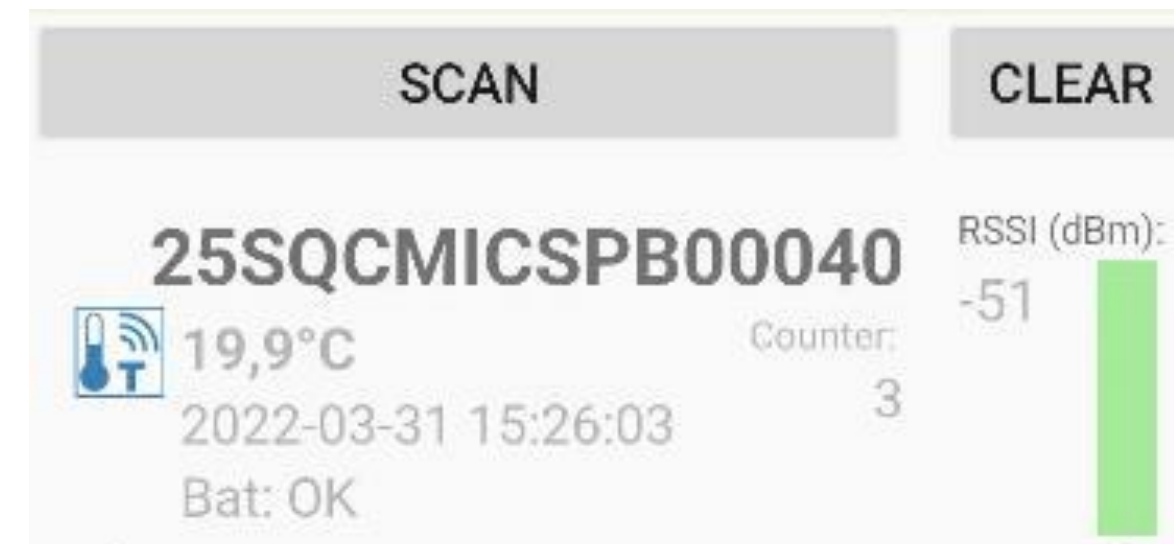
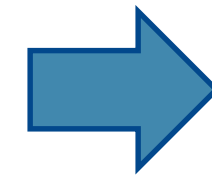


Foto MAKADAM



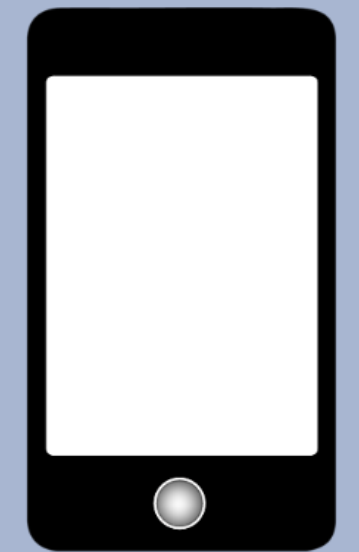


Diameter: 30 mm  
Height: 12 mm



# Grenzen der Bluetooth Sensoren

- ▶ Es wird immer die aktuelle, gemessene Temperatur angezeigt.
- ▶ Daten werden nicht gespeichert, somit fehlt die Abkühlkurve
- ▶ Personal muss in der Nähe des Sensors sein, um die Temperatur zu erfassen
- ▶ Messbereich bis 85°C
  - ▶ Sensor schaltet sich bei höheren Temperaturen aus und aktiviert sich wieder



© www.ClipartsFree.de



Foto MAKADAM

# Die Alternative – Alt und Neu kombinieren

- ▶ Spezielle Datenlogger
  - ▶ GSM Option für Datenübertragung
- ▶ Es können bis zu 4 Kabelgebundene Sensoren angeschlossen werden
- ▶ In der GSM Version werden die Daten in die Cloud übertragen und können online eingesehen werden.
- ▶ Advantage





# Die Alternative – Alt und Neu kombinieren

- ▶ Spezielle Kabelsensoren
- ▶ Messbereich -100 °C .... 260 °C
- ▶ Geeignet für ALLE Asphaltarten
- ▶ Erfassen und speichern der gesamten Abkühlkurve
- ▶ Messen genau in der Schicht



