

Digitale Bestandsaufnahme mittels 3D Realitätserfassungstechnologien in der Bauwerkserhaltung am Beispiel von Parkbauten

Cher Sze TAN¹

¹ CON+ScanTech | IFSB GmbH, Barleben

Kontakt E-Mail: c.tan@ifsb.eu


Kurzfassung

Zusammen mit Fachleuten verschiedener Kompetenzbereiche aus dem Bausektor (Bauinstandhaltung, -Sanierung und Ingenieurbau) wurde ein innovatives, interdisziplinäres 3D Bauwerksaufnahmeverfahren zur Erzeugung und Erhebung von umfangreichen Bauwerksinformationen entwickelt. Basierend auf den erhobenen Daten und Informationen können nachhaltige digitale Planunterlagen erstellt werden und somit fundiertere Einzelfallentscheidungen im Bereich IST-Zustandsfeststellung und Schadensbewertung unterstützt werden. Die digitale Bauwerks- und Schadensaufnahme besteht aus einem mehrdimensionalen 3D Aufnahmeverfahren. Kernstück des Aufnahmeverfahrens ist das ACD-Verfahren zur automatisierten Erfassung von Betonrissen in Bodenflächen.

Dieses Verfahren zur digitalen Rissanalyse liefert eine hohe Analysegenauigkeit und macht ein exaktes und zuverlässiges Monitoring zu Abschätzung des künftigen Schadensverlaufes möglich, wodurch Präventivmaßnahmen zur Vermeidung größerer Schäden rechtzeitig veranlasst werden können. Die aufgenommenen und verarbeitenden Ergebnisdaten (Risskonturen und -Eigenschaften) werden in neue Bestandspläne (AS-BUILT) übertragen, wodurch eine eindeutige Schadenslokalisierung (vor Ort) gewährleistet werden kann.

Ergänzt durch ein weiteres 3D Aufnahmeverfahren, durch das die Gebäudekubatur dreidimensional kartografiert und mit hochauflösenden Fotos dokumentiert wird, werden exakte Grundrisse erzeugt. Die Kombination aus automatisierter Rissdetektion in Bodenflächen und einer begleitenden 3D Foto Dokumentation des Bestandsobjektes bietet eine neue digitale Planungsgrundlage für das Sachverständigenwesen. Dieses neuartige Verfahren ist ein technisches Werkzeug, entwickelt zur Ergänzung der klassischen Bauwerksdiagnostik. Die ortsbezogenen Schadensdaten eignen sich u.a. zur Beweissicherung und zur Dokumentation. Die eigentliche Schadensbewertung und Ableitung der zu ergreifenden Maßnahmen erfolgt weiterhin ausschließlich durch die sachkundigen Planer.





BAU IT Made in Germany

INNOVATION WORLD CUP® SERIES

DGZFP DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ZERSTÖRUNGSFREIE PRÜFUNG e.V.

CON+ SCAN TECH

DGZFP-Jahrestagung 2021

Digitale Bestandsaufnahme mittels 3D Realitätserfassungstechnologien in der Bauwerkserhaltung am Beispiel von Parkbauten

Referent: Cher Sze Tan, M.Eng.

STAND 11.05.21

www.conscantech.de

1



Wir bieten die digitale Komplettlösung für Betoninstandhaltung an .

- GESCHÄFTSFÜHRUNG – IFSB GmbH:
 - Dipl.-Ing. H-Joachim Ebers - Bauingenieur
 - Cher Sze Tan, M.Eng. – Wirtschaftsingenieur-IT
- GRÜNDUNG 2016
- STANDORTE
 - DORTMUND
 - BARLEBEN
- 12 MITARBEITER
 - VERMESSUNG
 - BAUINGENIEURWESEN
 - ARCHITEKTUR
 - INFORMATIK

CON+ SCAN TECH

bunderverband digitales bauwesen

DBV

DGZFP DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ZERSTÖRUNGSFREIE PRÜFUNG e.V.

BUNDESVERBAND PARKEN e.V.

2

Inhalt

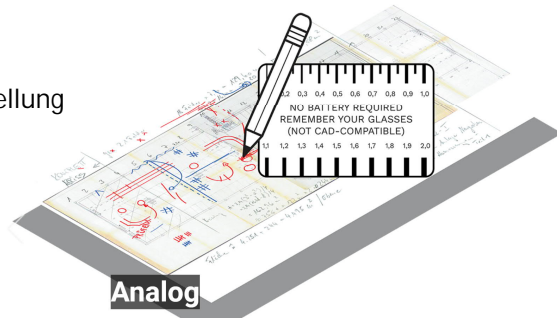
1. Herausforderung und Motivation
2. Automatisierte Risserkennung in Stahlbetonflächen
3. Komplettlösung (Projektbeispiel)
4. Fazit und Ausblick

Inhalt

1. Herausforderung und Motivation
2. Automatisierte Risserkennung in Stahlbetonflächen
3. Komplettlösung (Projektbeispiel)
4. Fazit und Ausblick

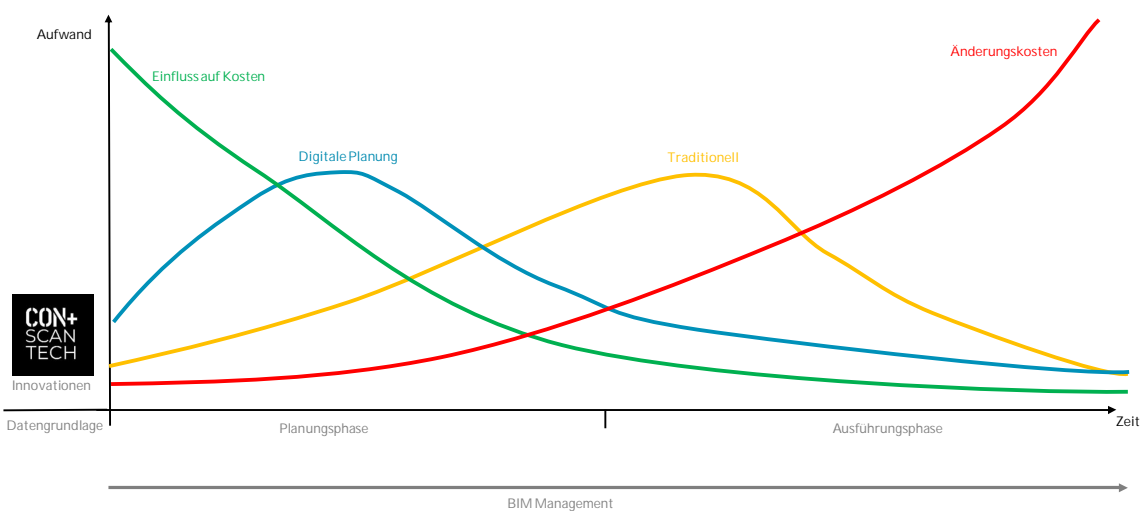
1. Herausforderung und Motivation

- Rund 70 % der Bauleistung im Bestand
 - Mangelhafte Bestandsdokumentation
 - „Analoge“ Methoden in der IST-Zustandsfeststellung und Bauwerksprüfung
 - Planungsgrundlage oft unzureichend
- Fehlende Planungsgrundlagen
 - Händische Zustandsfeststellung von Gebäudeschäden



5

Digitale Planung (BIM-basiert)



6

Inhalt

1. Herausforderung und Motivation
2. Automatisierte Risserkennung in Stahlbetonflächen
3. Komplettlösung (Projektbeispiel)
4. Fazit und Ausblick

7

Digitale Riss Aufnahme

- ✓ Parkhaus-/Tiefgaragen-/Industrieböden
- ✓ Aufnahmegeschwindigkeit: 2.500 m² - 6.000 m²/Tag
- ✓ Bildbasierte Erkennung von Betonschäden
- ✓ Automatische Risserkennung und -kartierung
- ✓ Rissauflösung (Visualisierung): 1mm
- ✓ Länge und Breitenangabe
- ✓ Umfangreiche Qualitätskontrolle durch Bauexperten



