



## CONTROLLING UND LEAN

## EIN DREAMTEAM - AM BEISPIEL DES VERKEHRSWEGEBAUES

JOHANNES RIECKEN, DANIEL TAPHORN  
ICV-NORDTAGUNG 2019  
29. SEPTEMBER 2019



**STRABAG**  
TEAMS WORK.

Leicht gekürzte Version



**1 STRABAG SE**



**2 CONTROLLING**



**3 LEAN**

# STRABAG SE

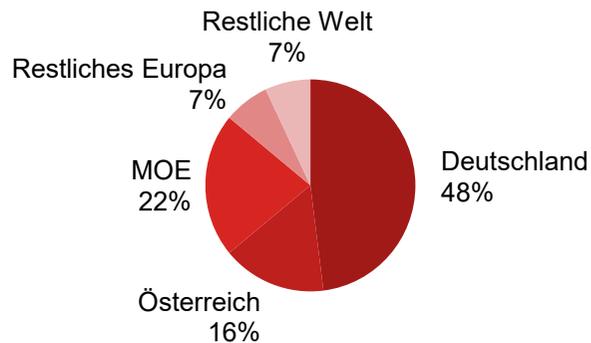


# STRABAG AUF EINEN BLICK

## FAKTEN & ZAHLEN

- Leistung 2018: € 16,3 Mrd.
- Ergebnis nach Steuern 2018: € 363 Mio.
- 75.460 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter
- >700 Standorte in mehr als 80 Ländern
- Hohe Innovationsfähigkeit: Zentrale Technik mit mehr als 1.000 Ingenieurinnen und Ingenieuren, TPA (Qualität und Innovation) mit rund 950 Mitarbeitenden
- Eigenkapitalquote: >30%
- Starke Marken: STRABAG & ZÜBLIN
- Investment-Grade-Rating von S&P: BBB, stabiler Ausblick

## LEISTUNG NACH REGIONEN (2018)



## MÄRKTE



# CONTROLLING IN DER STRABAG AG



**EIN WESENTLICHER ZIEL DER STRABAG ZUR  
UMSETZUNG DER STRATEGIE ...**

**... EIN STABILES WACHSTUM UMSETZEN**

***Entscheidend:***

***Projektbezogenes Risikomanagement***

**Eine Aufgabe:**

**Ergebnisverbesserung durch FLOP-Reduzierung**

# AUSWAHL CONTROLLINGINSTRUMENTE

- **Angebotsselektion und Preiskommissionen**
- **5. Werktagsmeldung**
- **Projektergebnisbericht**

# ANGEBOTSSELEKTION UND PREISKOMMISSION

- Selektion vor Beginn der Angebotserstellung nach definierten Kriterien und Meldegrenzen
- Frühzeitige Einbindung von internen Spezialisten
- Entwurf der Angebotserstellung wird in der Preiskommission vorgestellt
- Mitglieder unterschiedlicher Hierarchieebene

## Ergebnis der Sitzung:

**Entscheidung zur Preisbildung, Angebotsfertigstellung oder Nichtabgabe**

Durch standardisierte Abläufe mit Beteiligung aller Wissenträger/Entscheider werden Risiken vermindert

## 5. WERKTAGSMELDUNG

- Am 5. Werktag nach dem Monatswechsel erhält der Vorstand für alle Projekte die Eckwerte  
Leistung, Ergebnis, Auftragsbestand
- Die Werte liefert der Bauleiter am 3. Werktag.
- Der Bauleiter muss sich intensiv mit seiner Baustelle auseinandersetzen:
  - Wie hoch ist die Leistung und die Kosten?
  - Wie wird sich die Baustelle bis zum Bauende entwickeln?
  - Wo sind Chancen und Risiken?

Frühzeitige Erkennen von Risiken in der  
Bauausführungsphase

# PROJEKTERGEBNISBERICHT

Aktuelle Arbeitskalkulation (AKn)  
Bauende Stichtag

Kostenarten

IST-Werte Stichtag

Projektergebnisbericht per 30.06.2019  
802-DD-XXXX Beispielbaustelle

Beispieldaten

Aufgestellt: 04.08.2019, Riecken Joh  
ITWO 04.08.2019, 16:26  
AS4U 04.08.2019, 04:05

alle Angaben in EUR		Herstellkosten per Bauende									Herstellkosten per Stichtag 30.06.2019				
Nr.	Bezeichnung	Hauptvertrag	Regie / Dritte	BGK	NT geregelt		Vorgabe- abweichung	Risiken, Rückstellg.	Gesamt	SOLL (LE)		IST (AS4U)		Differenz	
					Status 4, 5, 6	NT offen				FG	AK	gebucht	Abgrenzung		gebucht mit Abgrenzung
1	2	10	11	12	13	14	20	21	22 = 10.. 21	23 = 25 / 22	25	26	28	29 = 26 + 28	31 = 25 - 29
<b>Nach Stunden</b>															
Stunden (ITWO / ConSite)									2.500 h	72%	1.800 h	1.500 h		1.500 h	300 h
Mittelohn pro Stunde									x		x	x		x	x
<b>Nach Kostenarten</b>															
1	LOHN	100.000	0	0	0	0	0	0	100.000	70%	70.000	60.000		60.000	10.000
2	GERÄTE	40.000	0	20.000	0	0	0	0	60.000	50%	30.000	31.000	0	31.000	-1.000
3	MATERIAL	70.000	0	0	0	0	0	0	70.000	57%	40.000	43.000	-5.000	38.000	2.000
5	NACHUNTERNEHMER	10.000	20.000	1.000	0	0	0	0	31.000	90%	28.000	8.000	20.000	28.000	0
6	BAUSTELLEN- UND BETRIEBSSTÄTTENAUSSTATT	15.000	0	10.000	0	0	0	0	25.000	60%	15.000	15.000	0	15.000	0
7	GEHALT UND SONSTIGE BAUKOSTEN	0	0	20.000	0	0	0	0	20.000	75%	15.000	15.000	0	15.000	0
8	ERLÖSE UND ERTRÄGE	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	0	0	0	0	0
<b>Gesamt</b>		<b>235.000</b>	<b>20.000</b>	<b>51.000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>306.000</b>	<b>65%</b>	<b>198.000</b>	<b>172.000</b>	<b>15.000</b>	<b>187.000</b>	<b>11.000</b>
<b>Herstellkosten</b>															
Gesamt		235.000	20.000	51.000	0	0	0	0	306.000	65%	198.000	172.000	15.000	187.000	11.000
J. Konzern		0	0	0	0	0	0	0	0	0%	0	0	0	0	0
<b>Herstellkosten ohne Konzern</b>		<b>235.000</b>	<b>20.000</b>	<b>51.000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>306.000</b>	<b>65%</b>	<b>198.000</b>	<b>172.000</b>	<b>15.000</b>	<b>187.000</b>	<b>11.000</b>
<b>Erlöse</b>															
		<b>Erlöse per Bauende</b>							<b>SOLL-Leistung</b>			<b>IST-Leistung</b>			
		Hauptvertrag	Regie / Dritte		NT genehmigt	NT nicht genehmigt		Gesamt	nach Erlös	nach mittl. DB	gebucht	Abgrenzung	gebucht mit Abgrenzung		
Auftrag / Leistung															
Leistung Dritte (L-Leistung)															
<b>Auftrag / Leistung Gesamt</b>															
J. Konzern															
<b>Auftrag / Leistung Gesamt ohne Konzern</b>															
Deckungsbeitrag															
Deckungsbeitrag in %															
Allgemeine Geschäftskosten															
Allgemeine Geschäftskosten in %															
<b>Ergebnis</b>															
<b>Ergebnis in %</b>															
<b>Rechnung - UVL / VVL</b>															
Rechnung (AS4U)									180.000						
UVL (+) / VVL (-)									40.000	50.000					

Bei größeren Projekte detaillierte Analysen

# REICHEN DIE CONTROLLINGINSTRUMENTE?

- ✓ Gesicherte Werte zur IST-Situation
- ✓ Aussagekräftige Abweichungsanalyse
- ✓ Aussagekräftige Prognose zum Bauende

## ABER:

- **Ergebnisverbesserung / Risikominimierung durch verbesserte Bauabläufe möglich?**