**InfraTest**<sup>®</sup>  
DIGITAL SOLUTIONS

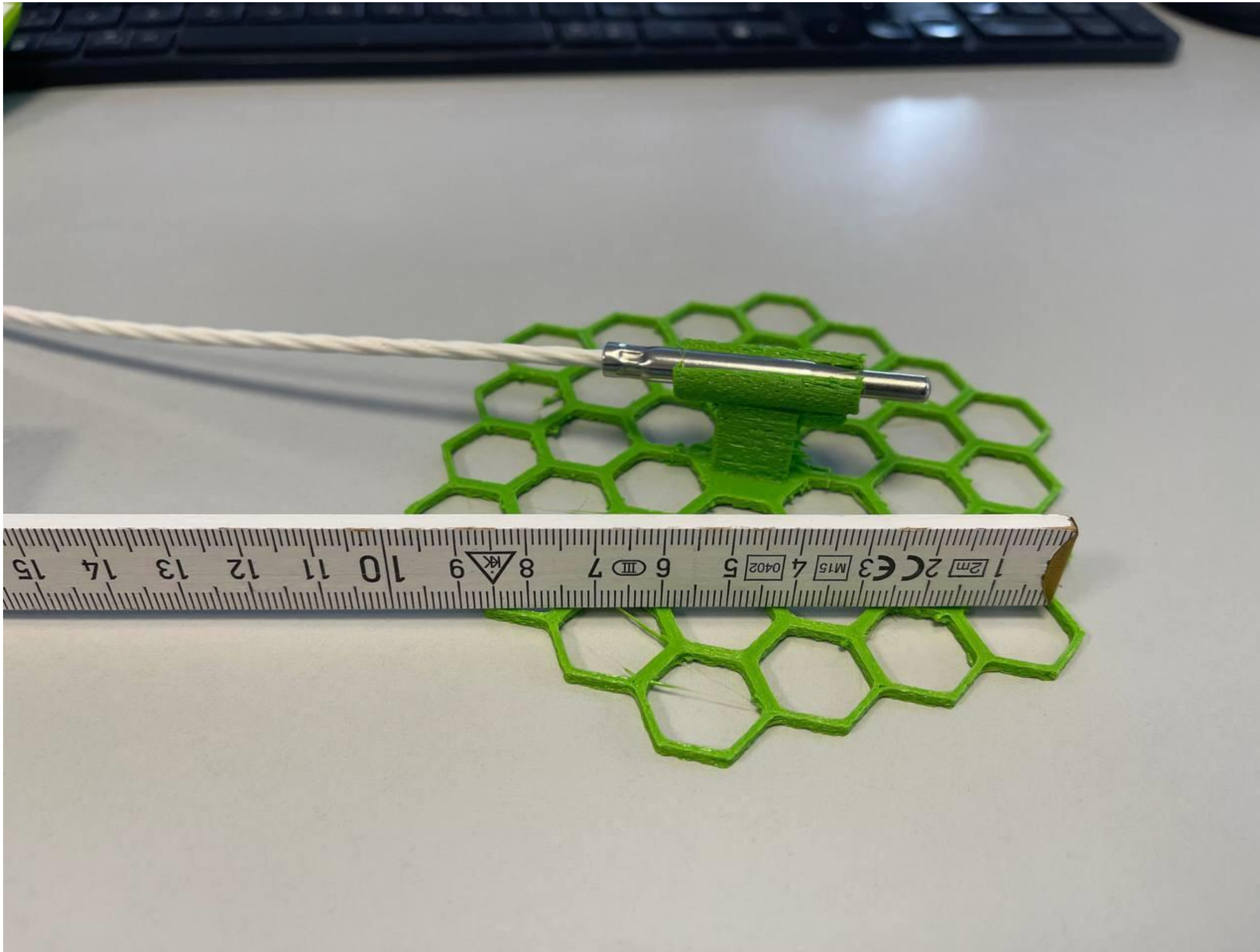




**NEW**

**infraTest**<sup>®</sup>  
DIGITAL SOLUTIONS



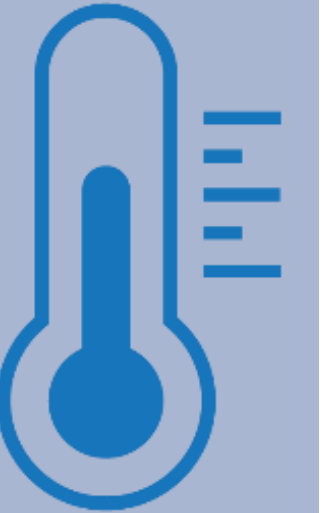


**NEW**



# Temperature Monitoring

- ▶ Die essentielle Größe in der Asphalt Technologie





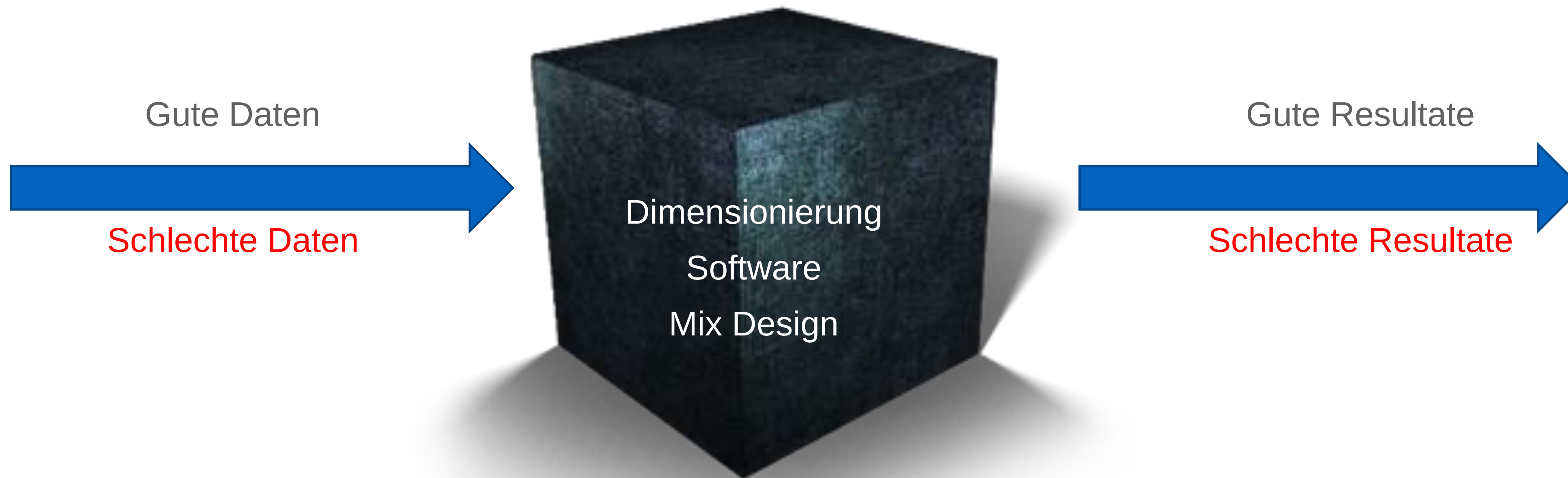
# Dimensionierung von Straßen

- ▶ Basierend auf Erfahrung
- ▶ Basierend auf empirischen und / oder numerischen Modellen
- ▶ Verkehrsbelastung / Schwerverkehr
- ▶ Temperatur ist in allen Dimensionierungsmodellen der wichtigste Parameter
- ▶ Etc.