8

**CON+
SCAN
TECH**

ACD-KI

Automatische Risserkennung und -kartierung

Schadensdatenbank

Mengenermittlung

Rissaufösung (Visualisierung): 1mm

Rissbreitenangabe

- max.
- arithmetische Mittel
- Quartil

CAD Kompatibilität

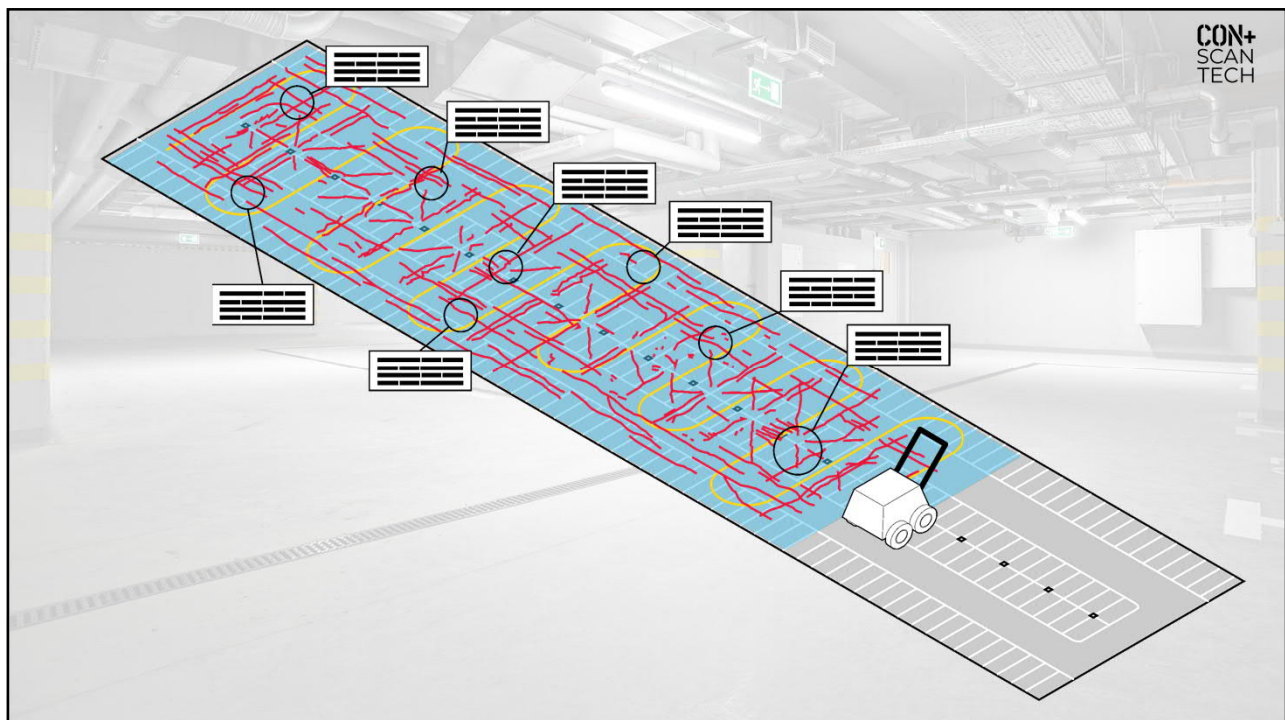
Verschiedene Visualisierungen

Machine Learning

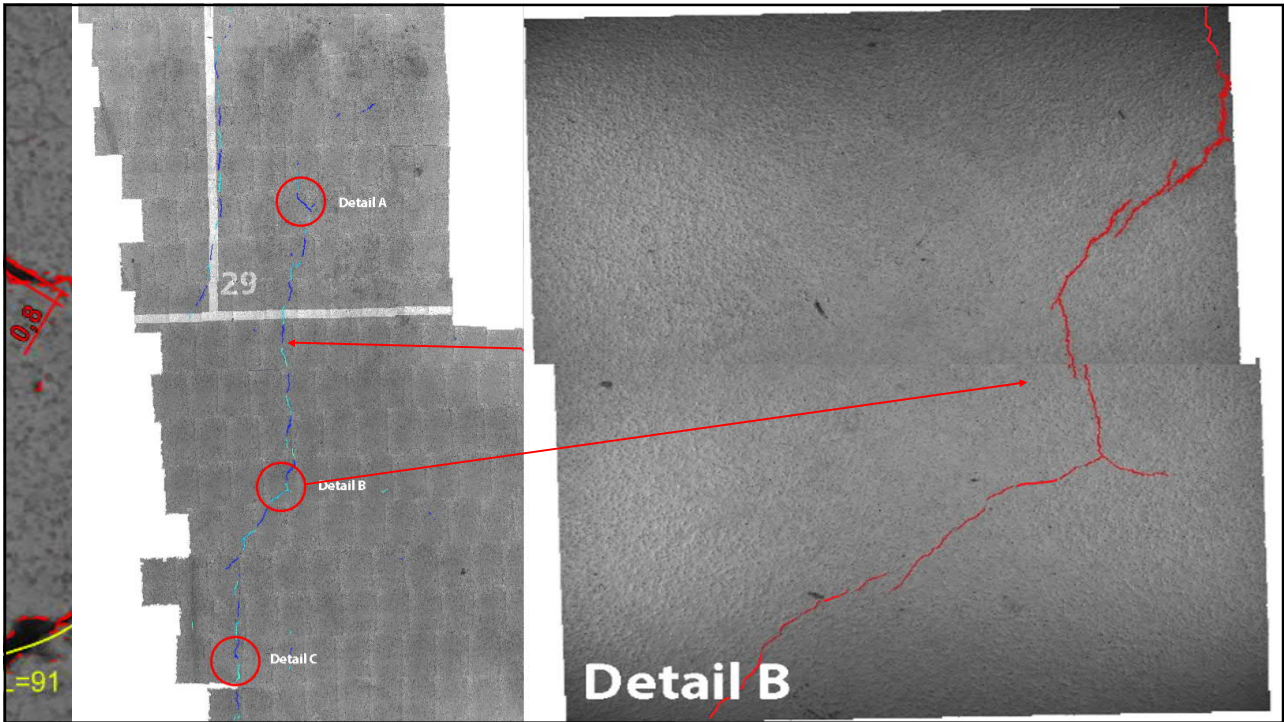
Cloud Computing

IFSB GmbH

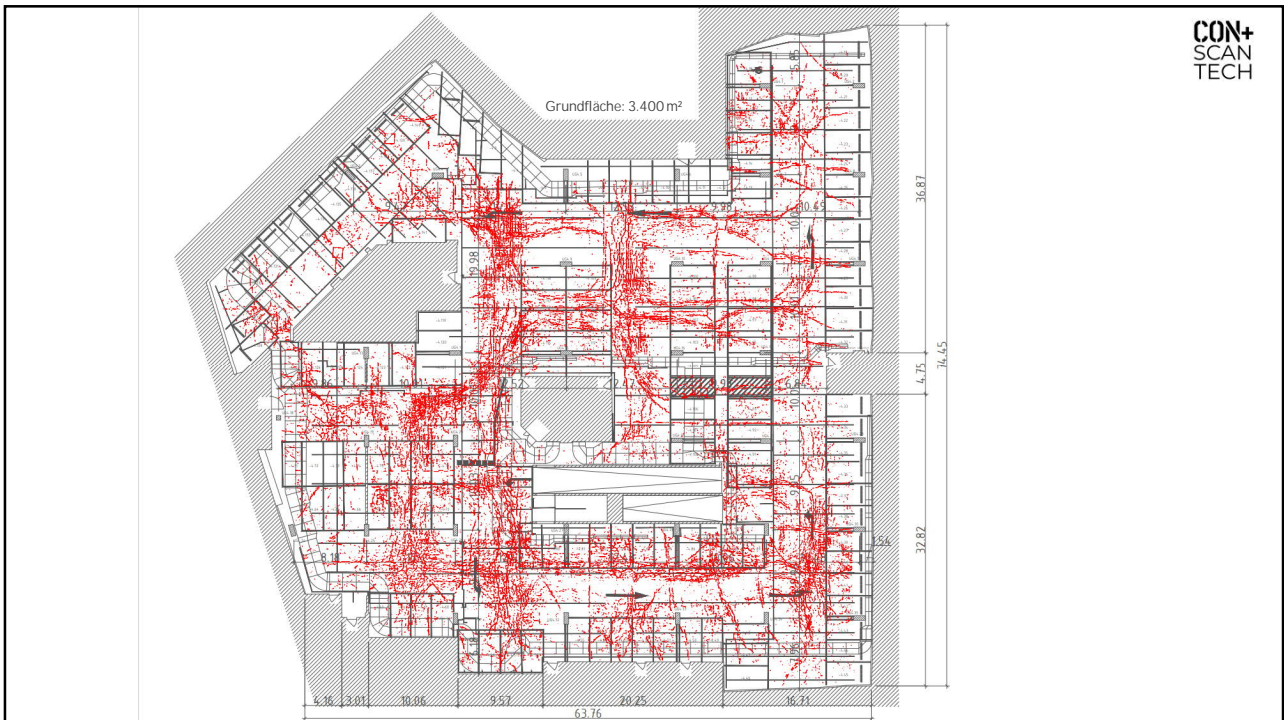
9



10



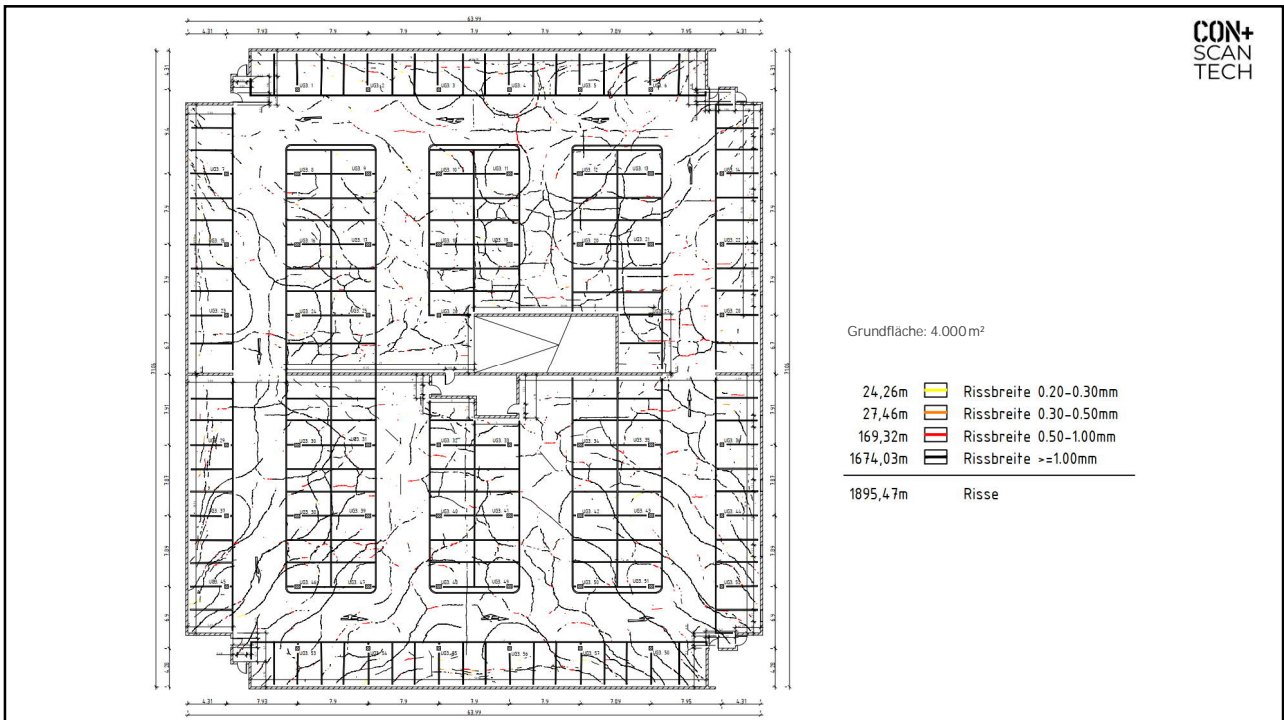
11



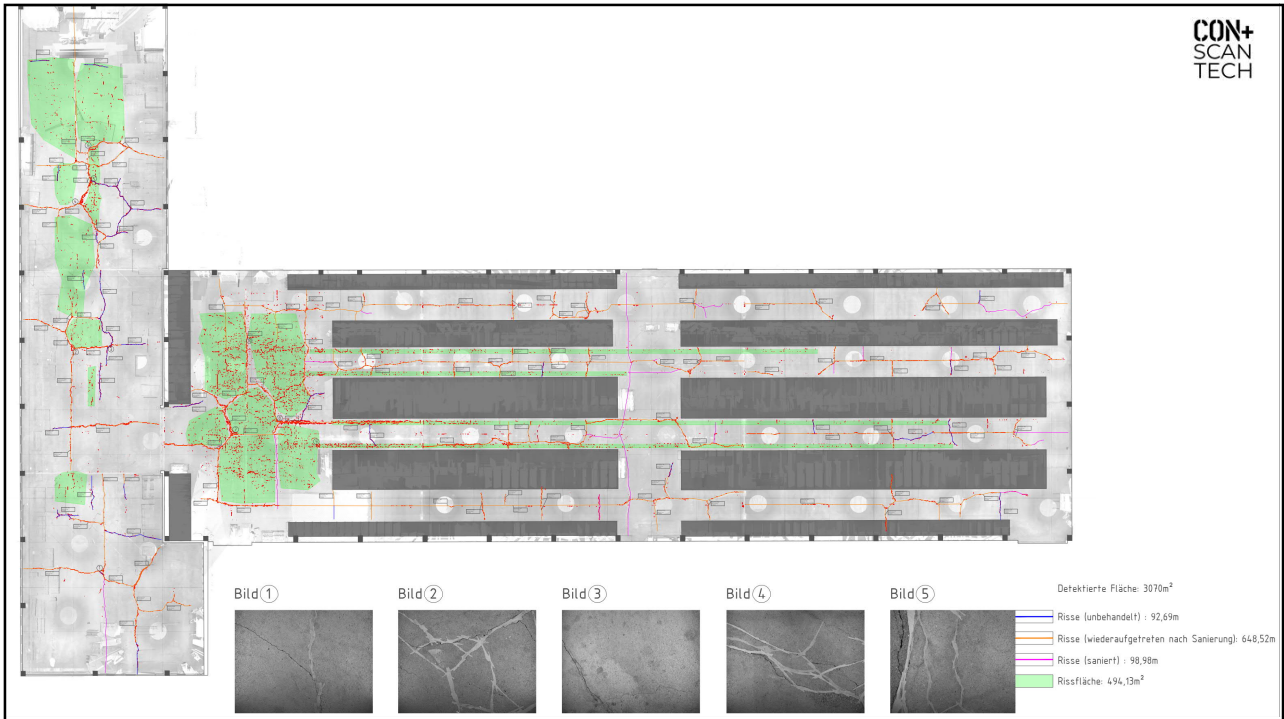
12



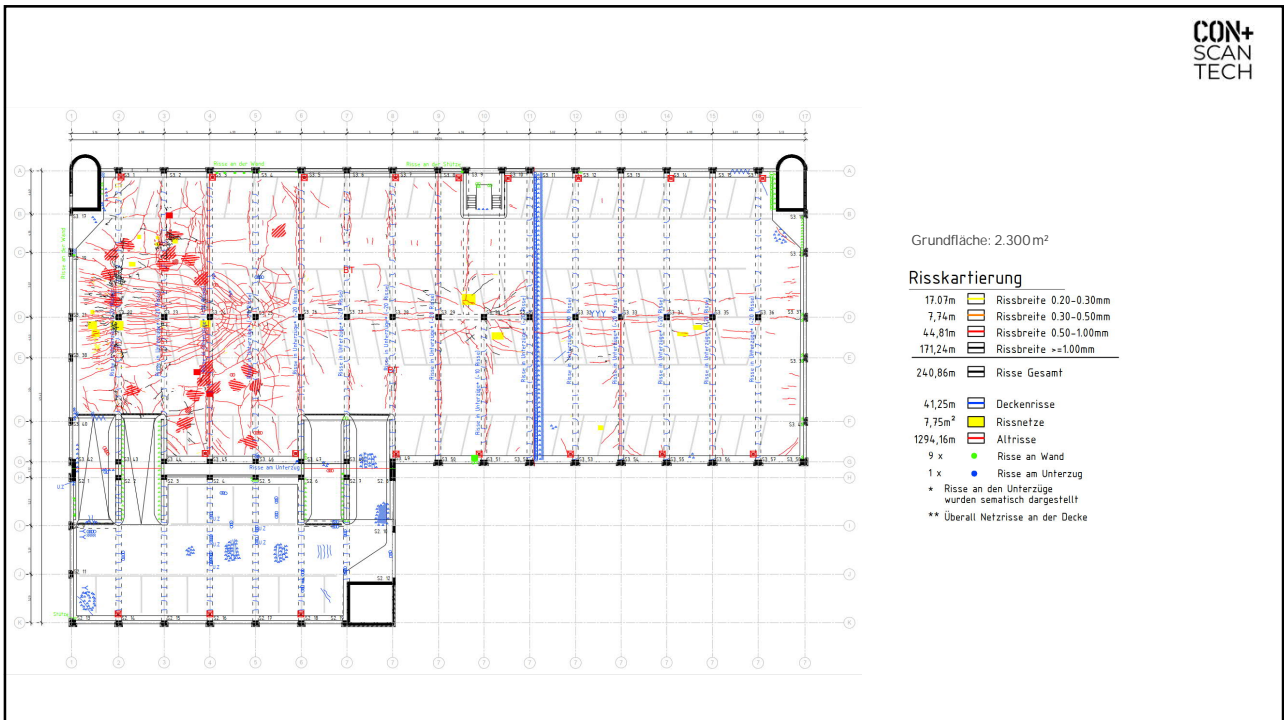
13



14



15



16

Inhalt

1. Herausforderung und Motivation
2. Automatisierte Risserkennung in Stahlbetonflächen
3. Komplettlösung (Projektbeispiel)
4. Fazit und Ausblick