Lean-Management



# LEAN-MANAGEMENT IN DER STRABAG AG



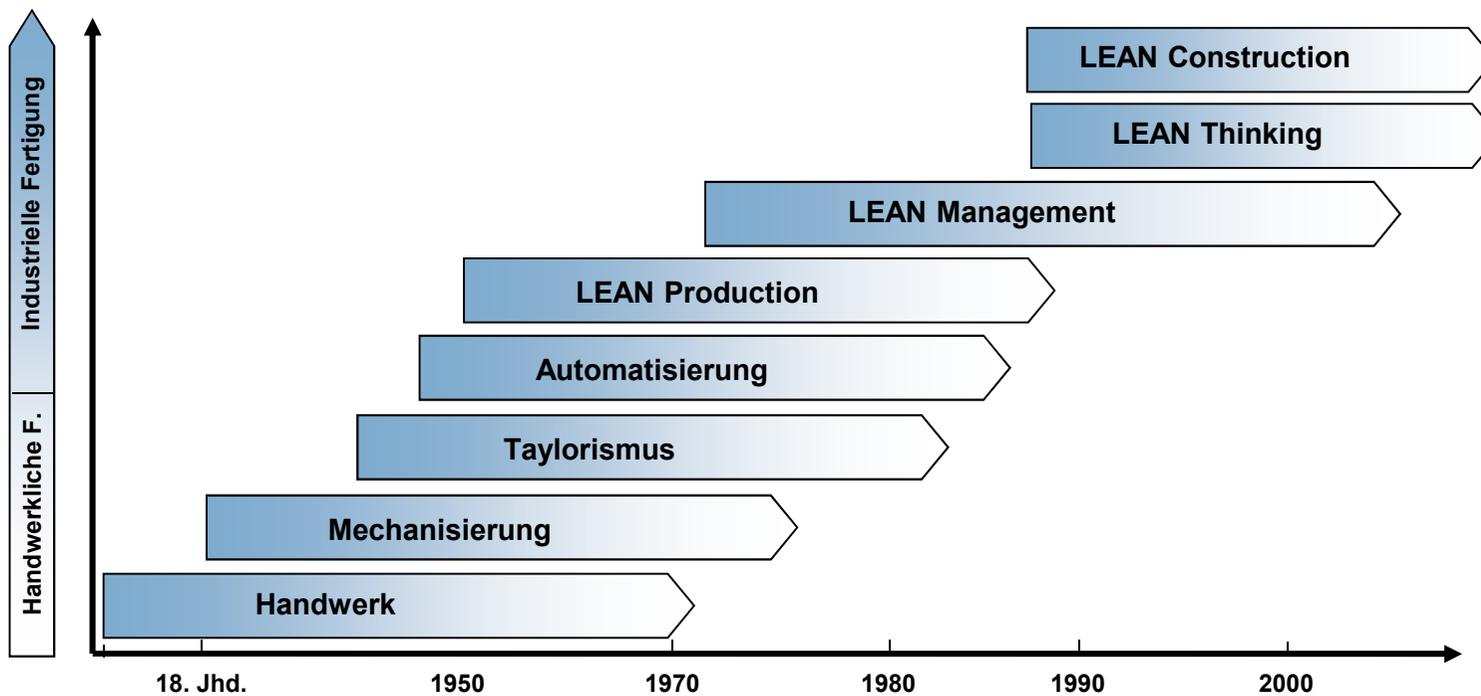
Wenn der **Wind der Veränderung** weht, bauen die einen Mauern, die anderen Windmühlen.



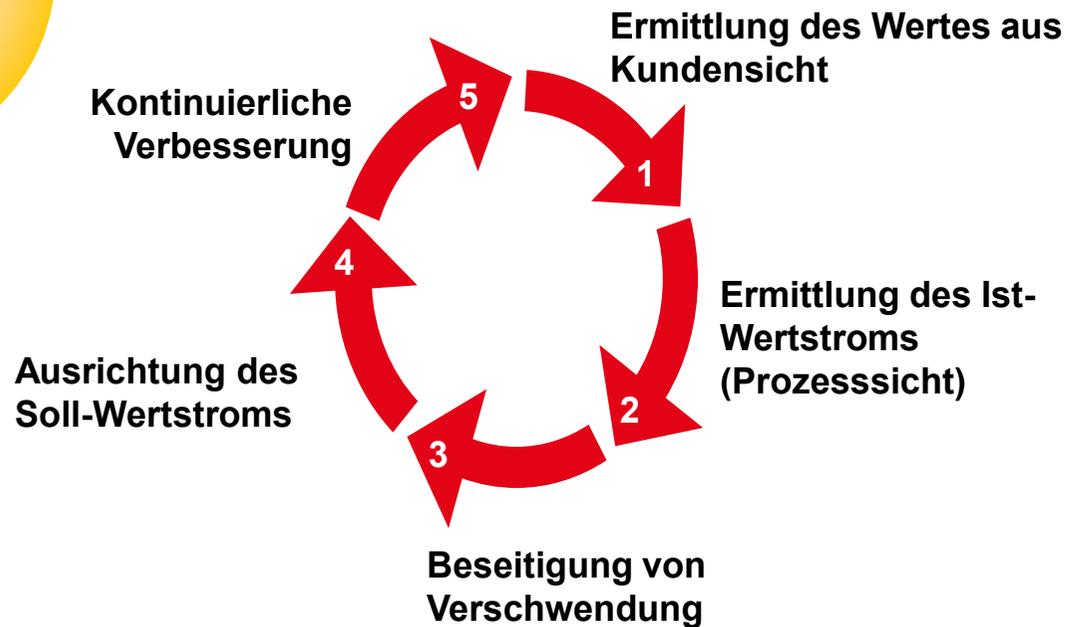
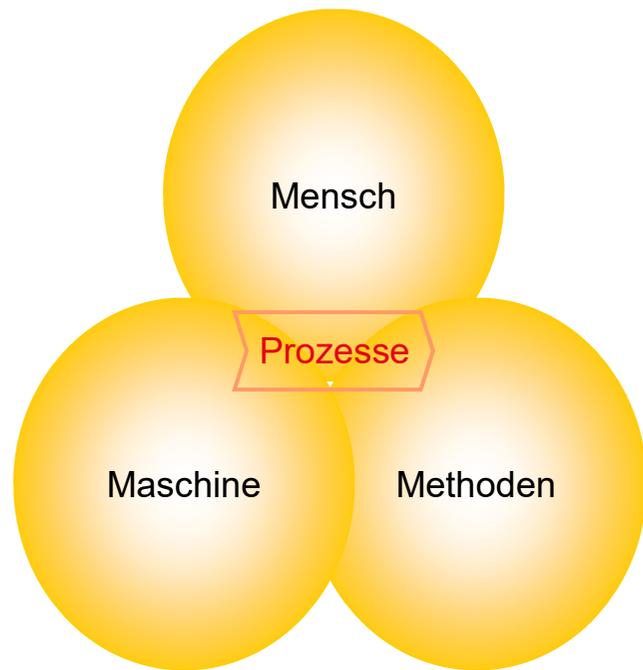
# ENTWICKLUNG DER LEAN-METHODIK

Der Begriff **Lean Management** (in deutschen Übersetzungen auch **Schlankes Management**) bezeichnet die Gesamtheit der Denkprinzipien, Methoden und Verfahrensweisen zur effizienten Gestaltung der gesamten Wertschöpfungskette industrieller Güter.

Wandel der  
Fertigungstechnik



# WIE WIRD MAN BESSER?



# TRENNUNG – WERTSCHÖPFUNG UND VERSCHWENDUNG

**Verschwendung**

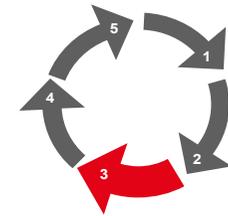
Überflüssige Tätigkeiten, Prozesse, Zeiten, Materialien, Raum usw., die den Wert eines Produktes nicht erhöhen und keinen Beitrag zum Kundennutzen liefern.  
z. B. Störungen, Nacharbeit, Fehler, Wartezeiten, usw.

➔ **Eliminieren!**

**Nicht werterhöhende Tätigkeiten**

Tätigkeiten, die keinen wert-erhöhenden Beitrag für das Produkt oder den Kunden-nutzen liefern, jedoch für werterhöhende Tätigkeiten notwendig sind.  
z. B. Vermessung, Qualitätsüberwachung, usw.

➔ **Reduzieren!**



**Wertes-erhöhende Tätigkeiten**

Eine Tätigkeit, die Materialien oder Informationen umwandelt oder formt, so dass sie den Kundenanforderungen entspricht.  
z. B. Einbau, Produktion, Planung

➔ **Optimieren!**

# BEISPIELE FÜR WERTERHÖHENDE TÄTIGKEITEN



Kontinuierliche Belieferung des Asphalt-Fertigers mit Asphaltmischgut

# BEISPIELE FÜR NICHT WERTERHÖHENDE TÄTIGKEITEN



Qualitätskontrolle



Einweisung Lkw

# BEISPIELE FÜR VERSCHWENDUNG



Warten der LKW auf das Abladen des Mischgutes

Warten des Fertigers auf das Mischgut, das eingebaut werden soll



# LEAN-MANAGEMENT

## Die 10 Arten der Verschwendung auf der Baustelle



➔ **Bauabläufe müssen kontinuierlich auf diese Verschwendungsarten hin analysiert werden**

1. Übermengen / Blindleistung

2. Zu hohe Bestände

3. Unnötige Transporte

4. Wartezeit / Liegezeit

5. Nicht sachgerechte Verfahren / Prozesse

6. Unnötige Bewegungen

7. Reparatur und Nacharbeit

8. Energie- und Betriebsstoffverluste

9. Mitarbeiterpotenzialverluste

10. Zu viel und zu wenig Inform./ Kommunik.

# 1. ÜBERMENGEN / BLINDLEISTUNG

➡ Für Übermengen zahlt der Kunde nicht.