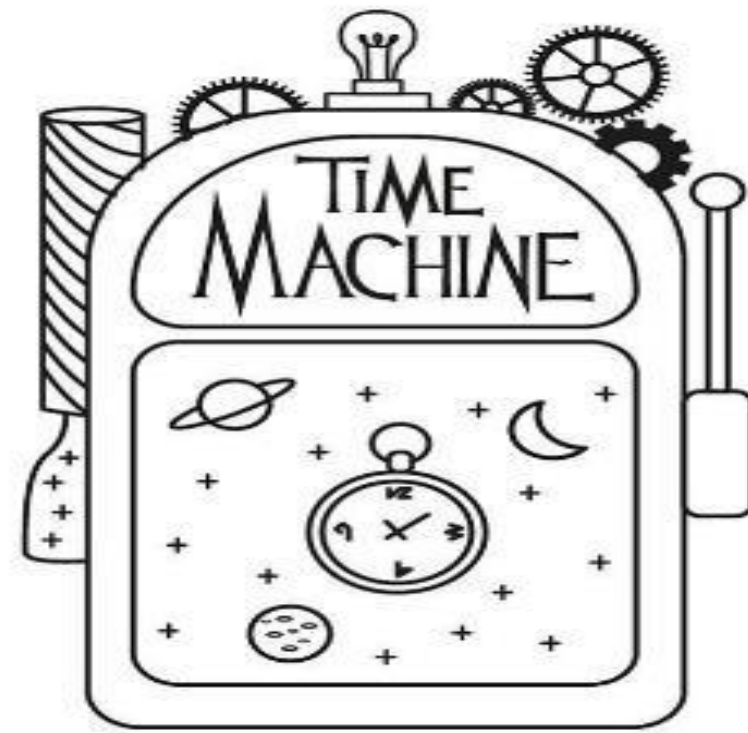
| Dicke der Frostschuttschicht                                                                                                                  |                                                                                                  | 31 <sup>2)</sup> | 41               | 51               | 25 <sup>3)</sup> | 35               | 45               | 55 | 29 <sup>4)</sup> | 39               | 49               | 59 | 33 <sup>2)</sup> | 43               | 53               | 27 <sup>3)</sup> | 37               | 47               | 57               | 21 <sup>4)</sup> | 31               | 41               | 51               | 25 | 35               | 45               | 55               |    |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|----|------------------|------------------|------------------|----|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|----|------------------|------------------|------------------|----|----|
| <b>Asphalttragschicht und Tragschicht mit hydraulischem Bindemittel auf Frostschuttschicht bzw. Schicht aus frostunempfindlichem Material</b> |                                                                                                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |    |    |
| 2.1                                                                                                                                           | Asphaltdeckschicht                                                                               | 4                |                  |                  |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |    |    |
|                                                                                                                                               | Asphaltbinderschicht                                                                             | 8                |                  |                  |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |    |    |
|                                                                                                                                               | Asphalttragschicht                                                                               | 14               |                  |                  |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |    |    |
|                                                                                                                                               | Hydraulisch gebundene Tragschicht (HGT)                                                          | 15               |                  |                  |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |    |    |
|                                                                                                                                               | Frostschuttschicht                                                                               | 41               |                  |                  |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |    |    |
| Dicke der Frostschuttschicht                                                                                                                  |                                                                                                  | -                | -                | 34 <sup>2)</sup> | 44               | -                | 28 <sup>3)</sup> | 38 | 48               | -                | 30 <sup>3)</sup> | 40 | 50               | -                | 34 <sup>2)</sup> | 44               | -                | 26 <sup>3)</sup> | 36               | 46               | -                | 16 <sup>4)</sup> | 26               | 36 | -                | 16 <sup>4)</sup> | 26               | 36 |    |
| 2.2                                                                                                                                           | Asphaltdeckschicht                                                                               | 4                |                  |                  |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |    |    |
|                                                                                                                                               | Asphaltbinderschicht                                                                             | 8                |                  |                  |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |    |    |
|                                                                                                                                               | Asphalttragschicht                                                                               | 18               |                  |                  |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |    |    |
|                                                                                                                                               | Verfestigung                                                                                     | 15               |                  |                  |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |    |    |
|                                                                                                                                               | Schicht aus frostunempfindlichem Material - weit- oder intermittierend gestuft gemäß DIN 18196 - | 41               |                  |                  |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |    |    |
| Dicke der Schicht aus frostunempfindlichem Material                                                                                           |                                                                                                  | 0 <sup>4)</sup>  | 20 <sup>4)</sup> | 30               | 40               | 14 <sup>4)</sup> | 24               | 34 | 44               | 18 <sup>4)</sup> | 28               | 38 | 48               | 12 <sup>4)</sup> | 22               | 32               | 42               | 16 <sup>4)</sup> | 26               | 36               | 46               | 6 <sup>4)</sup>  | 16 <sup>4)</sup> | 26 | 36               | 6 <sup>4)</sup>  | 16 <sup>4)</sup> | 26 | 36 |
| 2.3                                                                                                                                           | Asphaltdeckschicht                                                                               | 4                |                  |                  |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |    |    |
|                                                                                                                                               | Asphaltbinderschicht                                                                             | 8                |                  |                  |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |    |    |
|                                                                                                                                               | Asphalttragschicht                                                                               | 18               |                  |                  |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |    |    |
|                                                                                                                                               | Verfestigung                                                                                     | 20               |                  |                  |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |    |    |
|                                                                                                                                               | Schicht aus frostunempfindlichem Material - enggestuft gemäß DIN 18196 -                         | 46               |                  |                  |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |    |    |
| Dicke der Schicht aus frostunempfindlichem Material                                                                                           |                                                                                                  | 5 <sup>4)</sup>  | 15 <sup>4)</sup> | 25               | 35               | 9 <sup>4)</sup>  | 19 <sup>4)</sup> | 29 | 39               | 13 <sup>4)</sup> | 23               | 33 | 43               | 7 <sup>4)</sup>  | 17 <sup>4)</sup> | 27               | 37               | 16 <sup>4)</sup> | 26               | 36               | 46               | 6 <sup>4)</sup>  | 16 <sup>4)</sup> | 26 | 36               | 6 <sup>4)</sup>  | 16 <sup>4)</sup> | 26 | 36 |
| <b>Asphalttragschicht und Schottertragschicht auf Frostschuttschicht</b>                                                                      |                                                                                                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |    |    |
| 3                                                                                                                                             | Asphaltdeckschicht                                                                               | 4                |                  |                  |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |    |    |
|                                                                                                                                               | Asphaltbinderschicht                                                                             | 8                |                  |                  |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |    |    |
|                                                                                                                                               | Asphalttragschicht                                                                               | 18               |                  |                  |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |    |    |
|                                                                                                                                               | Schottertragschicht <sup>1)</sup>                                                                | 15               |                  |                  |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |    |    |
|                                                                                                                                               | Frostschuttschicht                                                                               | 41               |                  |                  |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |    |    |
| Dicke der Frostschuttschicht                                                                                                                  |                                                                                                  | -                | -                | 30 <sup>2)</sup> | 40               | -                | 34 <sup>2)</sup> | 44 | -                | 28 <sup>3)</sup> | 38               | 48 | -                | 32 <sup>3)</sup> | 42               | -                | 26 <sup>3)</sup> | 36               | 46               | -                | 18 <sup>4)</sup> | 28               | 38               | -  | 20 <sup>4)</sup> | 30               | 40               | -  |    |
| <b>Asphalttragschicht und Kiestragschicht auf Frostschuttschicht</b>                                                                          |                                                                                                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |    |    |
| 4                                                                                                                                             | Asphaltdeckschicht                                                                               | 4                |                  |                  |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |    |    |
|                                                                                                                                               | Asphaltbinderschicht                                                                             | 8                |                  |                  |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |    |    |
|                                                                                                                                               | Asphalttragschicht                                                                               | 18               |                  |                  |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |    |    |
|                                                                                                                                               | Kiestragschicht                                                                                  | 20               |                  |                  |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |    |    |
|                                                                                                                                               | Frostschuttschicht                                                                               | 41               |                  |                  |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |    |    |
| Dicke der Frostschuttschicht                                                                                                                  |                                                                                                  | -                | -                | 25 <sup>3)</sup> | 35               | -                | 29 <sup>3)</sup> | 39 | -                | 33 <sup>3)</sup> | 43               | -  | 27 <sup>3)</sup> | 37               | -                | 31 <sup>3)</sup> | 41               | -                | 23 <sup>3)</sup> | 33               | -                | 15 <sup>4)</sup> | 25               | 35 | -                | 15 <sup>4)</sup> | 25               | 35 |    |
| <b>Asphalttragschicht und Schotter- oder Kiestragschicht auf Schicht aus frostunempfindlichem Material</b>                                    |                                                                                                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |    |    |
| 5                                                                                                                                             | Asphaltdeckschicht                                                                               | 4                |                  |                  |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |    |    |
|                                                                                                                                               | Asphaltbinderschicht                                                                             | 8                |                  |                  |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |    |    |
|                                                                                                                                               | Asphalttragschicht                                                                               | 18               |                  |                  |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |    |    |
|                                                                                                                                               | Schotter- oder Kiestragschicht <sup>1)</sup>                                                     | 30 <sup>5)</sup> |                  |                  |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |    |    |
|                                                                                                                                               | Schicht aus frostunempfindlichem Material                                                        | 41               |                  |                  |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |    |    |
| Dicke der Schicht aus frostunempfindlichem Material                                                                                           |                                                                                                  | -                | -                | 45               | 55               | -                | 45               | 55 | -                | 45               | 55               | -  | 45               | 55               | -                | 45               | 55               | -                | 45               | 55               | -                | 45               | 55               | -  | 45               | 55               | -                | 45 | 55 |
| Ab 12 cm aus frostunempfindlichem Material, geringere Restdicke ist mit dem darüber liegenden Material auszugleichen                          |                                                                                                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |    |                  |                  |                  |    |    |