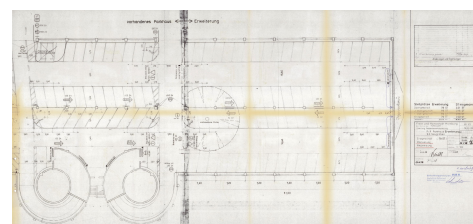
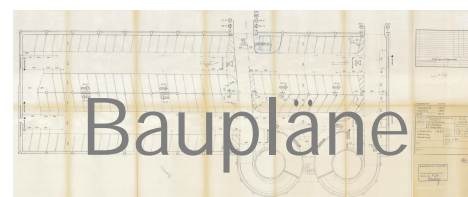
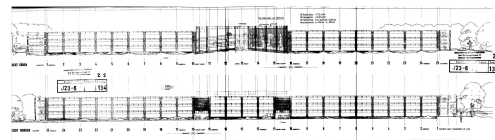
Projektbeispiel

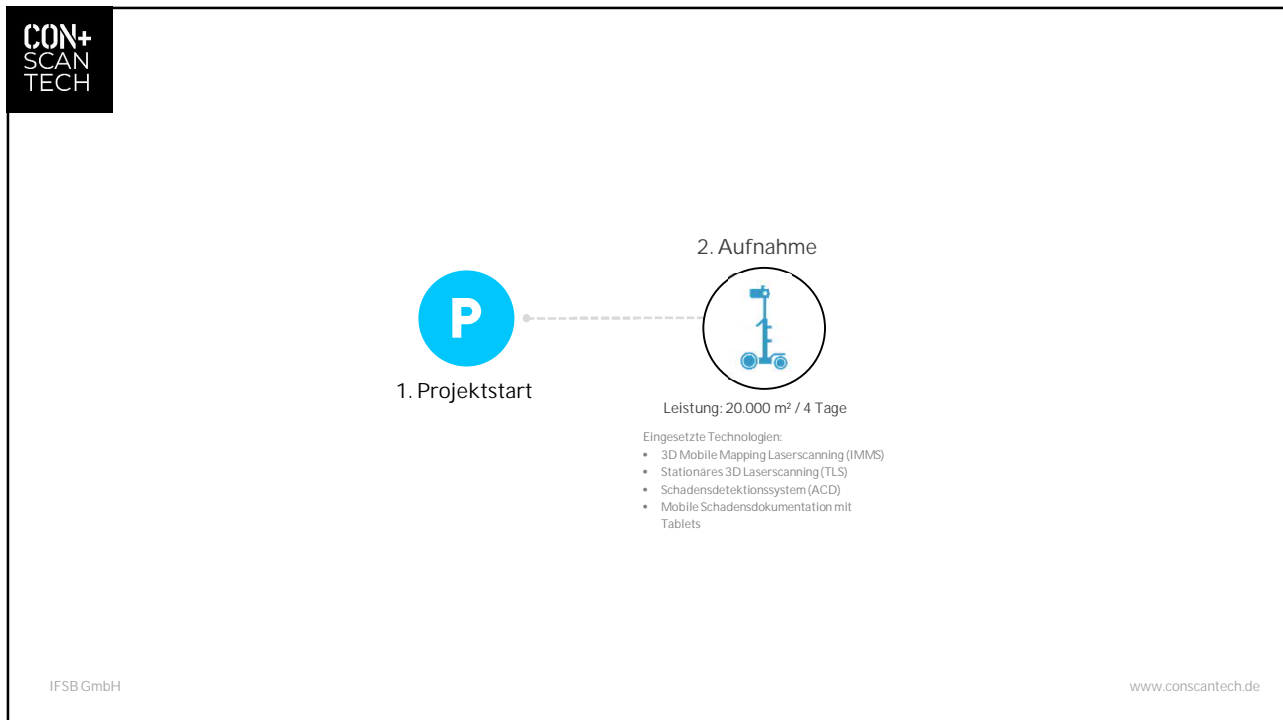
Digitale Bauwerksaufnahme - Parkbauten

Art:	Parkhaus (öffentlich)
Merkmale:	Stahlbetonkonstruktion, offen
Stellplätze:	877
Gesamtfläche:	20.000 m ²
Ebenen:	4
Baujahr:	1984
Alter:	36 Jahre
Nutzungsdauer:	50+ Jahre

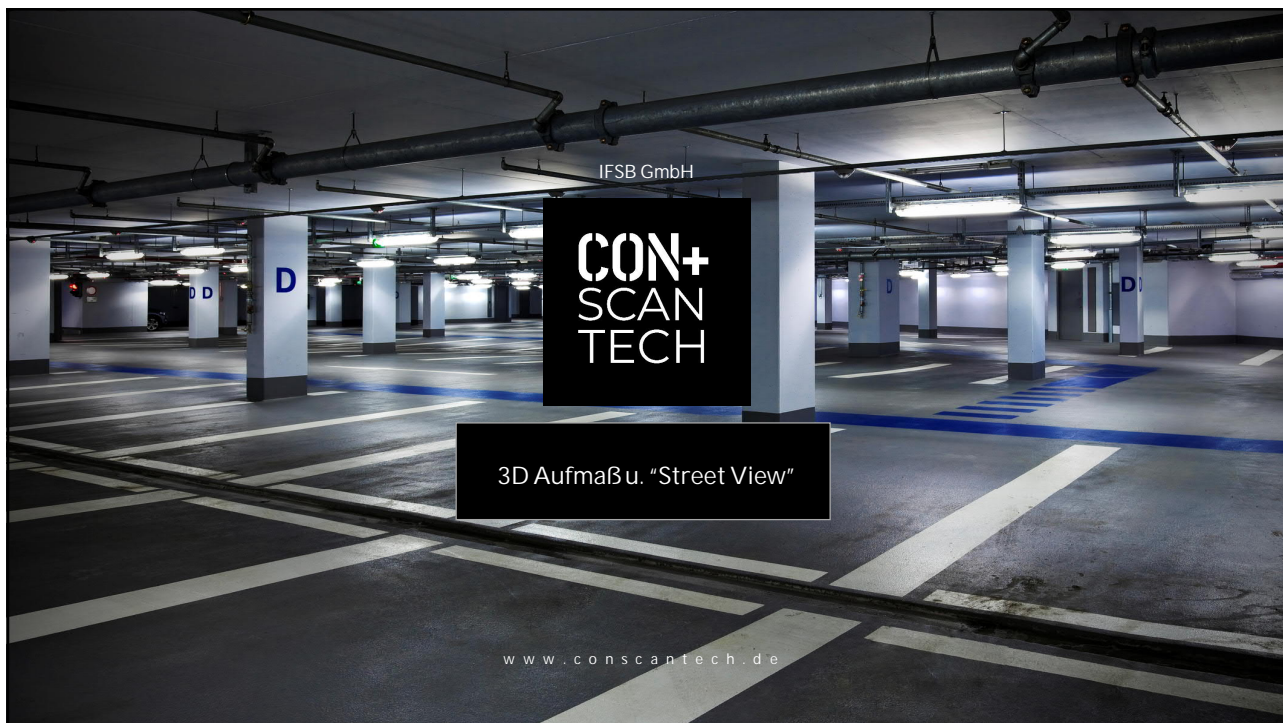
Projektziel:	Grundinstandsetzung (10 Jahre)
Kosten:	ca. 2.000.000 Euro

- Anwendung digitale Bauwerksaufnahme für IST-Zustandsfeststellung (Bauwerksprüfung)