Zuviel bestellter Beton führt zu zusätzlichen Kosten für die Entsorgung

Zuviel bestelltes Mischgut:  
Entsorgung auf Deponie



➡ Produziere exakt das was gebraucht wird. Und zwar dann, wenn es gebraucht wird.

## 4. WARTEZEIT / LIEGEZEIT



Bagger wartet auf LKW

Fertiger warten auf LKW



## 4. WARTEZEIT / LIEGEZEIT



# MULTIMOMENTAUFNAHME

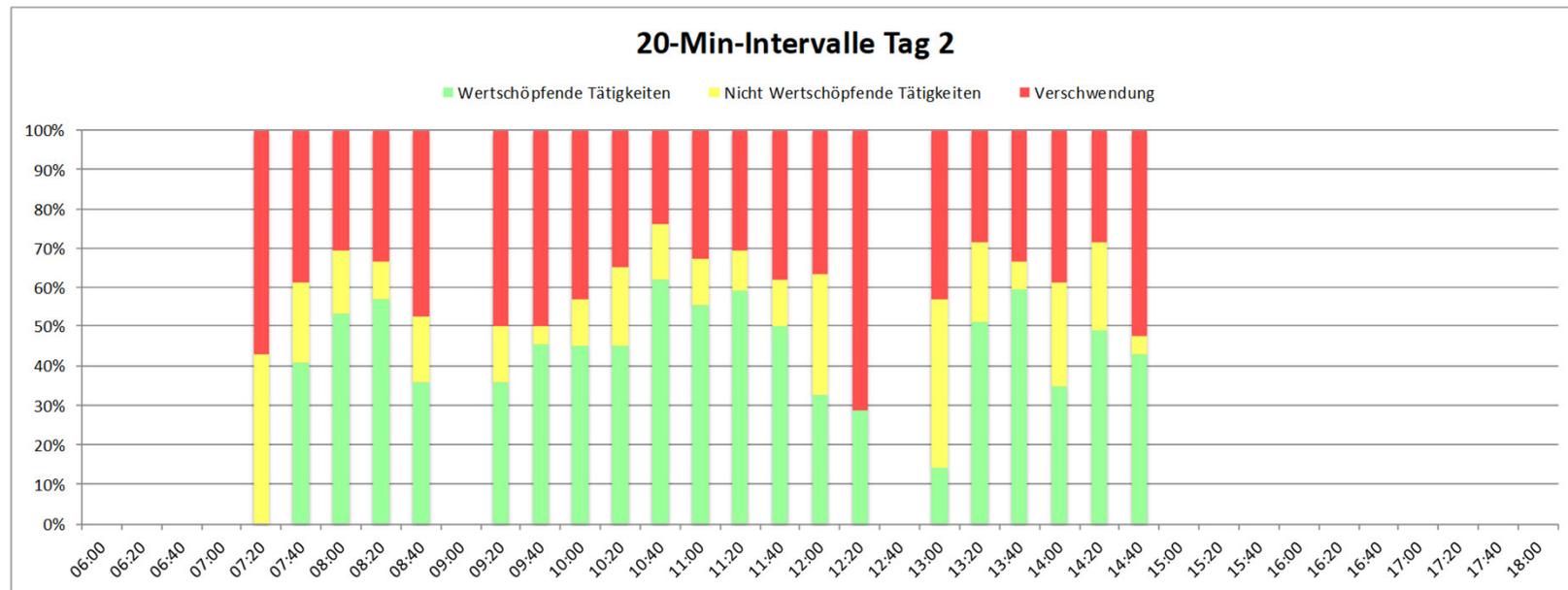
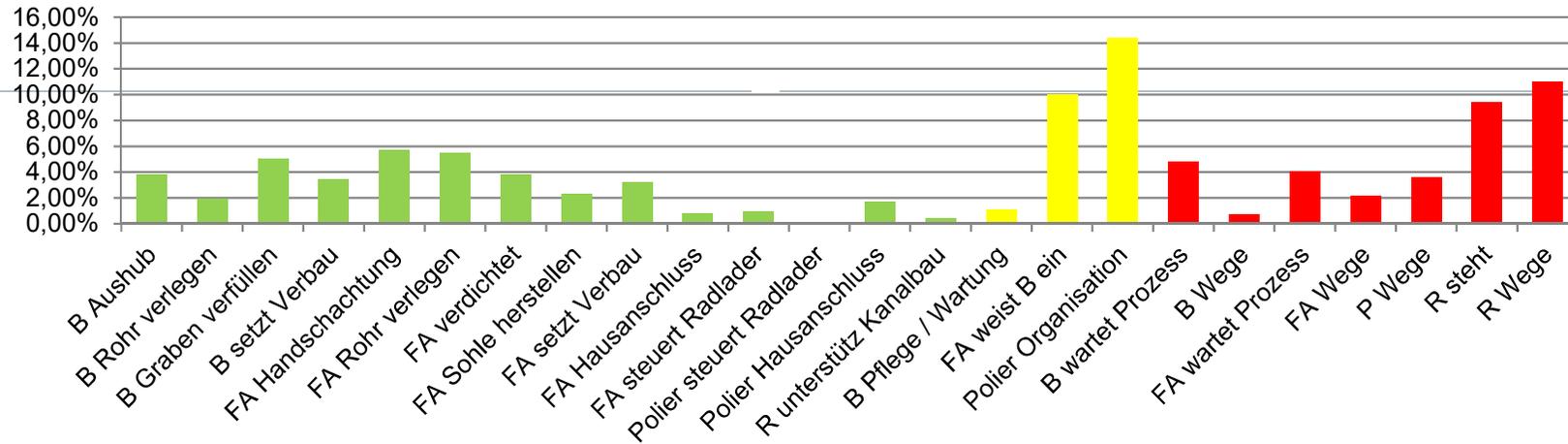


Nordtagung 2019  
24

Wertschöpfende Tätigkeiten	Nicht Wertschöpfende Tätigkeiten	Wertvernichtende Tätigkeiten
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bagger trägt Boden ab</li> <li>• Bagger verlegt Rohre</li> <li>• Bagger verfüllt Graben</li> <li>• Bagger setzt Verbau</li> <li>• Facharbeiter steuert Bagger</li> <li>• Facharbeiter macht Handschachtung / Aushub</li> <li>• Facharbeiter verlegt Rohr</li> <li>• Facharbeiter verdichtet</li> <li>• Facharbeiter stellt Sohle</li> <li>• Facharbeiter setzt Verbau</li> <li>• Facharbeiter macht Oberflächenarbeiten</li> <li>• Facharbeiter arbeitet am Schacht</li> <li>• Facharbeiter steuert Radlader</li> <li>• Radlader unterstützt Kanalbau</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bagger Vorbereitung/Nachbereitung</li> <li>• Facharbeiter führt Messung durch</li> <li>• Facharbeiter organisiert</li> <li>• Polier organisiert</li> <li>• Facharbeiter macht Vorbereitung/Nachbereit.</li> <li>• Radlader Vorbereitung/Nachbereitung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bagger steht</li> <li>• Bagger wartet auf Prozess</li> <li>• Bagger macht Wege mit Material</li> <li>• Bagger macht Wege ohne Material</li> <li>• Facharbeiter steht</li> <li>• Facharbeiter Warten auf Prozess</li> <li>• Facharbeiter macht Wege mit Material</li> <li>• Facharbeiter macht Wege ohne Material</li> <li>• Radlader steht</li> <li>• Radlader wartet auf Prozess</li> <li>• Radlader macht Wege mit Material</li> <li>• Radlader macht Wege ohne Material</li> </ul>

# KANALBAU - MULTIMOMENTAUFNAHME

## Gesamtdarstellung



# STRAßENBAU ASPHALT

## Planung – Steuerung Asphalteinbau bis 2012:

- Planung von Hand / Excel-Hilfstools
- Absprache mit der Mischanlage / Spediteur:  
Leistung / wie viele LKWs
- Problem:
  - keine Prozesssteuerung möglich
  - keine Übersicht der Lkw's / Pausenzeiten Lkw's
  - 3 Beteiligte beim Asphalteinbau:  
Baustelle                      Mischanlage                      Spediteur
  - oft bei Baustellen-Abschluss Kostendiskussionen (Stillstandzeiten)
  - keine Dokumentation des Einbaus
  - .....