Ab 12 cm aus frostunempfindlichem Material, geringere Restdicke ist mit dem darüber liegenden Material auszugleichen









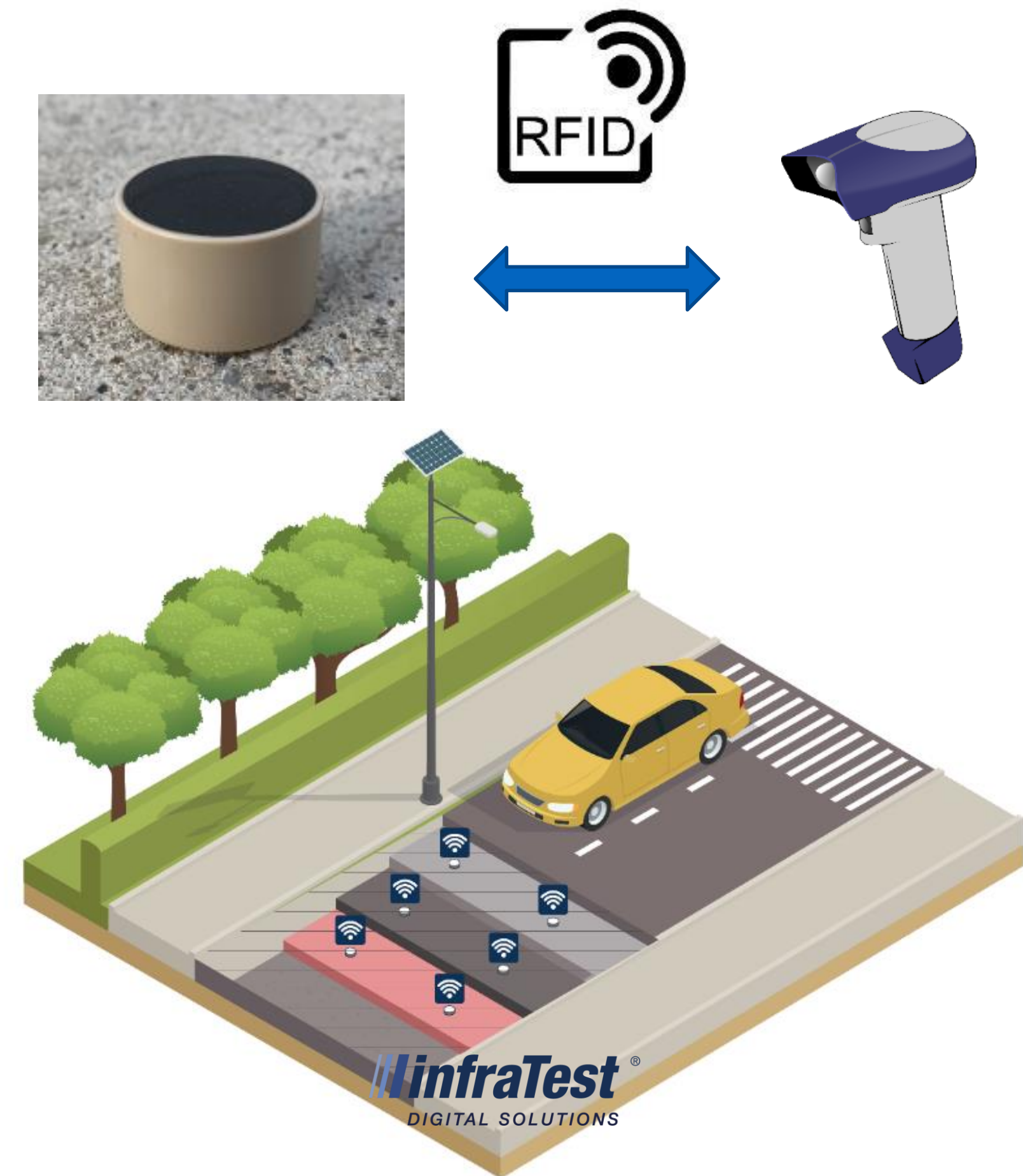
# Temperaturerfassung in der Asphaltschicht und gleichzeitige Datenspeicherung

- ▶ Was passiert im Asphalt nach Jahren und während seiner Liegedauer .