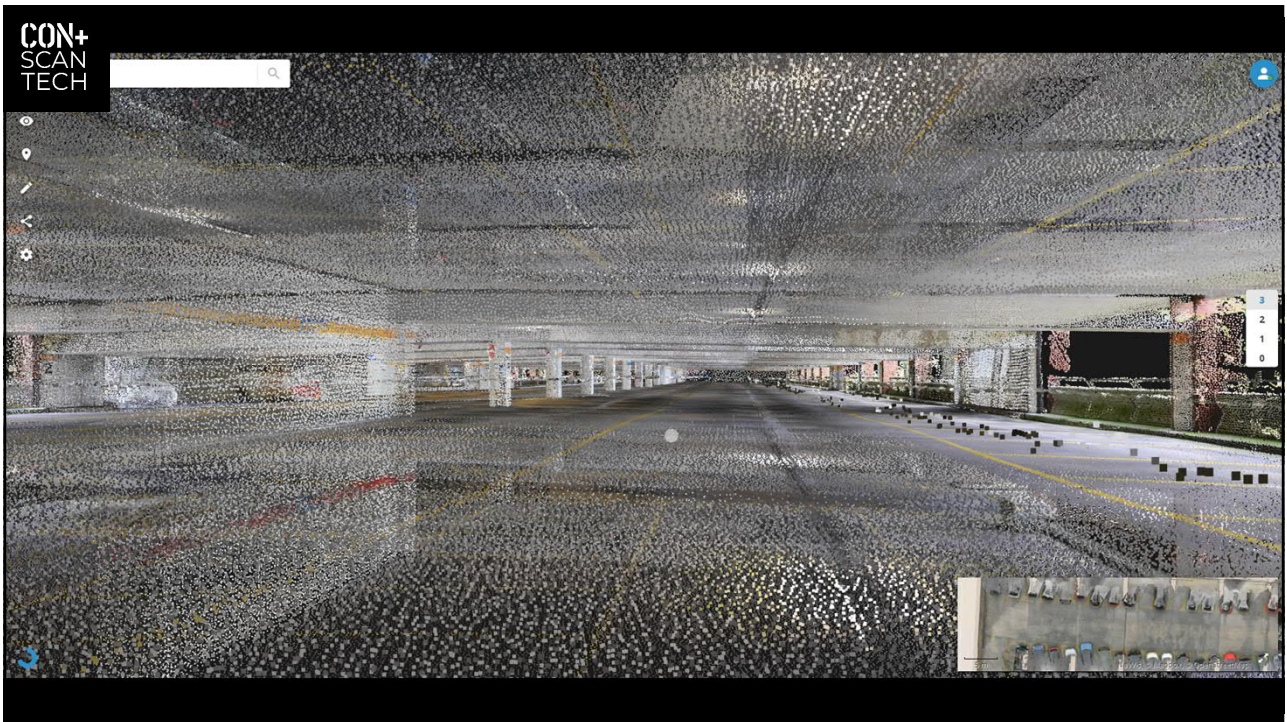
19



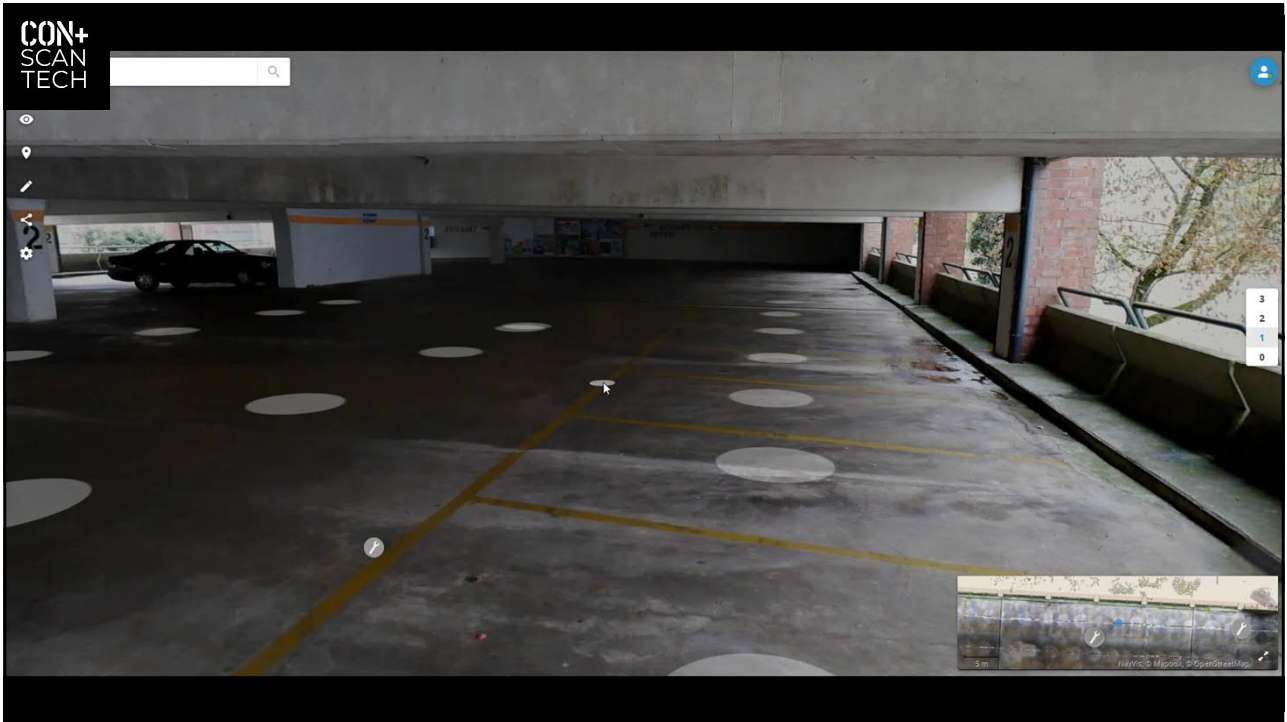
20



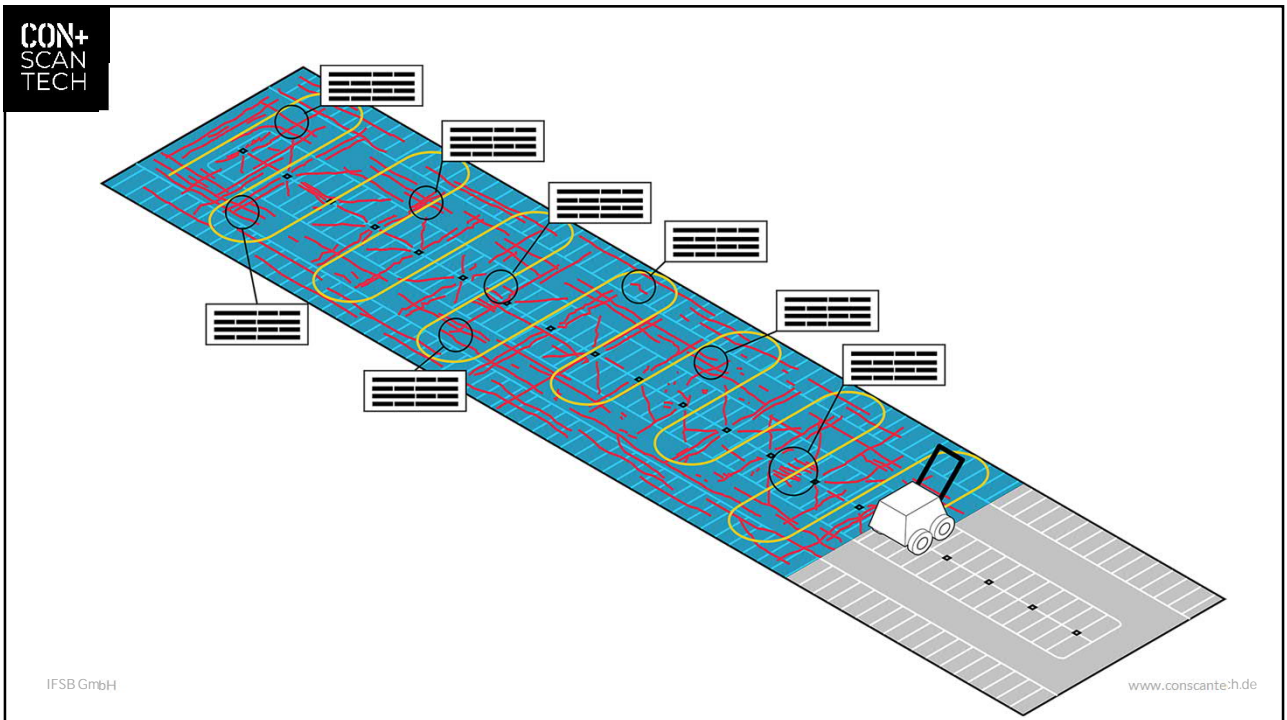
21



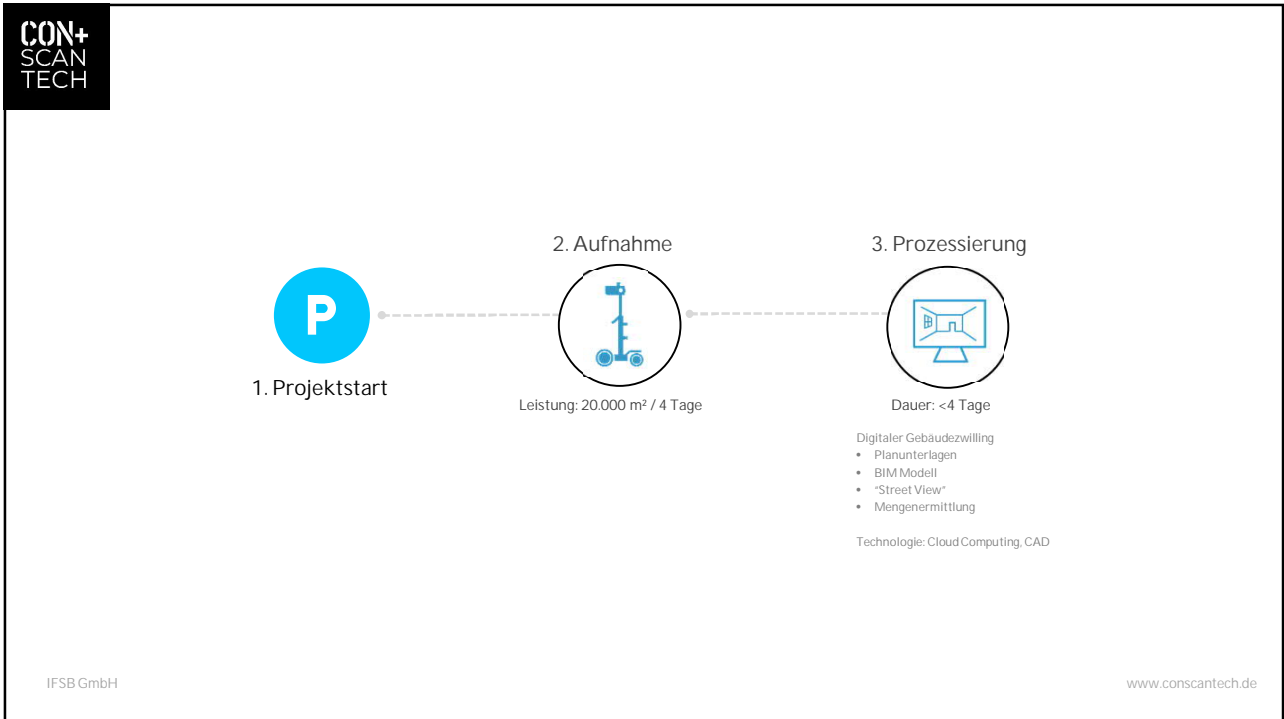
22



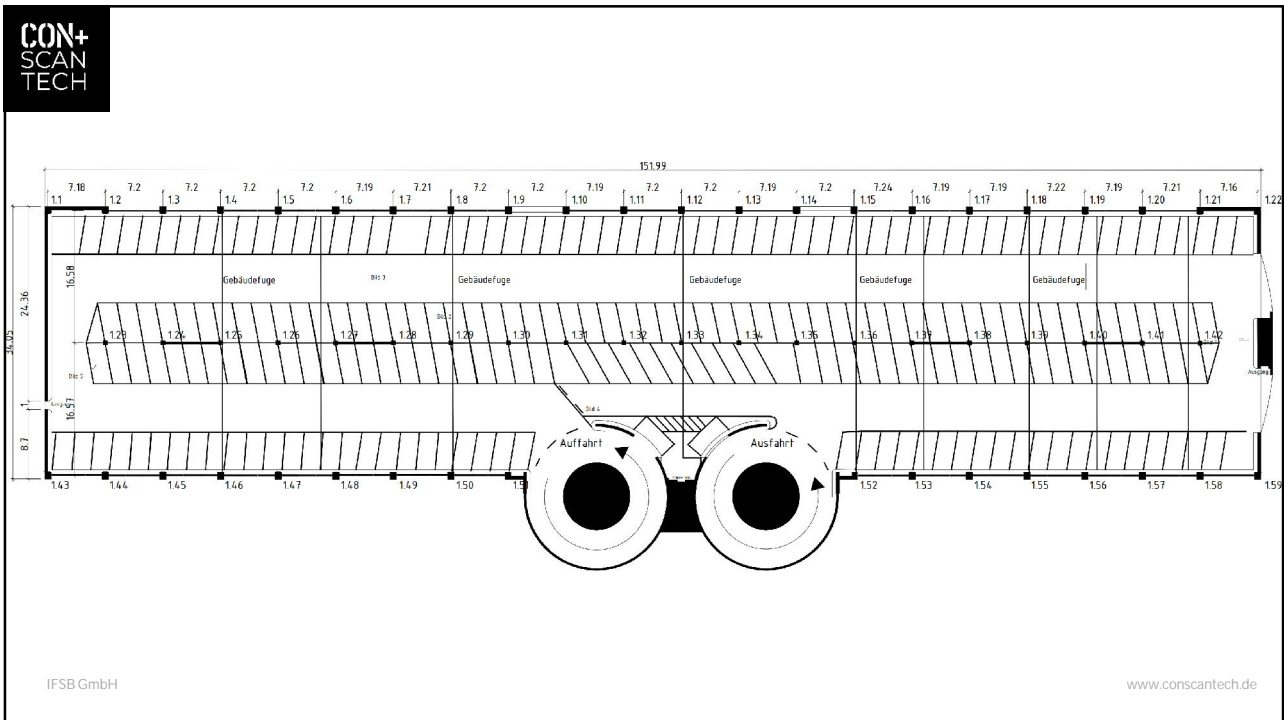
23



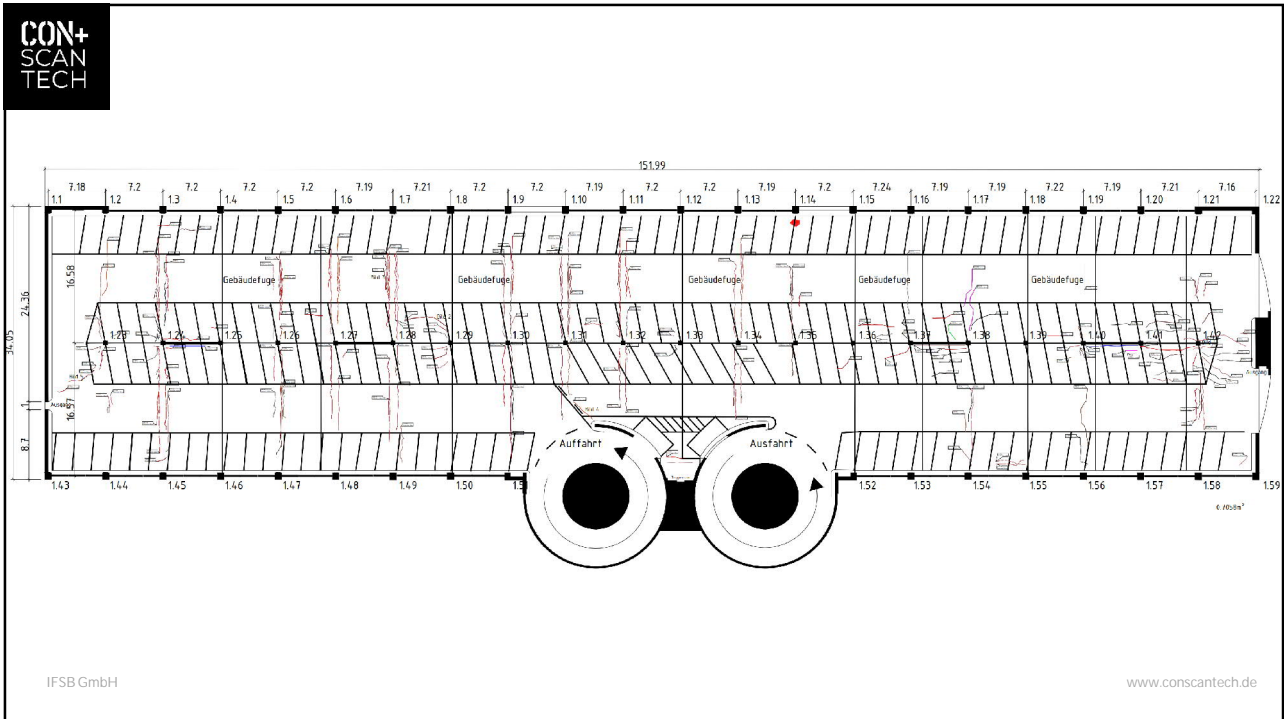
24



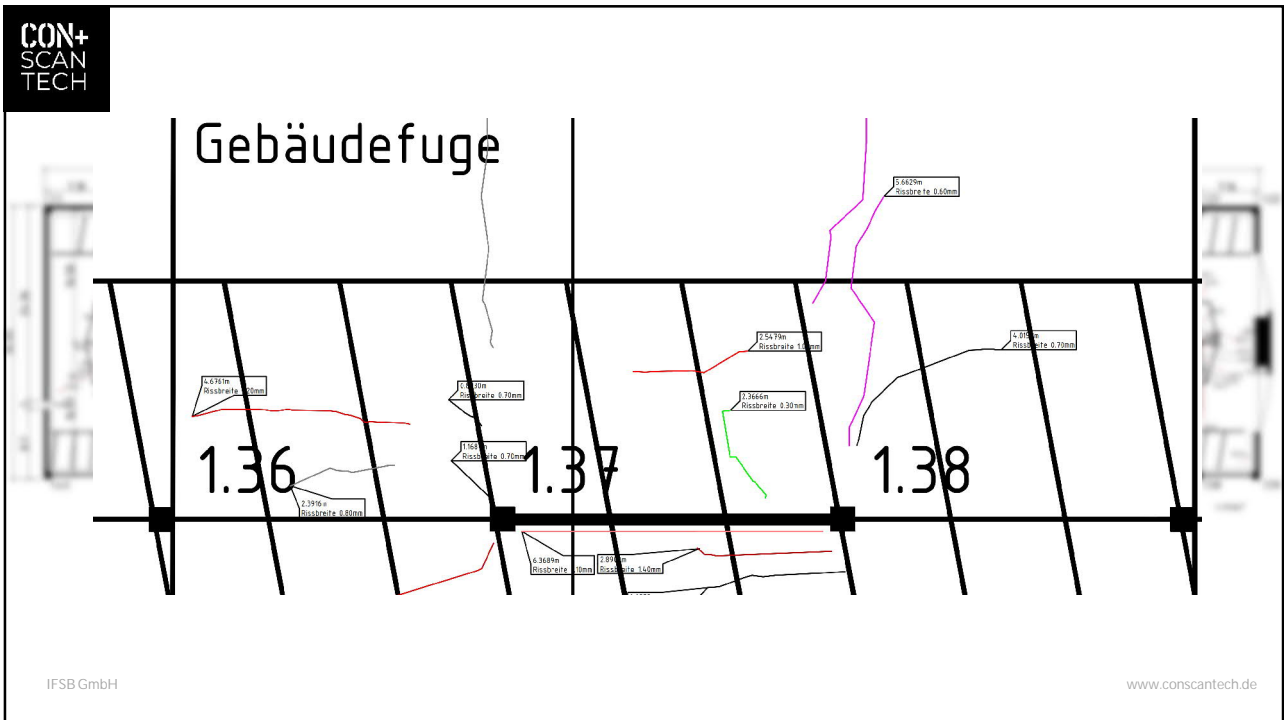
25



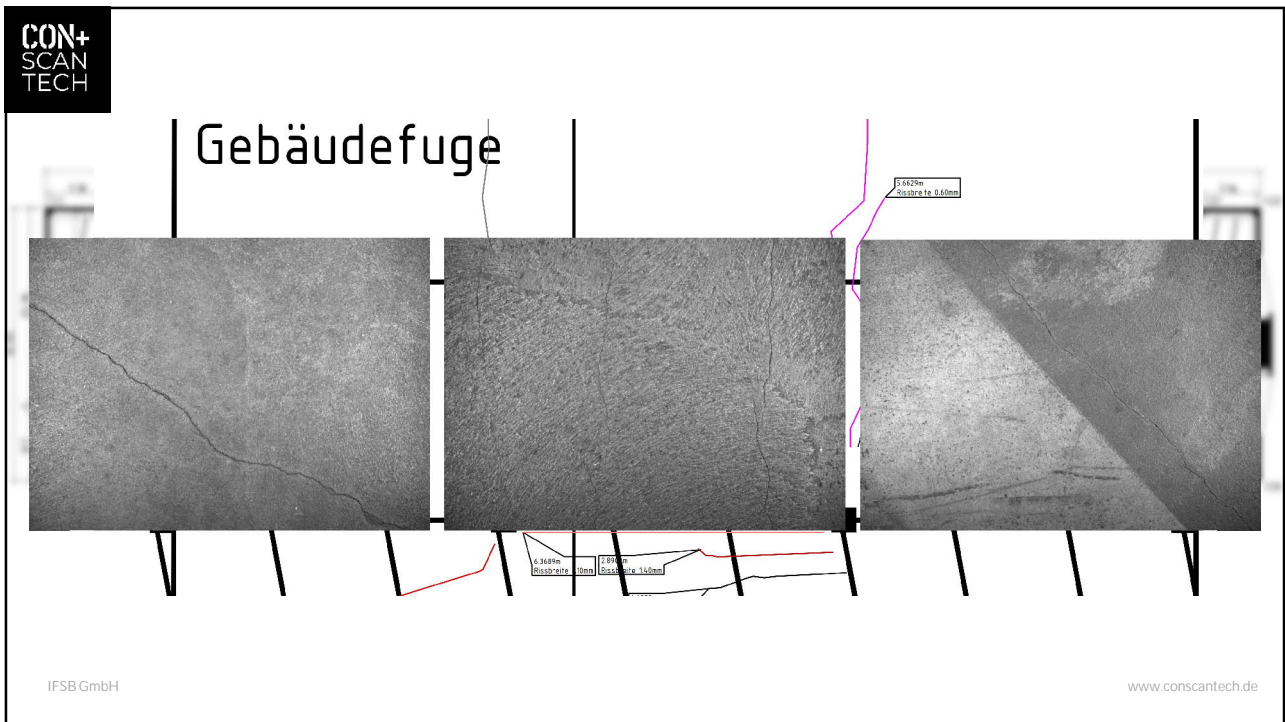
26



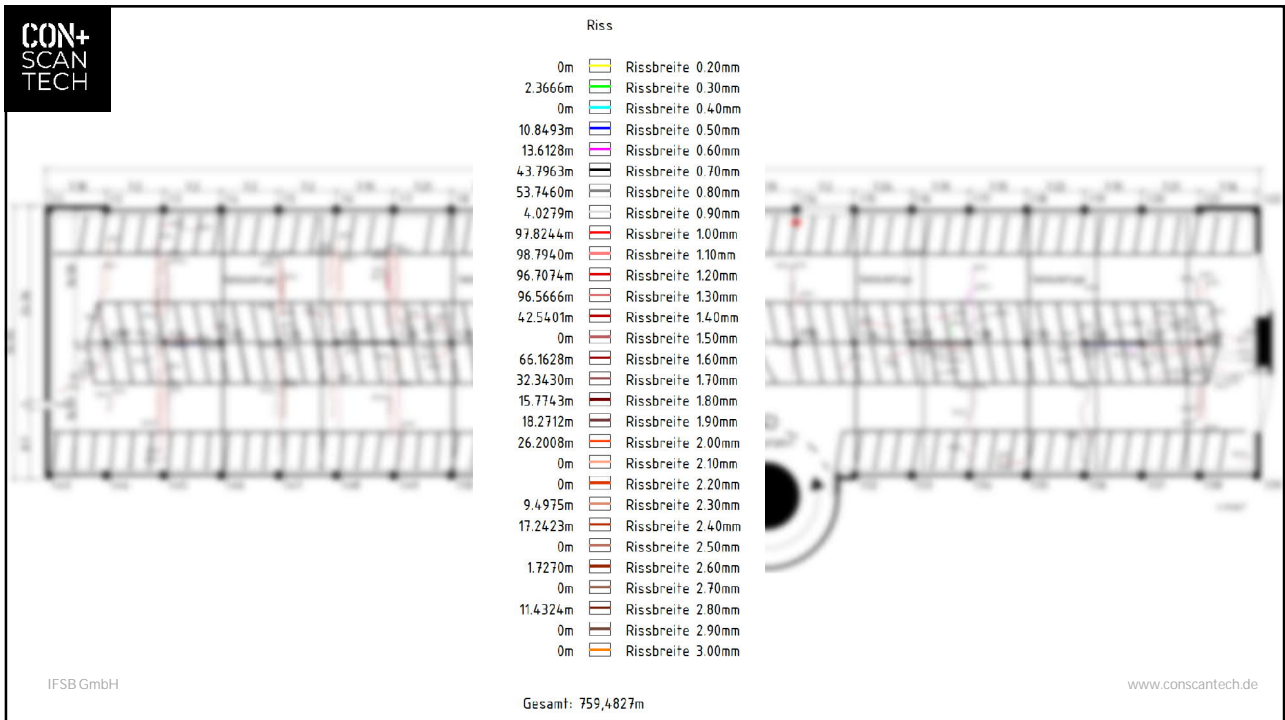
27



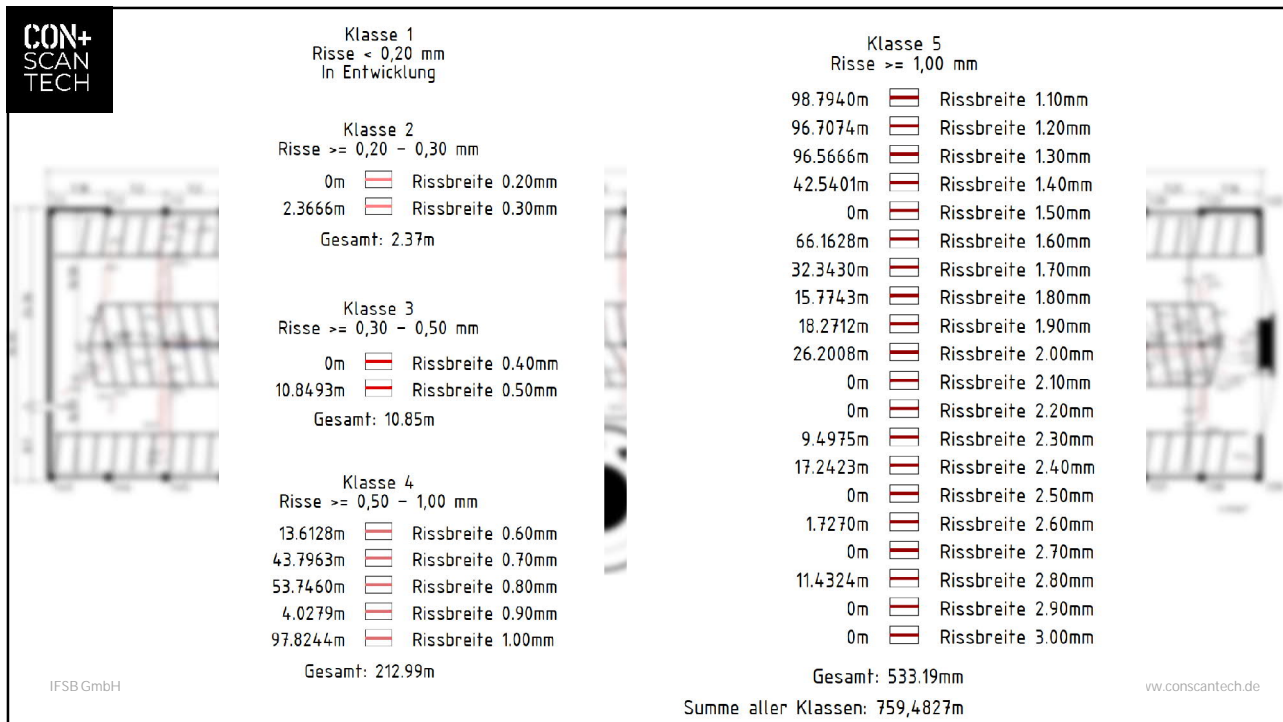
28



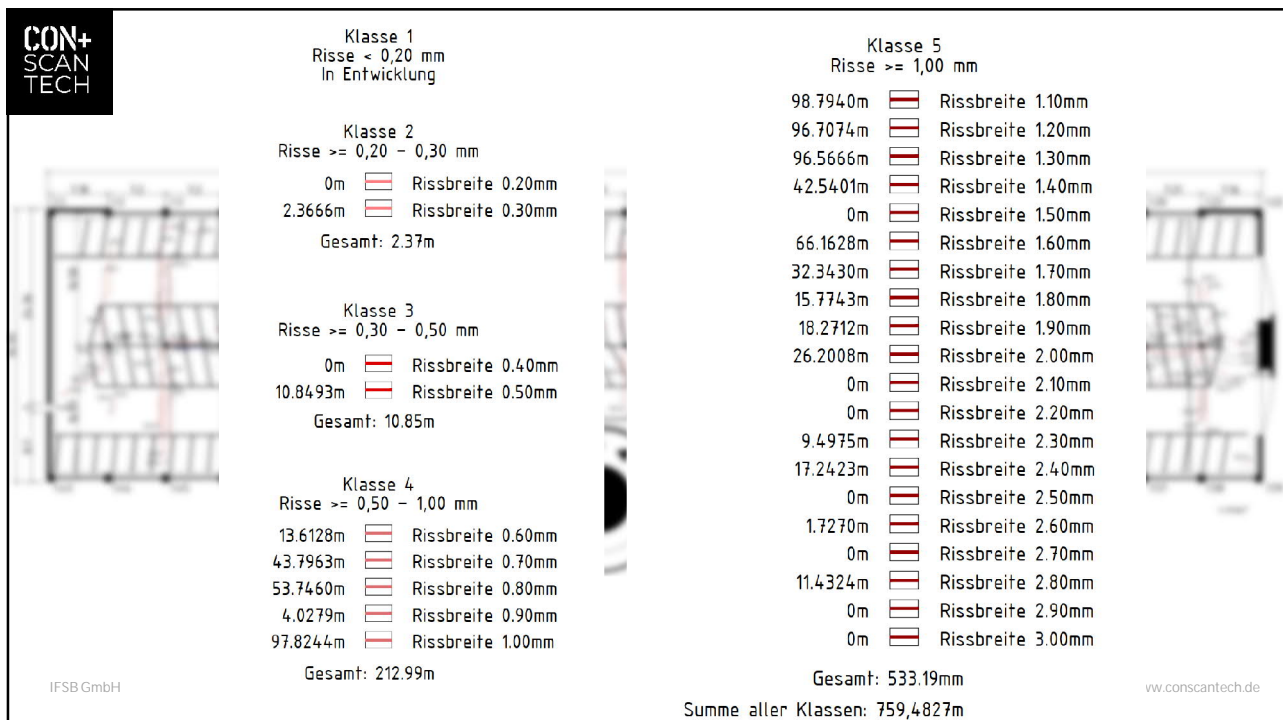
29



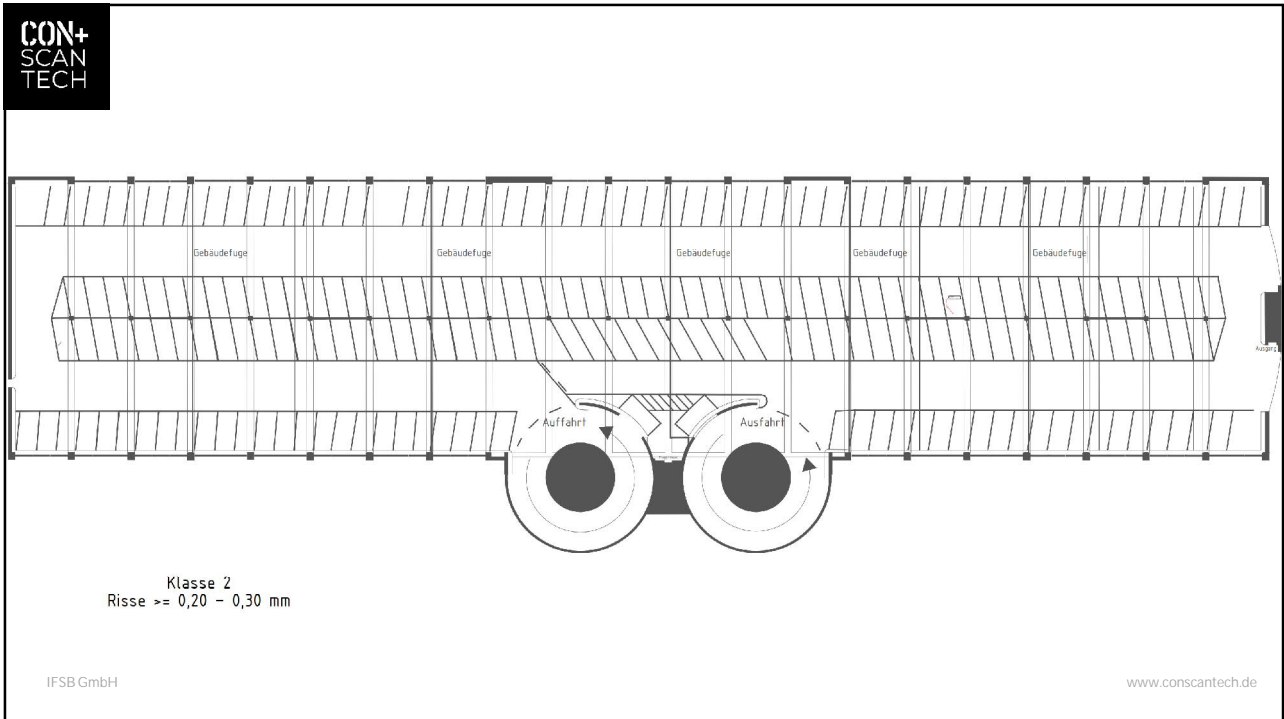
30



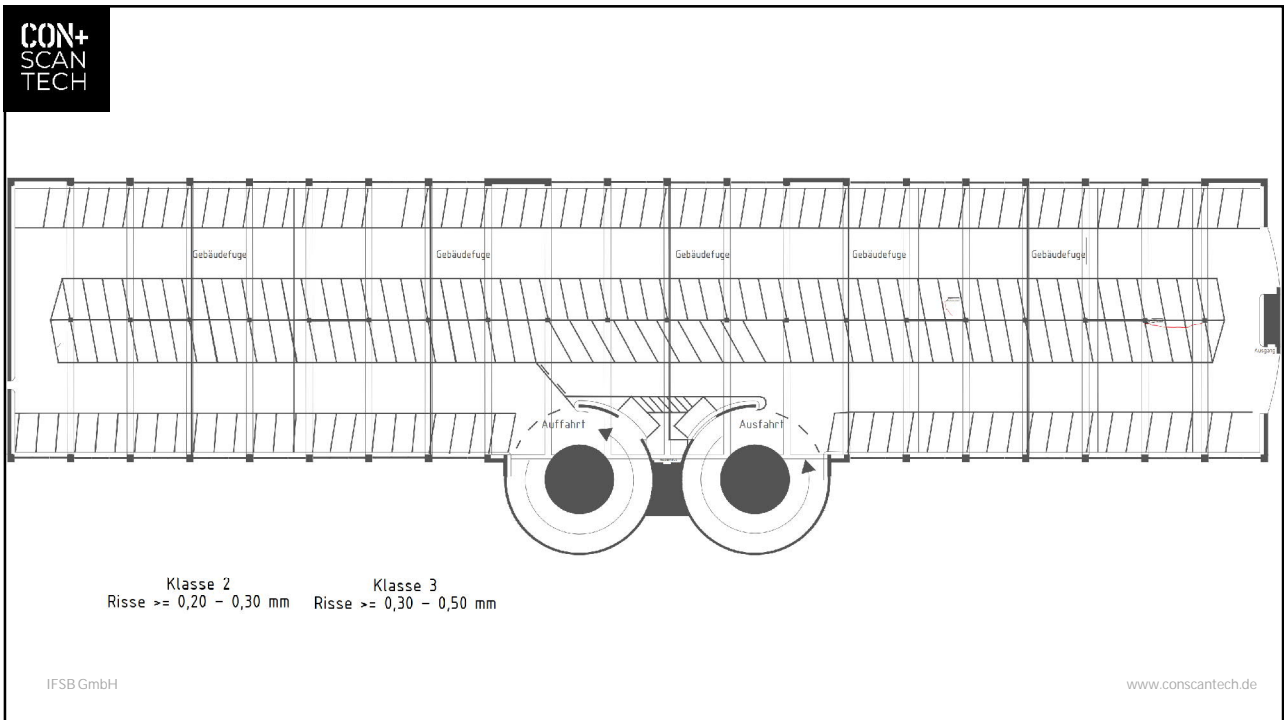
31



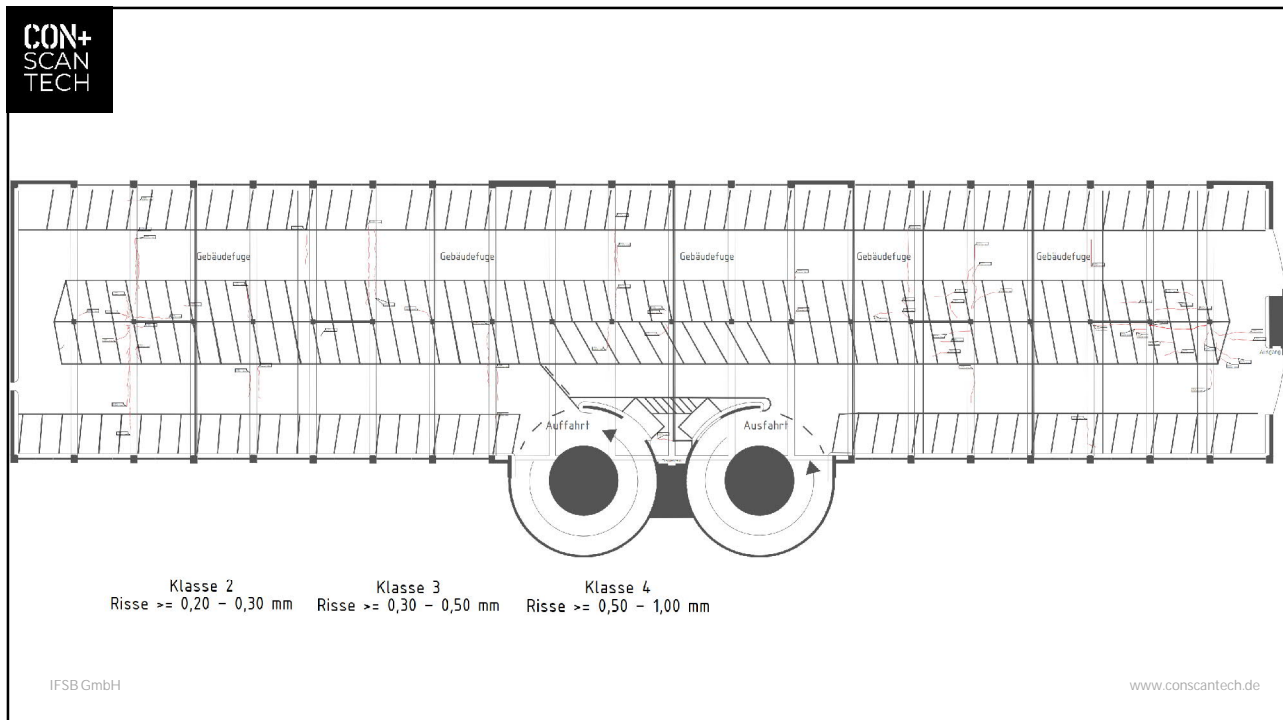
32



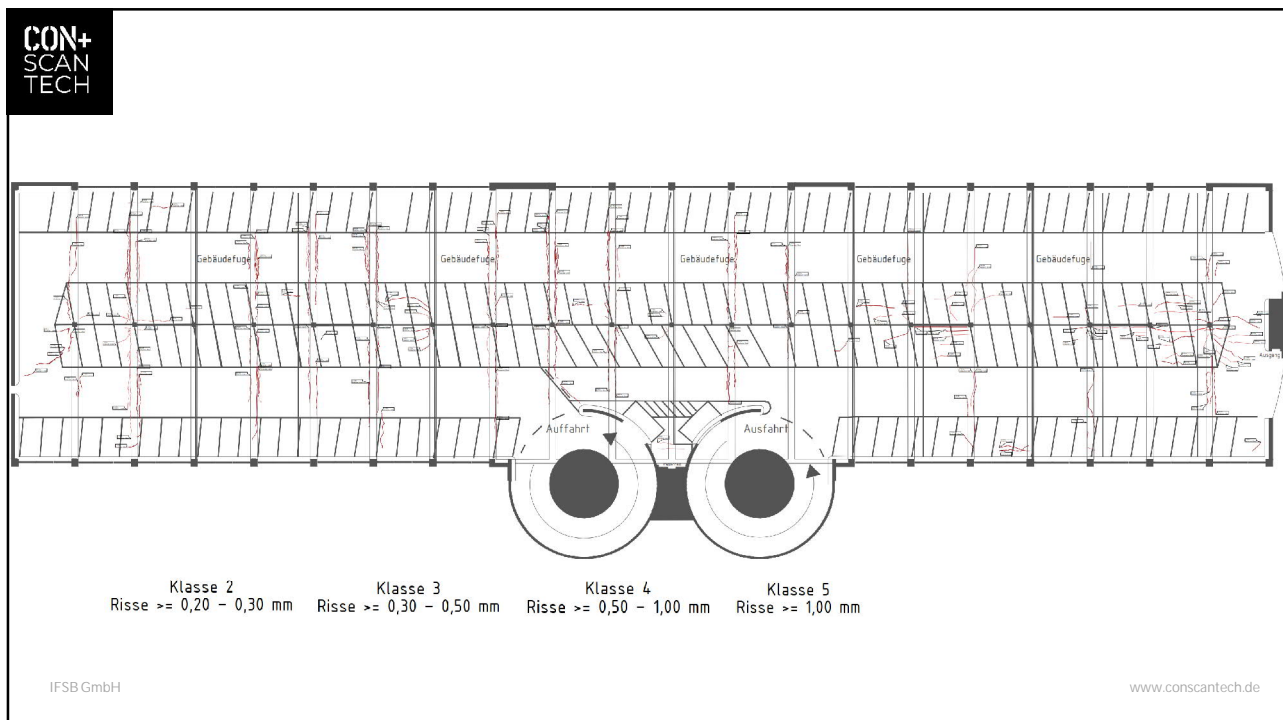
33



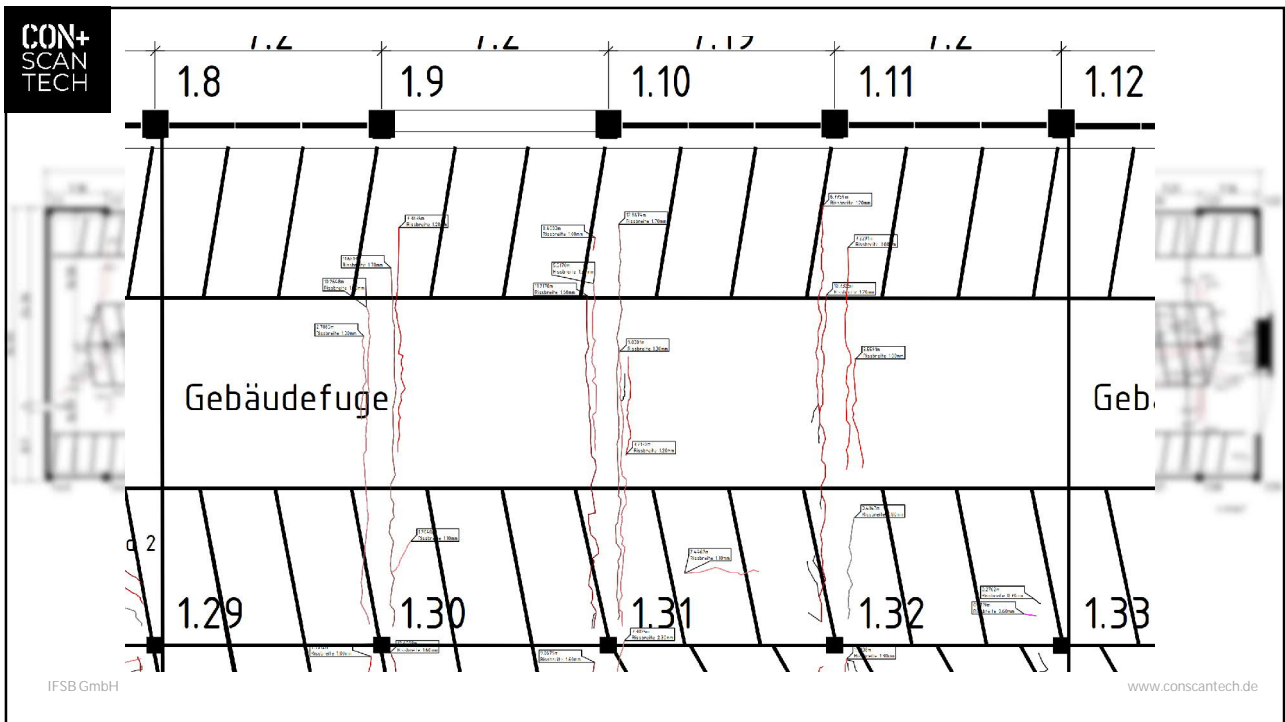
34



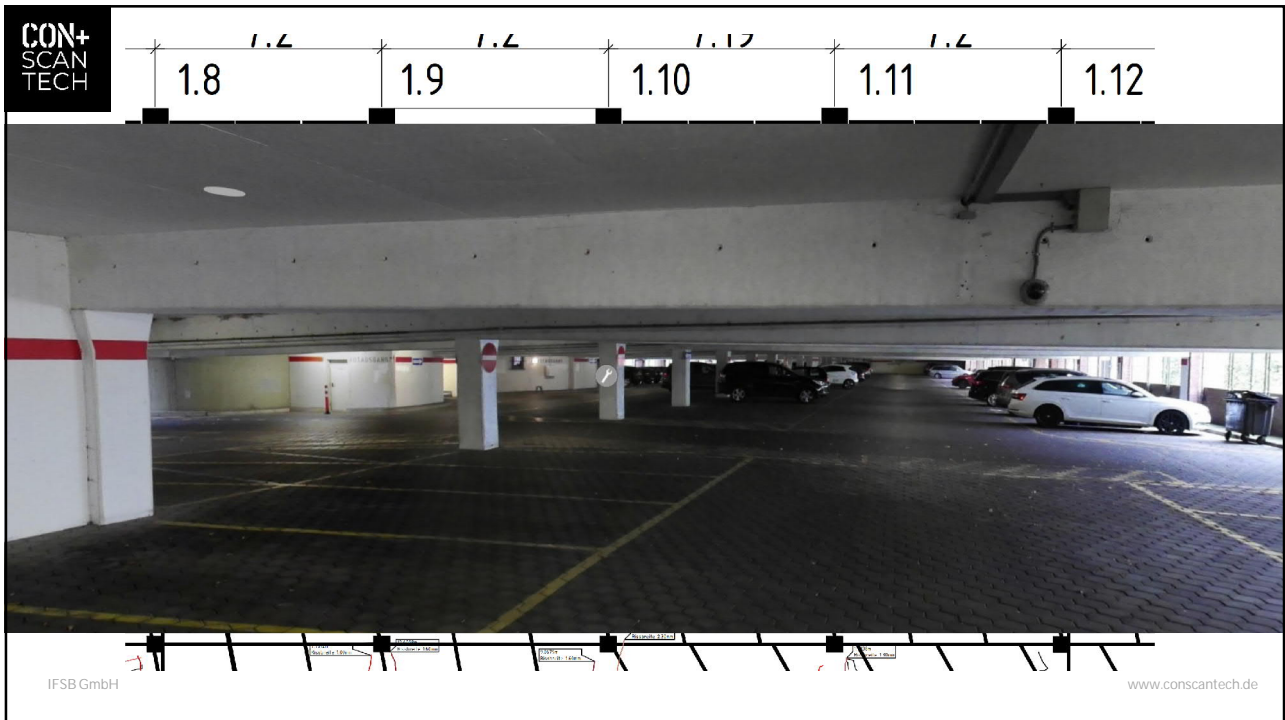
35



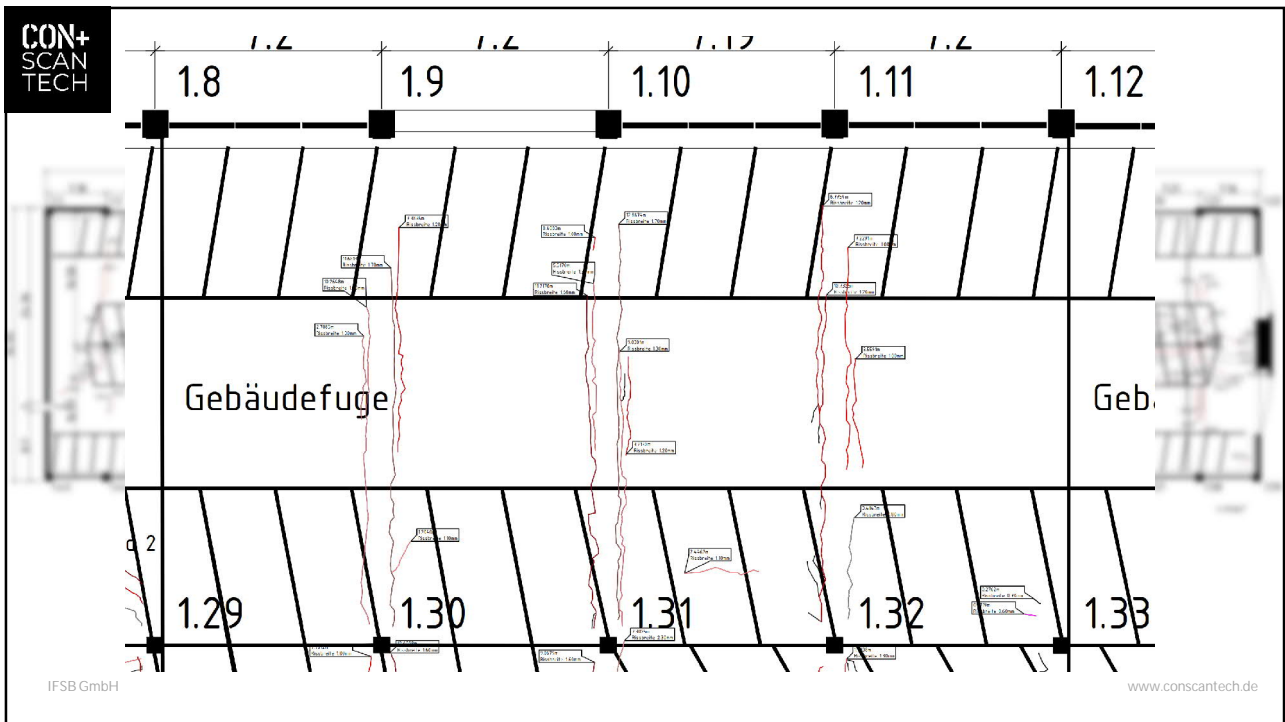