# STRAßENBAU ASPHALT

## Planung – Steuerung Asphalteinbau bis 2012:

- Planung von Hand / Excel-Hilfstoools

## Asphalteinbau

Ziel → kontinuierlicher Einbau

Kosten!

Qualität!

- keine Dokumentation des Einbaus

- .....

# STRAßENBAU ASPHALT: STRATAKT

## Internes Programm der STRABAG AG – zur Planung von Asphalt-Baustellen



# STRAßENBAU ASPHALT: STRATAKT

Internes F

**Berechnungsvarianten**  
 Kostenoptimiert 50/50 Unte

**Verlauf**  
 Vollbild Verlauf Mischanlage

**Kosten**  
 Gesamt  
 Kolonne+Gerät  
 LKW  
 Material

LKW NR	Mischwerk	Anzahl Fahren	Mischwerk		Baustelle	
			Beladebeginn		Andockzeitpunkt	
			SOLL	Bemerkungen	SOLL	Bemerkungen
1-A	DA Wilhelmshaven	1	06:20		07:30	
2-A	DA Wilhelmshaven	2	06:31		07:41	
3-A	DA Wilhelmshaven	3	06:43		07:53	
4-A	DA Wilhelmshaven	4	06:55		08:05	
5-A	DA Wilhelmshaven	5	07:07		08:17	
6-A	DA Wilhelmshaven	6	07:18		08:28	
7-A	DA Wilhelmshaven	7	07:30		08:40	
8-A	DA Wilhelmshaven	8	07:42		08:52	
9-A	DA Wilhelmshaven	9	07:54		09:04	
10-A	DA Wilhelmshaven	10	08:05		09:15	
11-A	DA Wilhelmshaven	11	08:17		09:27	
12-A	DA Wilhelmshaven	12	08:29		09:39	
1-A	DA Wilhelmshaven	13	08:41		09:51	
13-A	DA Wilhelmshaven	14	08:53		10:03	
3-A	DA Wilhelmshaven	15	09:04		10:14	
14-A	DA Wilhelmshaven	16	09:16		10:26	Restmengenberechnung Letzter LKW zurück zur AMA
5-A	DA Wilhelmshaven	17	09:28		10:38	
2-A	DA Wilhelmshaven	18	09:40		10:50	
6-A	DA Wilhelmshaven	19	09:51		11:01	
4-A	DA Wilhelmshaven	20	10:03		11:13	
8-A	DA Wilhelmshaven	21	10:15		11:25	
9-A	DA Wilhelmshaven	22	10:27		11:37	
7-A	DA Wilhelmshaven	23	10:39		11:49	
11-A	DA Wilhelmshaven	24	10:50		12:00	
12-A	DA Wilhelmshaven	25	11:02		12:12	
10-A	DA Wilhelmshaven	26	11:14		12:24	
13-A	DA Wilhelmshaven	27	11:26		12:36	
14-A	DA Wilhelmshaven	28	11:37		12:47	

phalt-Baustellen

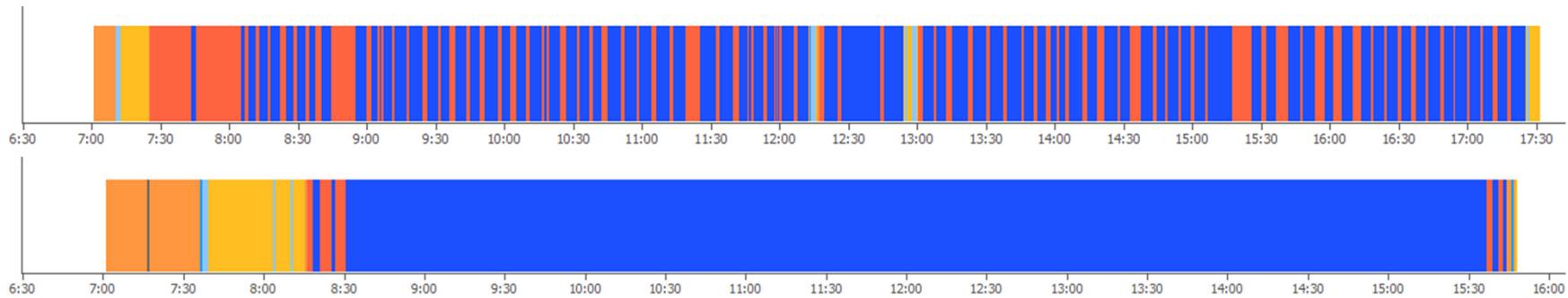
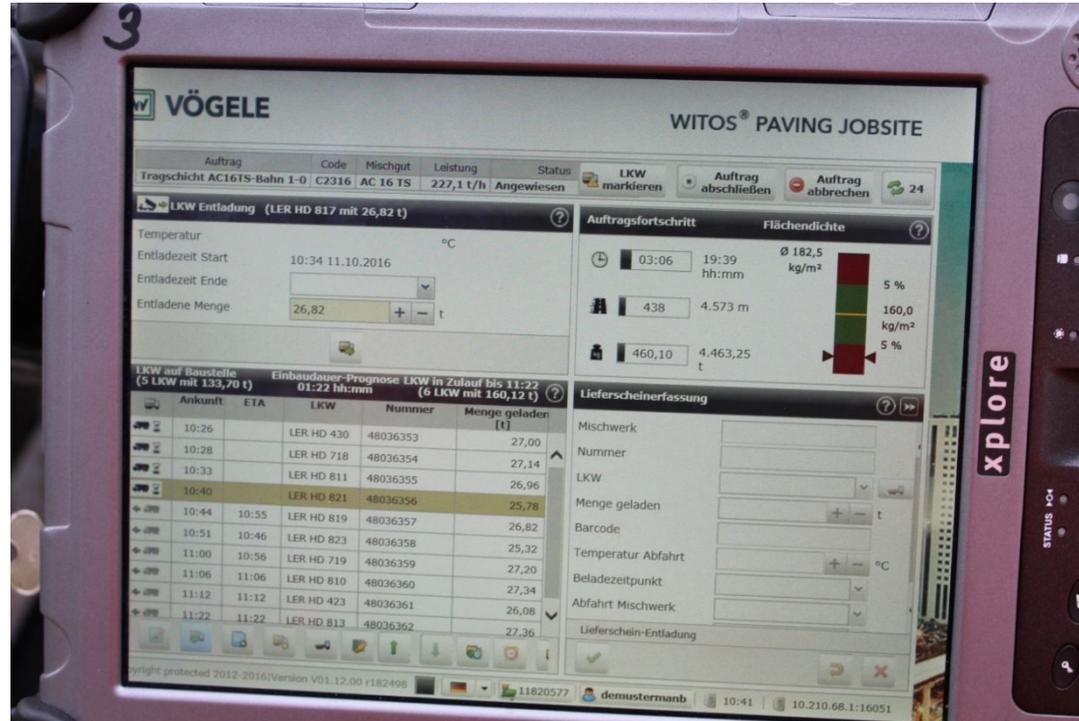
Lenkzeit Arbeitszeit

05:02 05:10  
 05:12 05:31  
 05:12 05:31  
 05:12 05:31  
 05:12 05:22  
 05:12 05:31  
 05:12 05:31  
 05:12 05:22  
 05:12 05:31  
 05:12 05:20  
 05:12 05:22  
 05:12 05:20  
 05:12 05:22  
 05:12 05:20

DA Wilhel..

es  
 uer 05:19  
 ndzeiten 03:04

# VÖGELE - SYSTEM WITOS PAVING



# VÖGELE - SYSTEM WITOS PAVING

Aktualisierung der „ETA“ (erwartete Ankunftszeit) aufgrund von GPS Positionen der LKW - via Smartphone APP