# Temperaturerfassung in der Asphaltschicht und gleichzeitige Datenspeicherung

- ▶ Spezielle Sensoren mit
  - ▶ Integriertem Temperaturmesssystem
  - ▶ Integriertem Datenspeicher
  - ▶ Sendeeinheit
  - ▶ Batterie
- ▶ Sensoren werden während dem Einbau auf der Schicht angebracht
- ▶ Robust, widersteht hohen Temperaturen und Verdichtungsenergie





# Temperaturerfassung in der Asphaltschicht und gleichzeitige Datenspeicherung

- ▶ Die Datenübertragung erfolgt über RFID-Technologie
- ▶ Batterielebensdauer 2...3 Jahre
- ▶ Misst und speichert die Daten während der Lebensdauer
- ▶ Daten müssen vor Ort ausgelesen werden
  - ▶ Je nach Standort der Sensoren kann es notwendig sein, den Verkehr abzusperren.





# Wie funktioniert der Einbau

- ▶ Fallbeispiel Münster 24.10.2022
- ▶ Datenbasierte Bewertung der Resilienz kommunaler Straßeninfrastruktur – DaRkSeit
- ▶ Einbau von 12 Sensoren



Bundesministerium  
für Digitales  
und Verkehr



Das Einbauvideo ist zu finden auf YouTube:

<https://youtu.be/tJw9DkE9oK8>





# Temperaturerfassung in der Asphaltschicht und gleichzeitige Datenspeicherung



- ▶ Unabhängige Messung in definierten Zeitintervallen der Temperatur in der Straße
- ▶ Messintervall kann geändert werden
- ▶ Interne Datenspeicherung
- ▶ Programmierung und Konfiguration auch nach der Installation möglich (drahtlos)

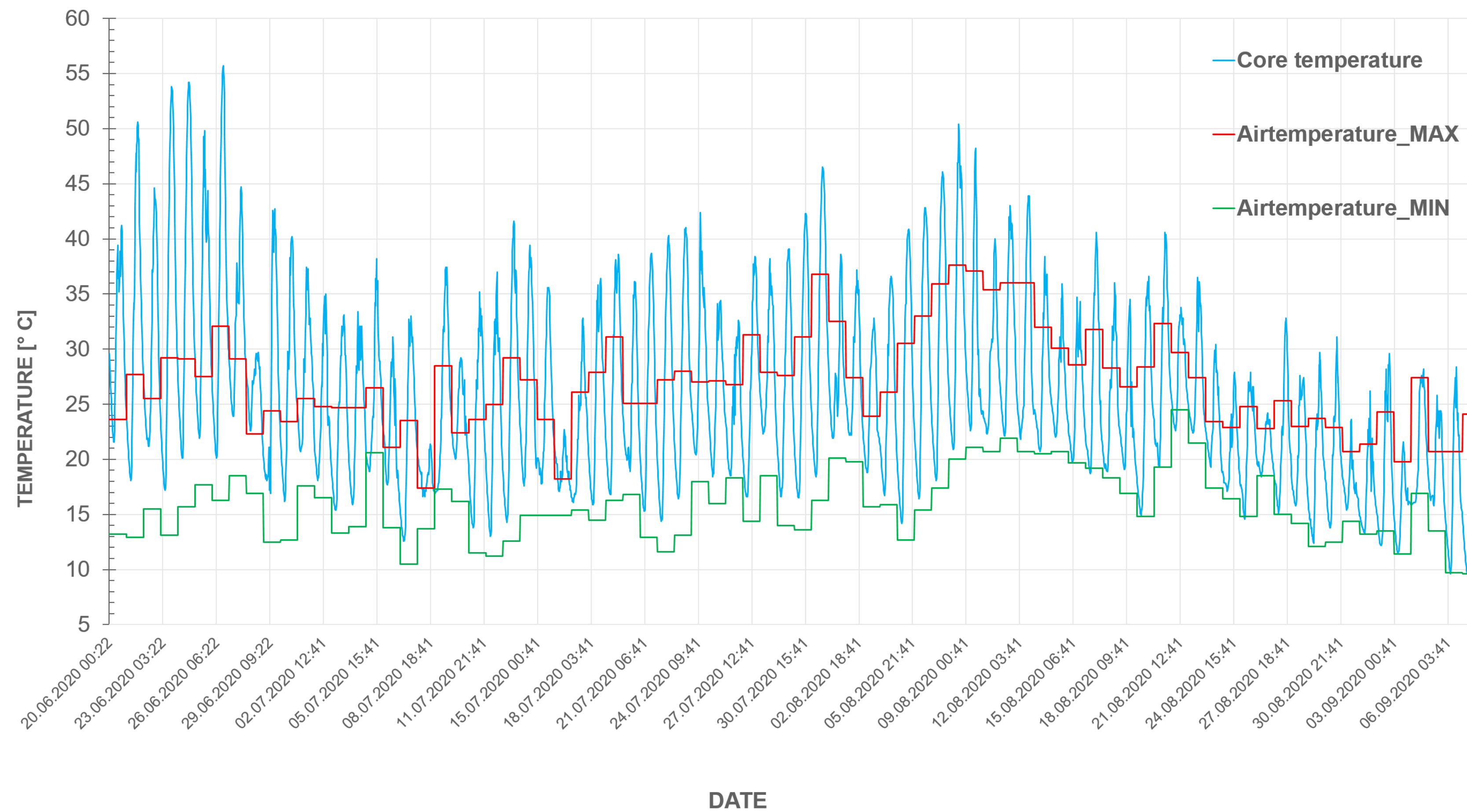


# Temperaturerfassung in der Asphaltschicht und gleichzeitige Datenspeicherung

- ▶ Untersuchung des Temperaturverhaltens im Asphaltkern
- ▶ Betrachtung der Temperaturen in Abhängigkeit von äußeren Faktoren
- ▶ Erforschung des Verhaltens von Materialien bei Temperaturunterschieden
- ▶ Bestimmung der Temperaturen an den Schichtgrenzen







Source TPA Germany





# Temperaturerfassung und Bereitstellung auf dem Dashboard

- ▶ 24/7 online Monitoring und nahezu lebenslange Laufzeit.