36



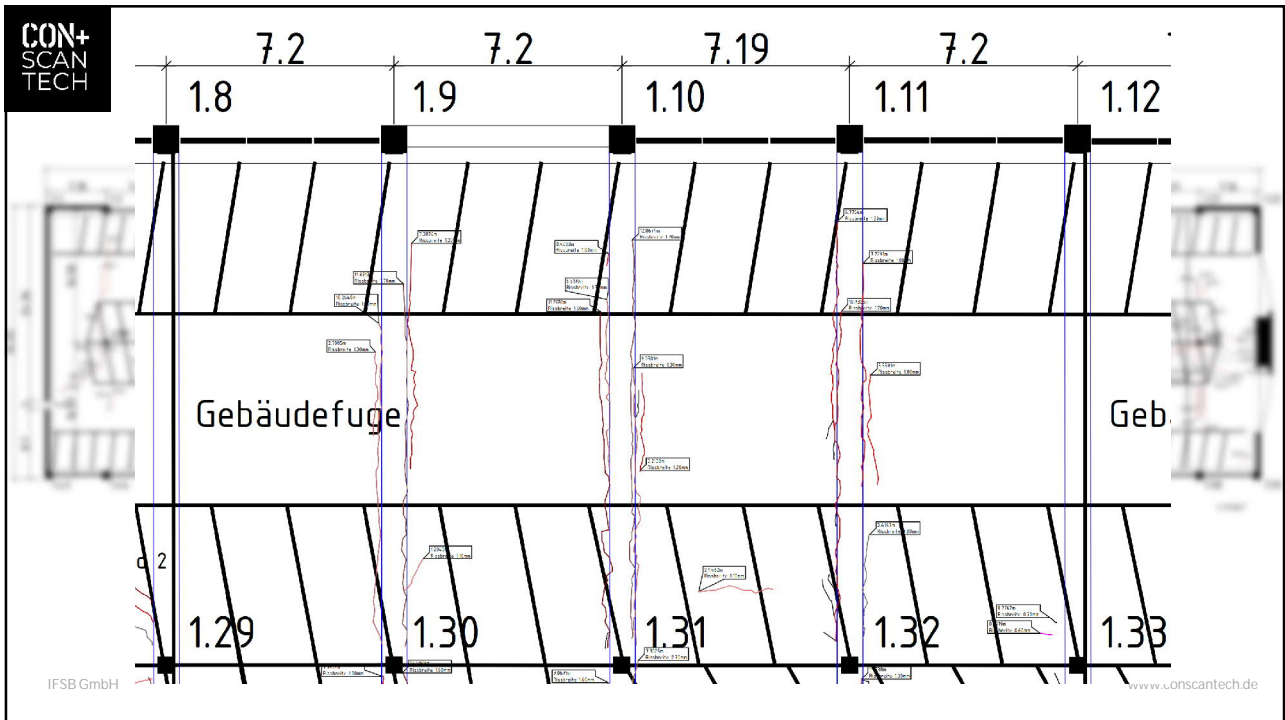
37



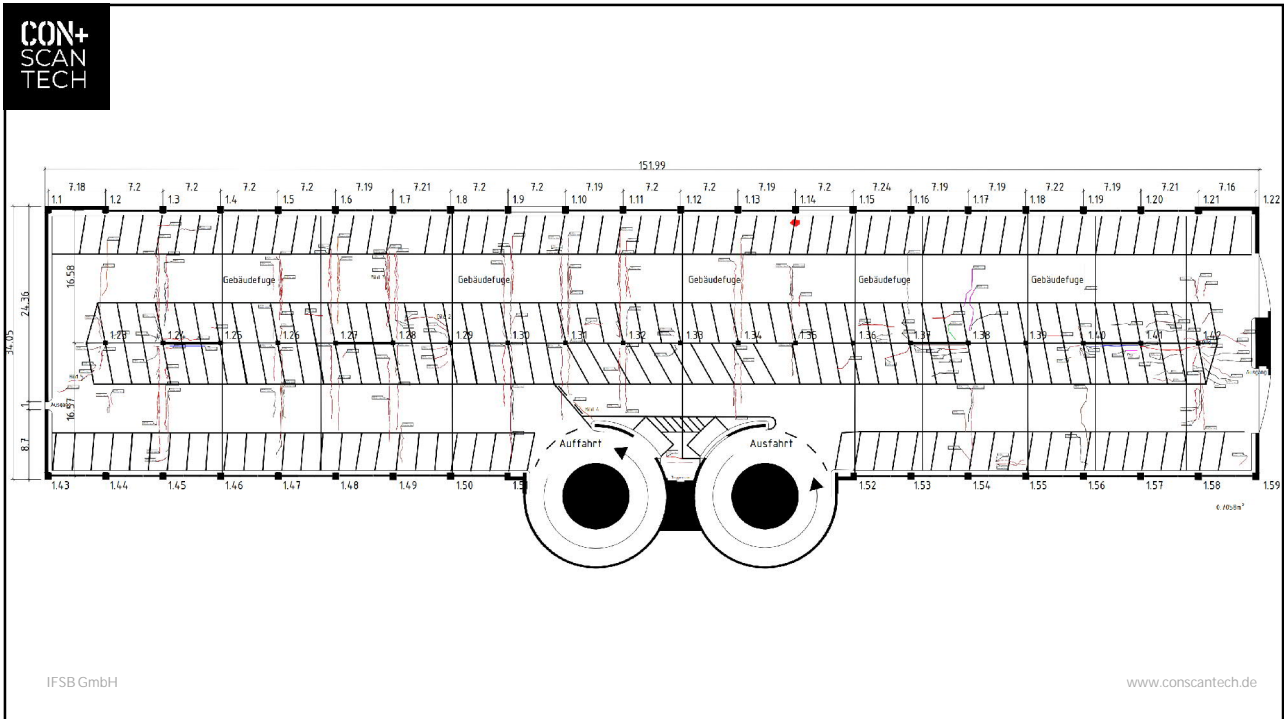
38



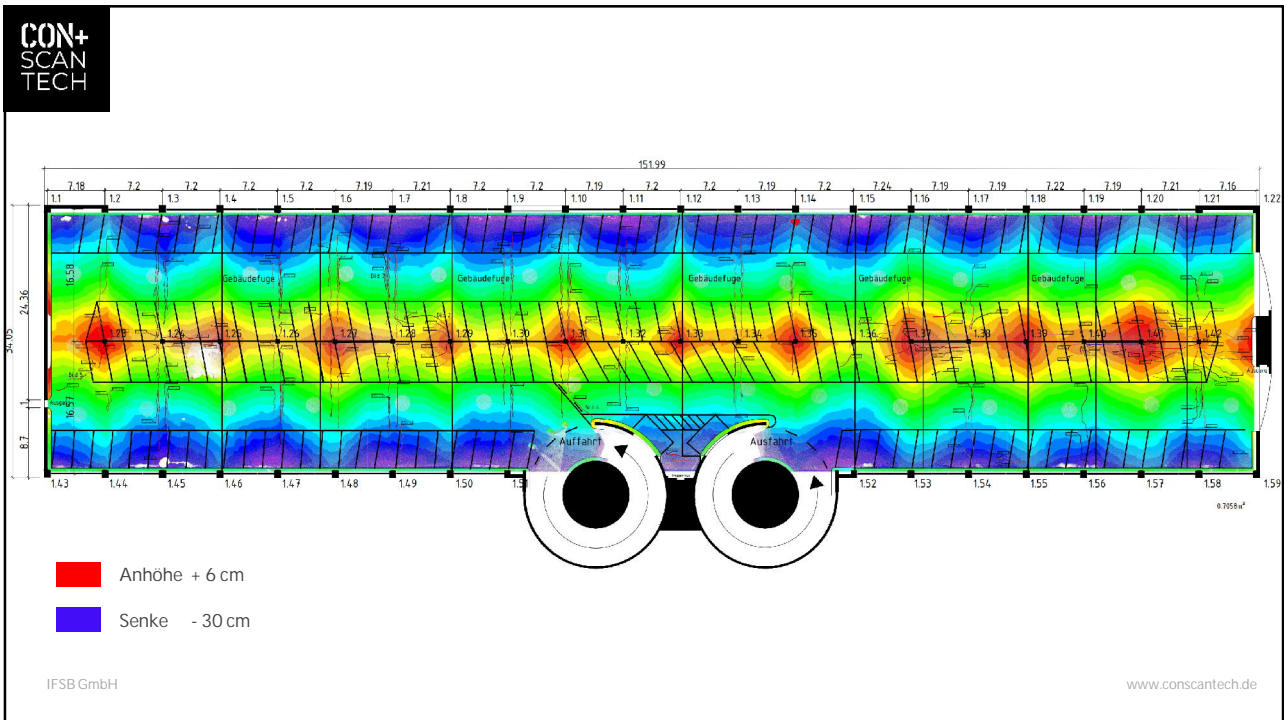
39



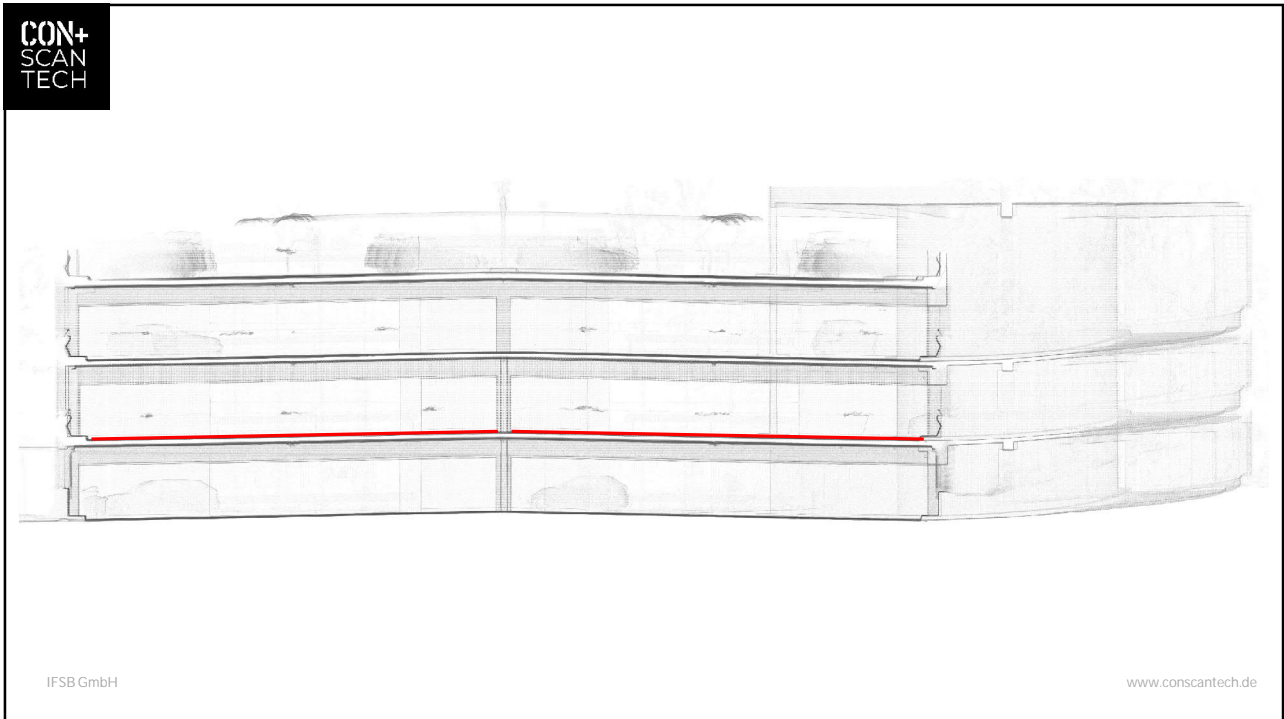
40



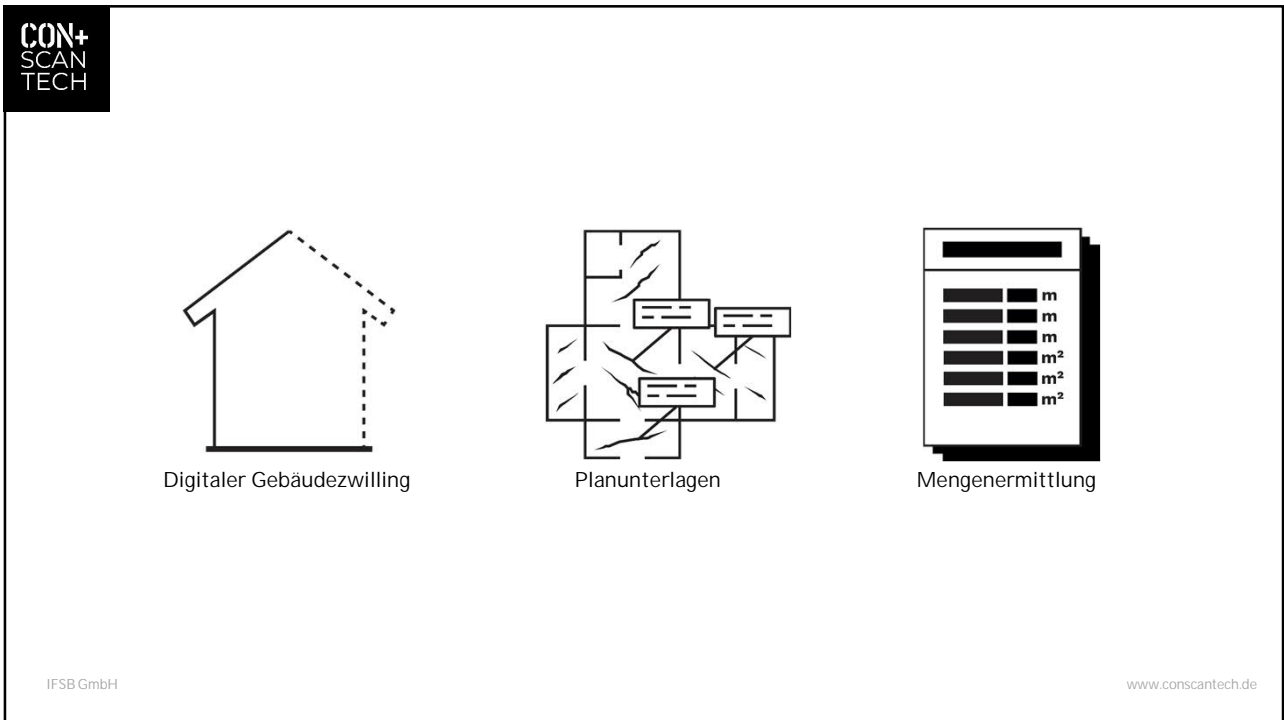
41



42

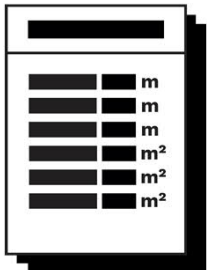


43



44

CON+ SCAN TECH Digitaler Gebäudewilling
Mengenmittlung - Bauwerk

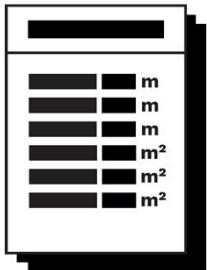


		Deck 1 / EG		Deck 2		Deck 3		Deck 4 / Top		Gesamt
Decke (m²)	Links	2536,87		2536,87		2536,87		-		14523,36
	Rechts	2304,25		2304,25		2304,25		-		
		4841,12		4841,12		4841,12		0		
Boden (m²)	Links	2536,87		2536,87		2536,87		2536,87		19364,48
	Rechts	2304,25		2304,25		2304,25		2304,25		
		4841,12		4841,12		4841,12		4841,12		
Randanschluss Boden (lfm)		382,74		382,74		382,74		382,74		