# VÖGELE WITOS PAVING - JOBSITE

## Ansicht Tablet (Baustelle) + Bauleiter (Büro)

VÖGELE
WITOS® PAVING JOBSITE

Tageslose

Bearbeiten

Fortschritt

QR Code

Vorerfassung

Nachrichten

Wetter

Abmelden

Name	Code	Einbau-Status	Mischwerk-Status
05.06	C31883	Gestartet	Gestartet

**LKW Entladung**

Temperatur °C

Entladezeit Start

Entladezeit Ende

Entladene Menge  t

Einbaudauer-Prognose 01:22 hh:mm														
LKW auf Baustelle (0 LKW)	Dauer [hh:mm]	Ankunft	ETA	Nummer	LKW	Anhänger	Spedition	Menge gelade [t]	Entladene Me [t]	Entladene Ne [t]	Restmenge [t]	Mischwerk	Mischgut	Barcode
	-00:26	08:27		48043562	LER-HD858			26,50		0,00	26,50	Wilhelmsha...	AC 11 DS	
	-00:13	08:40		48043563	LER-HD857			27,54		0,00	27,54	Wilhelmsha...	AC 11 DS	
	-00:03	08:50		48043564	LER-HD856			27,58		0,00	27,58	Wilhelmsha...	AC 11 DS	
	00:11	09:05		48043565	LER HD 812		D	27,00		0,00	27,00	Wilhelmsha...	AC 11 DS	
	00:21	09:15		48043566	LER HD 820			25,06		0,00	25,06	Wilhelmsha...	AC 11 DS	
	00:40	09:34		48043567	LER-HD851			26,62		0,00	26,62	Wilhelmsha...	AC 11 DS	
	00:48	09:42		48043568	LER-HD852			25,96		0,00	25,96	Wilhelmsha...	AC 11 DS	
	00:55	09:49		48043570	LER-HD853			26,26		0,00	26,26	Wilhelmsha...	AC 11 DS	