# Die Idee



- ▶ Ein komplett drahtloses und autarkes System
- ▶ Online 24/7 angezeigt auf dem idsDashboard
- ▶ **Wir brauchen einen intelligenten Bohrkern mit eingebauter Sensorik**

# Der intelligente Bohrkern - idsCoreInterface

Neueste Funktechnologie auf dem neuesten Stand  
der Technik

Nachhaltig, da wieder aufladbar und  
wiederverwendbar

Einfache und schnelle Installation





# Der intelligente Bohrkern - idsCoreInterface

Durchmesser 6 cm / Länge 27 cm

Konstante Temperaturüberwachung bei :

- 1cm
- 5 cm
- 10 cm
- 15 cm
- 20 cm
- 25 cm

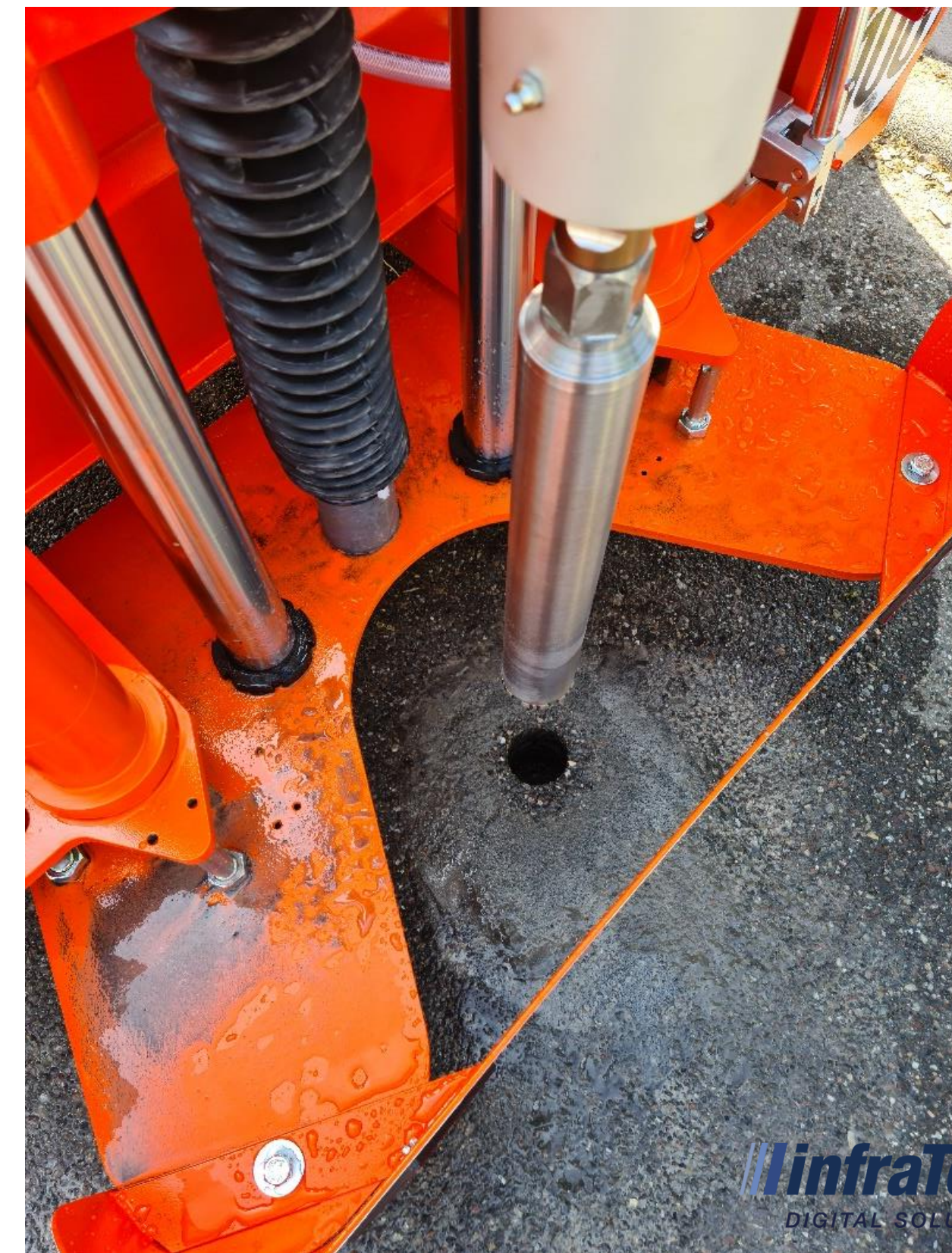




# idsCoreInterface



Bohrkernentnahme mittels  
Kernbohrgerät (70 mm)





# idsCoreInterface



Der intelligente Bohrkern wird  
in das Bohrloch eingesetzt





# idsCoreInterface



Der Bohrkern wird mittels  
speziellem Harz eingegossen.





# idsCoreInterface



Das Resultat





# Wie funktioniert der Einbau

- ▶ Fallbeispiel Münster 28.10.2022
- ▶ Datenbasierte Bewertung der Resilienz kommunaler Straßeninfrastruktur – DaRkSeit
- ▶ Einbau von 2 Intelligenten Sensoren
- ▶ Einbau Ingenieurgesellschaft PTM Dortmund mbH



Bundesministerium  
für Digitales  
und Verkehr





**NEW**



Das Einbauvideo ist zu finden auf YouTube:

<https://youtu.be/DV0cFQH71II>

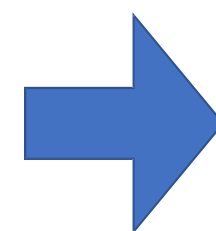
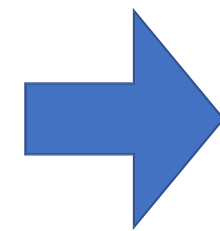




# idsCoreInterface



Kabellose Datenübertragung



- Maximale Distanz zwischen Sensor und Gateway:
- Bis zu 15 km in freier Fläche
  - Bis zu 2 km in Städten