Randanschluss Decke (lfm)		382,74		382,74		382,74		382,74		
		765,48		765,48		765,48		765,48		2679,18
Raumhöhen	Oberkante Fußboden bis Unterkante Decke (m)	2,82	2,86	2,82	2,84	2,83	2,85	-	-	
	Oberkante Fußboden bis Unterkante Unterzug (m)	2,10	2,14	2,13	2,15	2,10	2,12	-	-	
	Raumhöhen an Rampe / Spindel (m)	2,55	5,36	2,55	5,36	2,55	5,36	-	-	
	Neigung Rampe / Spindel			4,27°		5,22°				
Rampen (m²)	Linke Spindel	159,85		159,85		159,85				782,48
	Rechte Spindel	159,12		159,12		159,12				
Schrammborde und Bordsteine (m²)			195,62		195,62		195,62		195,62	782,48
Schrammborde und Bordsteine (lfm)			360,32		360,32		360,32		360,32	1441,28
Schrammborde und Bordsteine auf Rampe (m²)		Spindel Links	Spindel Rechts	Spindel Links	Spindel Rechts	Spindel Links	Spindel Rechts	Spindel Links	Spindel Rechts	
		34,16	30,47	38,98	31,12	38,98	31,12	38,98	31,12	
		64,63		70,10		70,10		70,10		274,93
Schrammborde und Bordsteine auf Rampe (lfm)		61,65	61,44	61,11	61,10	61,11	61,10	61,11	61,1	
		123,09		122,21		122,21		122,21		489,72

IFSB GmbH www.conscantech.de

45

CON+ SCAN TECH Digitaler Gebäudewilling
Mengenmittlung - Bauwerk



		1 pro Rampe 2 insgesamt 15cm	10,73m gesamt	1 pro Rampe 2 insgesamt 15cm	10,73m gesamt	1 pro Rampe 2 insgesamt 15cm	10,73 gesamt	1 pro Rampe 2 insgesamt 15cm	9,01 gesamt	
Anzahl und Längen Rinnen an Rampen										
Breite der Rinnen										
Dehnfugen (lfm)		Länge Fuge	0,00	0	32,28 x4 35,63 x1	32,28 x4 35,63 x1		32,28 x4 35,63 x1		
					164,75	164,75		164,75		494,25
Wände (lfm)	Mauerwerk (Wenn Erkennbar)									
	Beton		150,06		134,01	106,59		0		390,66
			150,06		134,01	106,59				
Wände (m²)	Mauerwerk (Wenn Erkennbar)									