**Tageslosfortschritt**

02:14 / 09:30 h -07:16 h

409 / 1.710 m -1.301 m

393 / 1.471 t -1.078 t

**Flächendichte**

+10 %

+5 %

100,0 kg/m<sup>2</sup>

-5 %

-10 %

**Lieferscheinfassung**

Mischwerk

Nummer

LKW

Menge geladen  t

Mischgut

Barcode

Temperatur Abfahrt  °C

Start Beladung

Abfahrt Mischwerk

Ankunft Baustelle

**Lieferschein-Entladung**

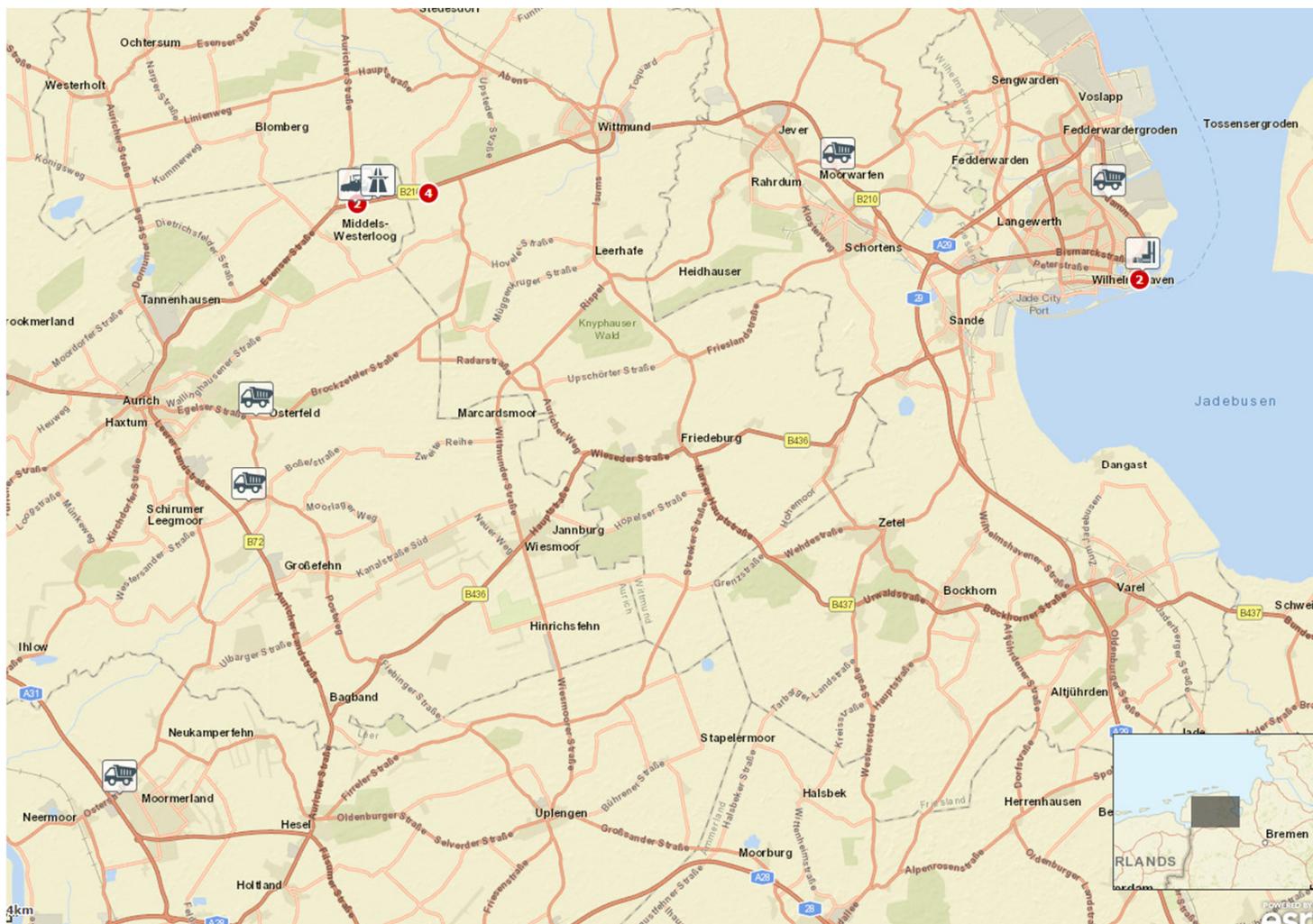
Entladezeit Start

Temperatur  °C

Ankunft Baustelle
Direkte Entladung
Entladung beenden

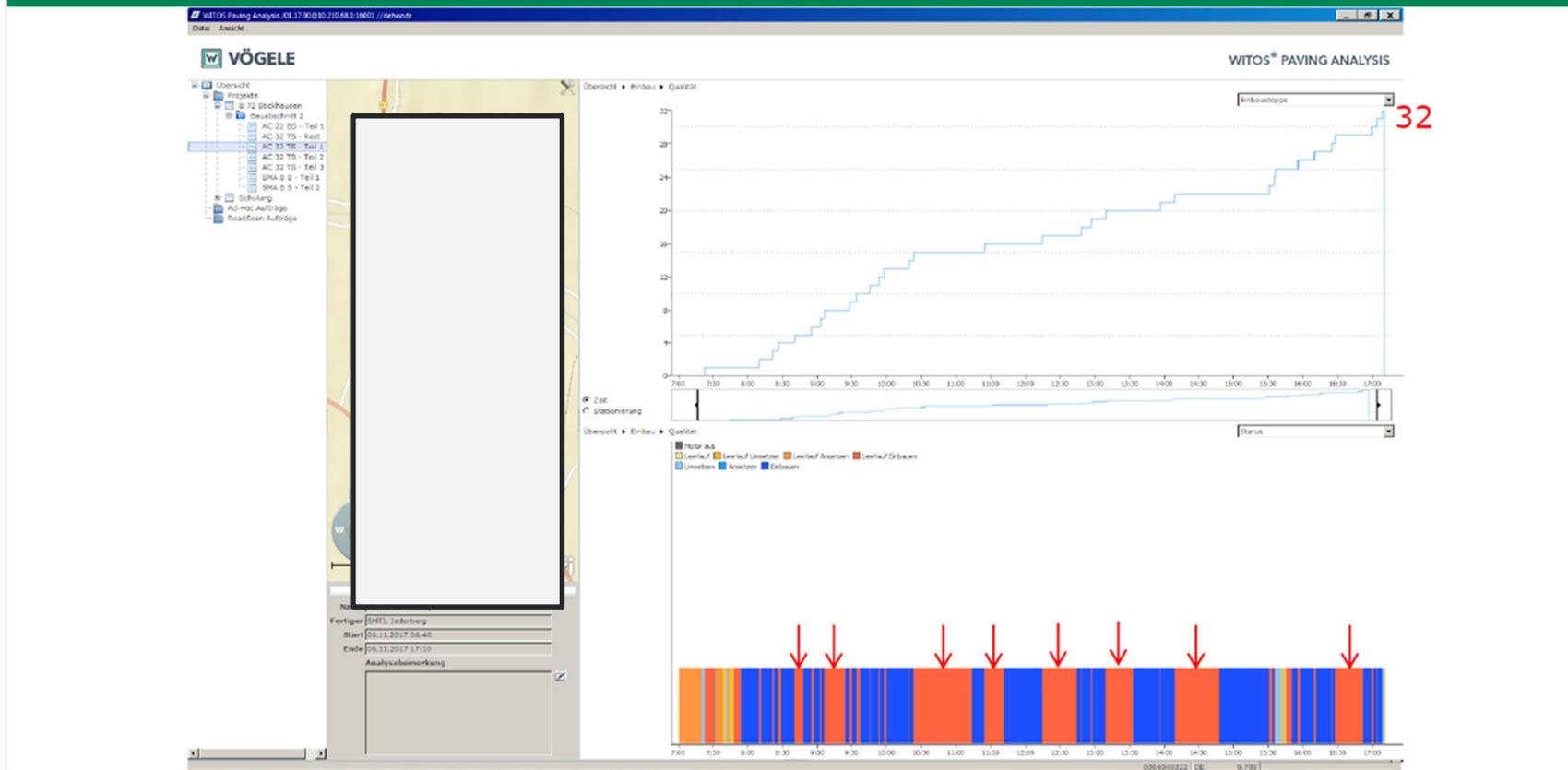
# VÖGELE WITOS PAVING - JOBSITE

## Karte LKW

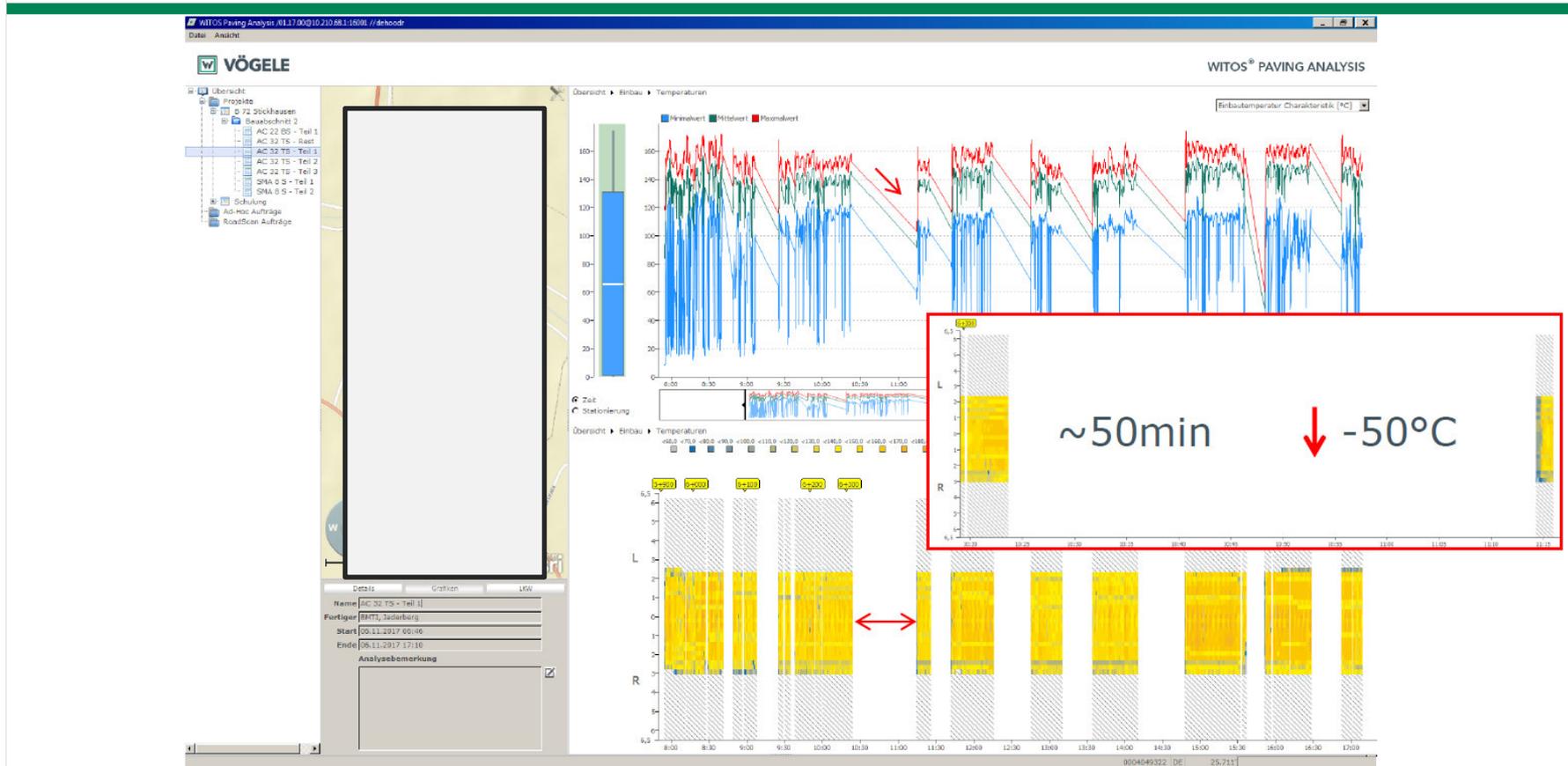


# VÖGELE WITOS PAVING – AUSWERTUNG

## Fertiger Stopps und Status



# VÖGELE WITOS PAVING - TEMPERATURDOKUMENTATION

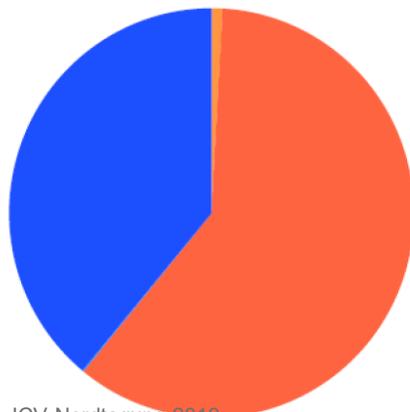


# VÖGELE WITOS PAVING – ZUSTAND FERTIGER

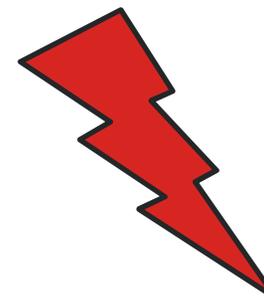
Status

- Motor aus
- Leerlauf   ■ Leerlauf Umsetzen   ■ Leerlauf Ansetzen   ■ Leerlauf Einbauen
- Umsetzen   ■ Ansetzen   ■ Einbauen

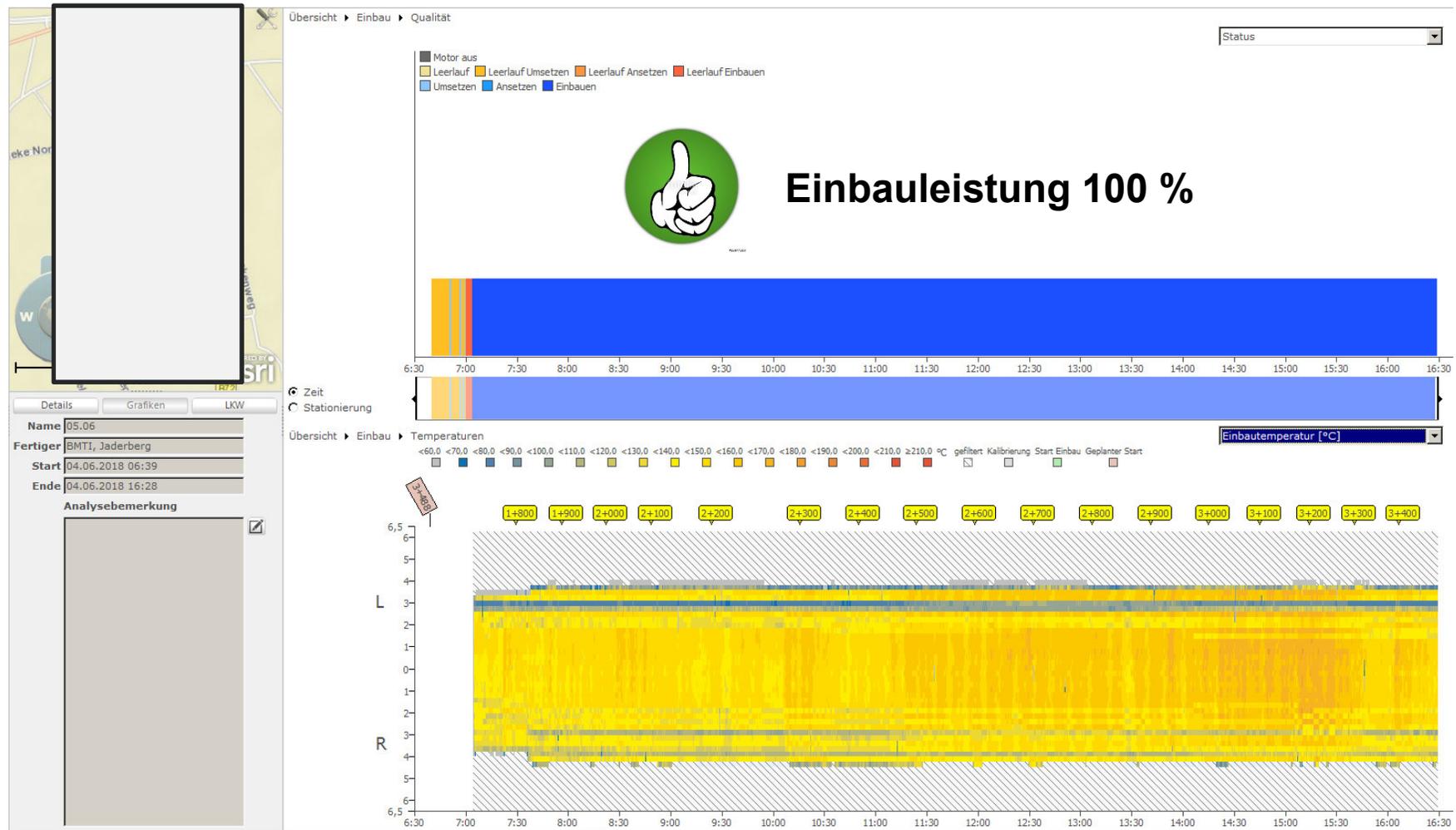
<i>Einbaulänge</i>	760m (601 m)
<i>Einbaustärke</i>	9-10cm AC 22 BS
<i>Fahrzeuge</i>	18 (14) Fahrzeuge // 42 (39) Führen
<i>Gelieferte Menge</i>	1088 t (993 t)
<i>Beschicker</i>	Ja
<i>Ø Einbaugeschwindigkeit</i>	2,3 m/min (2,9 m/min)
<i>Ø Bohlenbreite</i>	6,15m
<i>Ø Einbauleistung</i>	197,5 t/h (292 t/h)
<i>Ø Lieferleistung</i>	197,5 t/h (121 t/h) * Planwert (Istwert)