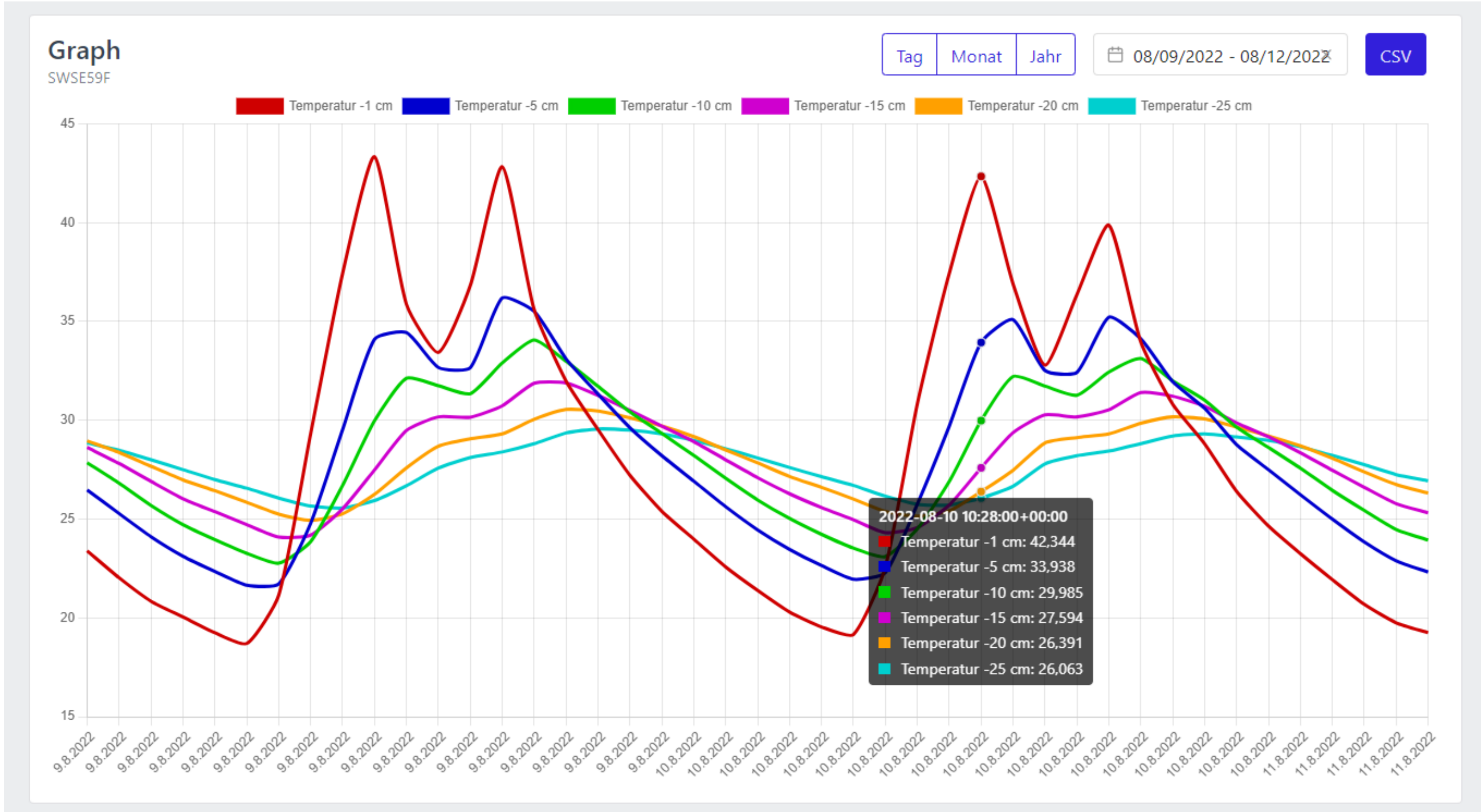


**NEW**

**infraTest**<sup>®</sup>  
DIGITAL SOLUTIONS



Daten werden kabellos in die idsCloud übertragen und auf dem idsDashboard dargestellt.







Sensoren

| Sensor                     | Daten                                                                                 | Letzter Wert | Zuletzt Aktiv  |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------|
| <a href="#">Bohrkern 1</a> |   | 40.31 °C     | Vor 10 Minuten |
| <a href="#">Bohrkern 2</a> |  | 25.62 °C     | Vor 18 Minuten |