■ 1% }  
■ 60% } **Leerlauf**  
■ 0% }  
■ 39% } **Einbau Σ 39%**



# VÖGELE WITOS PAVING – AUSWERTUNG



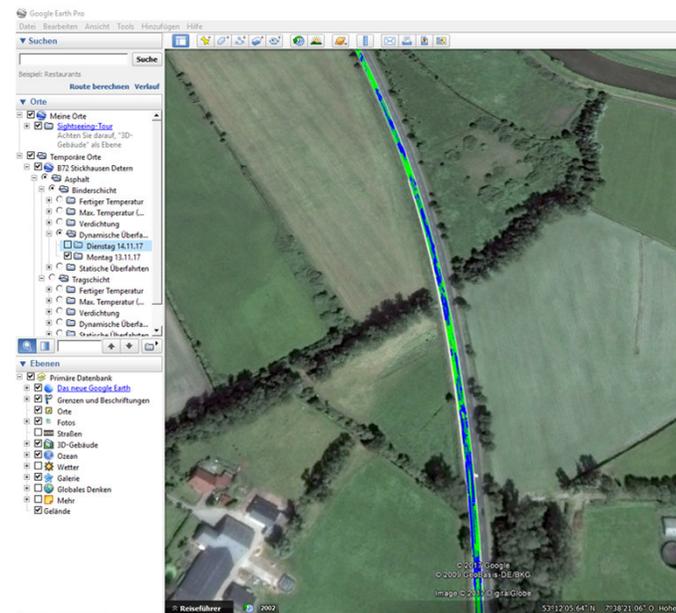
# VÖGELE WITOS PAVING – JOBSITE

## Lieferschein-Aufstellung (Excel)

Nummer	LKW	Mischwerk	Mischgut	Menge gelad t	Menge entlad t	Ende Entladung
48045470	LER HD 820	Deutsche Asphalt GmbH - Wilhelmshaven	AC 16 BS	25,08	25,08	13.09.2018 08:52
48045472	LER HD 816	Deutsche Asphalt GmbH - Wilhelmshaven	AC 16 BS	27,9	27,9	13.09.2018 08:57
48045473	LER HD 823	Deutsche Asphalt GmbH - Wilhelmshaven	AC 16 BS	25,3	25,3	13.09.2018 09:04
48045474	LER HD 821	Deutsche Asphalt GmbH - Wilhelmshaven	AC 16 BS	25,66	25,66	13.09.2018 09:10
48045475	LER-HD852	Deutsche Asphalt GmbH - Wilhelmshaven	AC 16 BS	26,2	26,2	13.09.2018 09:16
48045476	LER-HD890	Deutsche Asphalt GmbH - Wilhelmshaven	AC 16 BS	25,3	25,3	13.09.2018 09:22
48045477	LER-HD871	Deutsche Asphalt GmbH - Wilhelmshaven	AC 16 BS	26,46	26,46	13.09.2018 09:28
48045478	LER-HD874	Deutsche Asphalt GmbH - Wilhelmshaven	AC 16 BS	26,64	26,64	13.09.2018 09:35
48045479	LER HD 423	Deutsche Asphalt GmbH - Wilhelmshaven	AC 16 BS	26,06	26,06	13.09.2018 09:42
48045480	LER-HD857	Deutsche Asphalt GmbH - Wilhelmshaven	AC 16 BS	27,54	27,54	13.09.2018 09:48
48045481	LER HD 810	Deutsche Asphalt GmbH - Wilhelmshaven	AC 16 BS	26,92	26,92	13.09.2018 09:55
48045482	LER-HD853	Deutsche Asphalt GmbH - Wilhelmshaven	AC 16 BS	26,42	26,42	13.09.2018 10:01
48045483	LER-HD858	Deutsche Asphalt GmbH - Wilhelmshaven	AC 16 BS	26,66	26,66	13.09.2018 10:09
48045484	LER-HD880	Deutsche Asphalt GmbH - Wilhelmshaven	AC 16 BS	25,64	25,64	13.09.2018 10:14
48045485	LER-HD851	Deutsche Asphalt GmbH - Wilhelmshaven	AC 16 BS	26,74	26,74	13.09.2018 10:22
48045486	LER-HD873	Deutsche Asphalt GmbH - Wilhelmshaven	AC 16 BS	26,52	26,52	13.09.2018 10:30
48045487	LER HD 811	Deutsche Asphalt GmbH - Wilhelmshaven	AC 16 BS	26,92	26,92	13.09.2018 10:37
48045488	LER HD 430	Deutsche Asphalt GmbH - Wilhelmshaven	AC 16 BS	26,82	26,82	13.09.2018 10:44
48045489	LER HD 815	Deutsche Asphalt GmbH - Wilhelmshaven	AC 16 BS	28,02	28,02	13.09.2018 10:50
48045490	LER HD 820	Deutsche Asphalt GmbH - Wilhelmshaven	AC 16 BS	25,06	25,06	13.09.2018 10:55
48045491	LER HD 816	Deutsche Asphalt GmbH - Wilhelmshaven	AC 16 BS	27,88	27,88	13.09.2018 11:04
48045494	LER HD 823	Deutsche Asphalt GmbH - Wilhelmshaven	AC 16 BS	25,16	25,16	13.09.2018 11:08
48045495	LER HD 821	Deutsche Asphalt GmbH - Wilhelmshaven	AC 16 BS	25,74	25,74	13.09.2018 11:15
48045497	LER-HD852	Deutsche Asphalt GmbH - Wilhelmshaven	AC 16 BS	26,1	26,1	13.09.2018 11:23
48045498	LER-HD890	Deutsche Asphalt GmbH - Wilhelmshaven	AC 16 BS	25,44	25,44	13.09.2018 11:27

# LEAN - DIGITALISIERUNG

## Flächendeckende Verdichtungskontrolle



# DIGITALE MASCHINENSTEUERUNG

- Verwendung der 3D-Modelle auf Bagger, Raupe, Grader, Asphaltfräse, Asphaltfertiger
- Vorteile: Entfall von händischen Absteckarbeiten, Planumsprüfungen und geschätzten Erdbaumengen

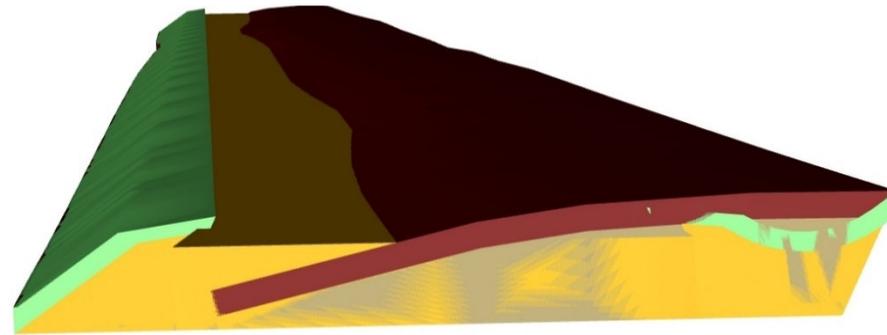


Abbildung: Auszuführende Leistung als 3D-Modell

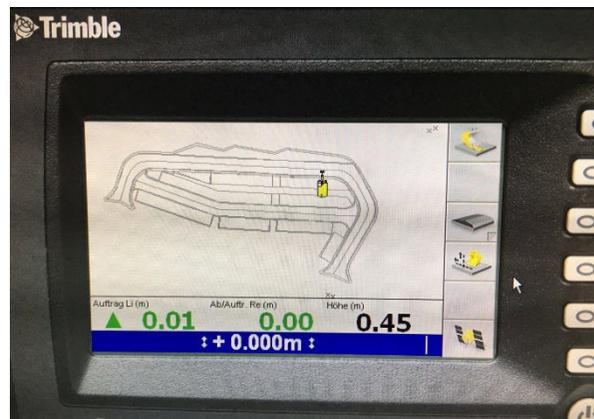


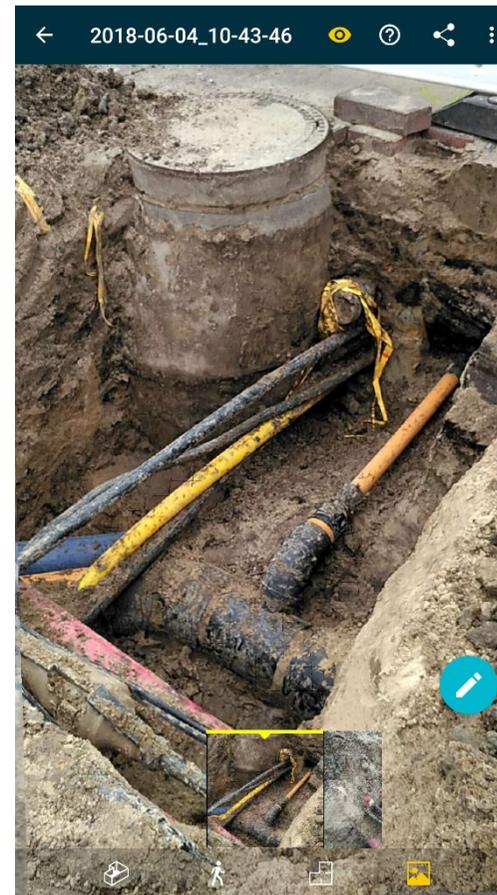
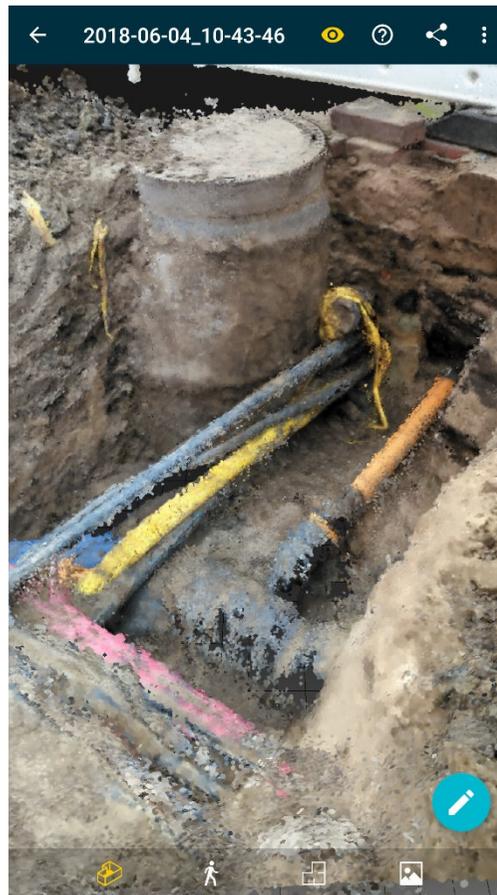
Abbildung: Standpunkt des Baggers



Abbildung: Position des Baggerkübels zum Abtragshorizont

# LEISTUNGSERFASSUNG - SMARTPHONE MIT LASERKAMERA

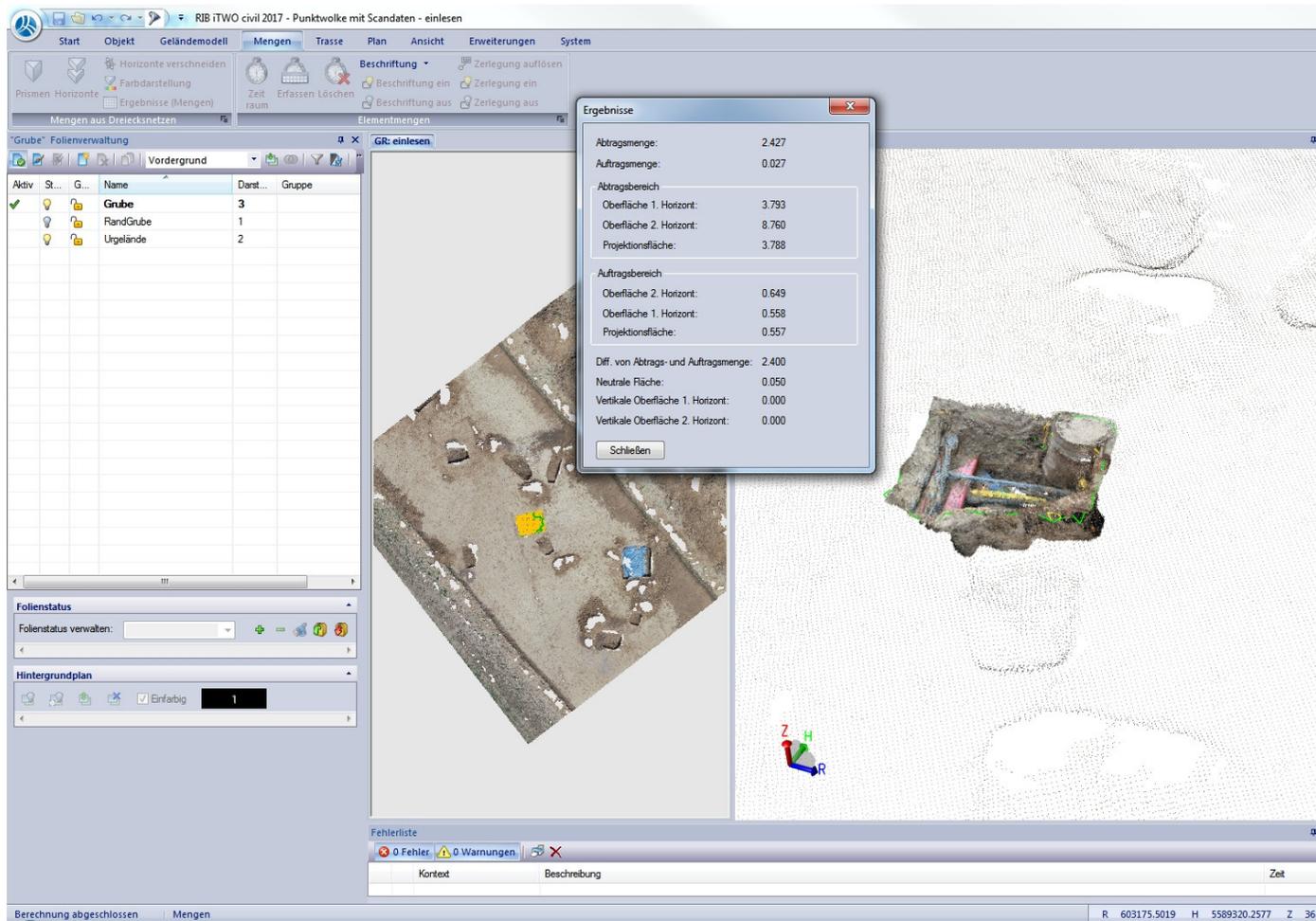
- Erfassung von händischer/kurz sichtbarer Leistung als 3D-Modell
- Vorteile: Entfall des händischen Aufmaßes mit Metermaß und Aufmaßblatt



Link: <https://scenes.matterport.com/models/8a8575a8-01a8-4f97-b025-c023d9d62971>

# LEISTUNGSERFASSUNG - SMARTPHONE MIT LASERKAMERA

- Erfassung von händischer/kurz sichtbarer Leistung als 3D-Modell
- Vorteile: Entfall des händischen Aufmaßes mit Metermaß und Aufmaßblatt



# NUR GEMEINSAM SCHAFFEN WIR DAS ZIEL



**Danke für Ihre Aufmerksamkeit !**

**STRABAG**  
TEAMS WORK.