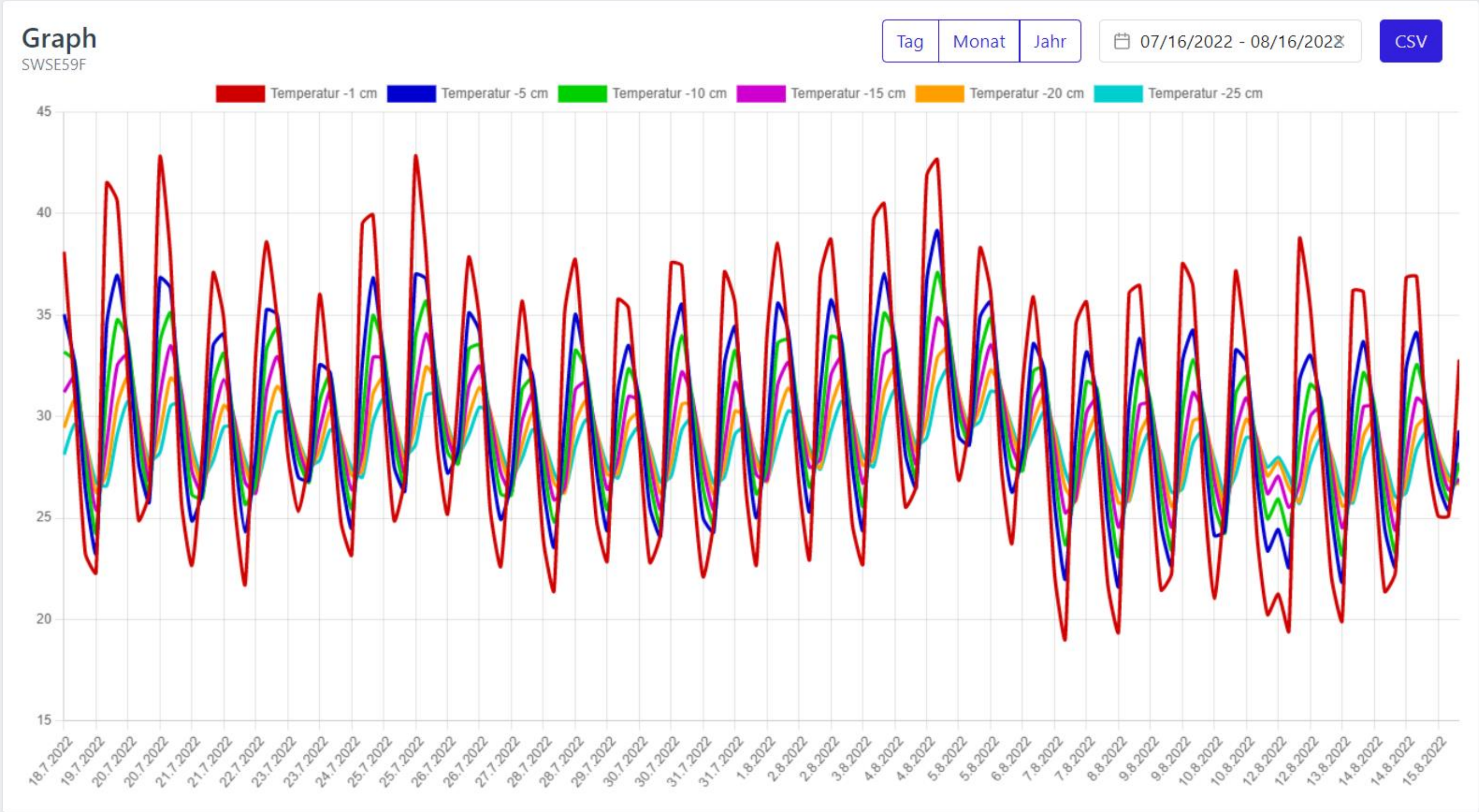








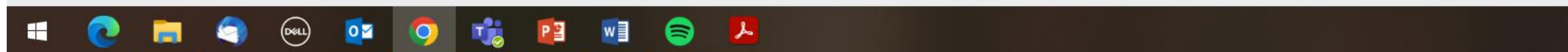
Home / Graph







Home / Graph





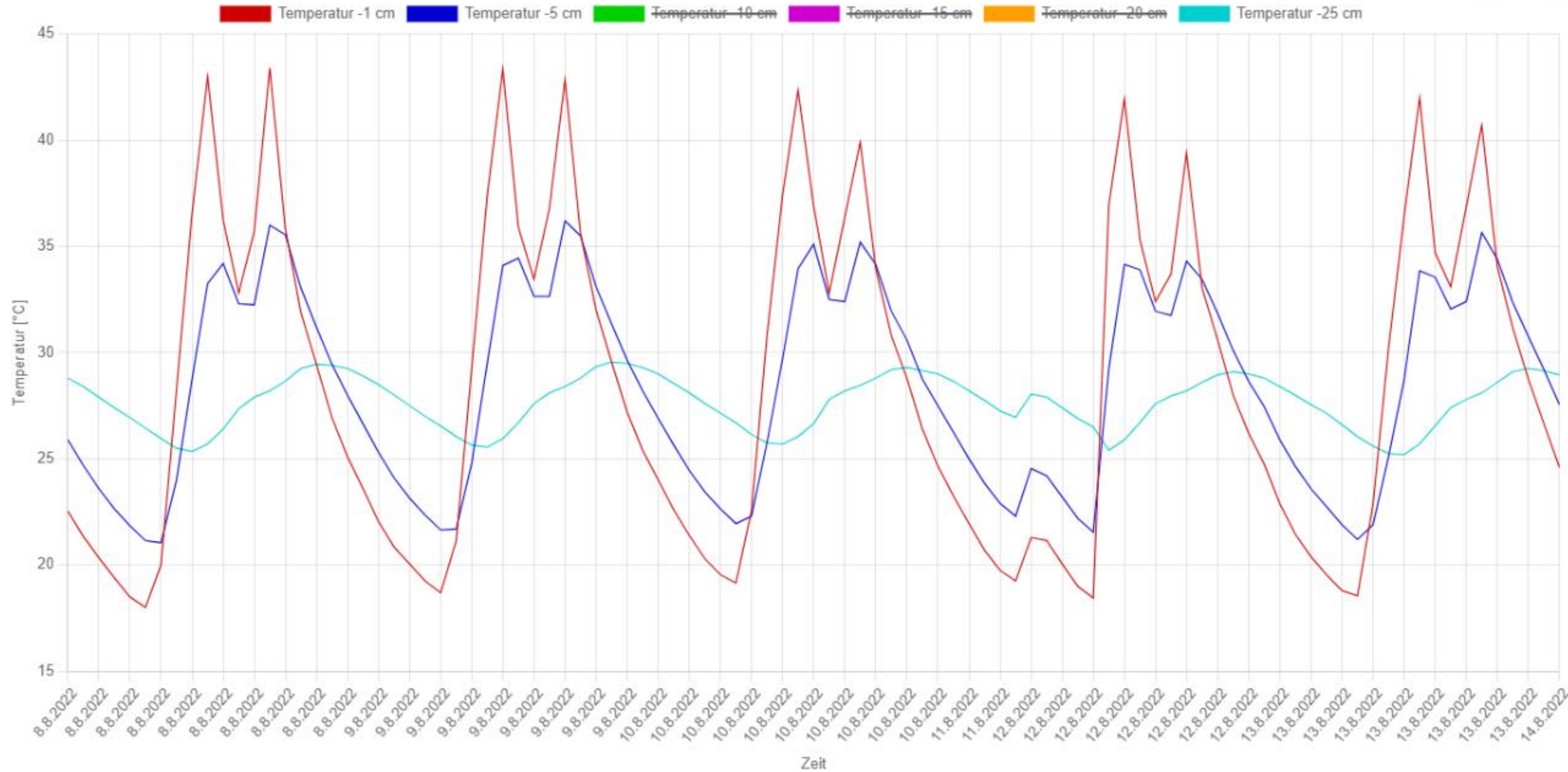


idsCore 1 (Brackenheim)

Tag Monat Jahr

08.08.2022 - 14.08.2022 ×

CSV





# Wie geht's weiter

- Digitalisierung, Sensortechnologie wird immer mehr Einzug in unsere Industrie finden
- Eine Koexistenz zwischen Analog und Digital wird die Industrie prägen
- Akzeptanz einfacher und logischer digitalen Lösungen
- Dimensionierung mithilfe aktueller und vor Allem angepassten Klimadaten
- Monitoring von physikalischen Größen in Echtzeit



# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

**infraTest Prüftechnik GmbH**

Wiesenbachstr. 15

74336 Brackenheim - Botenheim

[info@infratest.net](mailto:info@infratest.net)



**infraTest Digital Solutions GmbH**

Josef-Haumann-Straße 7a

44866 Bochum

[info@infratedigital.de](mailto:info@infratedigital.de)