	Beton		429,17		380,59	303,78		0,00		1113,54
			429,17		380,59	303,78				
Brüstung (lfm)	Mauerwerk (Wenn Erkennbar)		108,65		195,84	195,84		195,84		792,02
	Beton		95,85		195,84	195,84		195,84		
			204,5		195,84	195,84				
Fertigbetonteile Brüstung			15		96	96		96		
Brüstungshöhe	Mauerwerk (Wenn Erkennbar)		0,90	1,03						
	Beton		0,90	1,03	0,8	0,8		0,8 (+Geländer)	1,3	
Brüstung (m²)	Mauerwerk (Wenn Erkennbar)		97,785		0	0		0		
	Beton		86,265		156,672	156,672		156,672		654,066
			184,05		156,672	156,672		156,672		
Stützen	Anzahl	Aussenwand	39		39	39				
		Innen	20		20	20				
	Maße / Formate	Aussenwand	81 x 85 cm		81 x 85 cm	81 x 85 cm		81 x 85 cm		
		Innen	50 x 50 cm		50 x 50 cm	50 x 50 cm				
Umfang Stützen (lfm)		Aussenwand	129,48		129,48	129,48		129,48		517,92
		Innen	40		40	40				120

IFSB GmbH www.conscantech.de

46

CON+ SCAN TECH

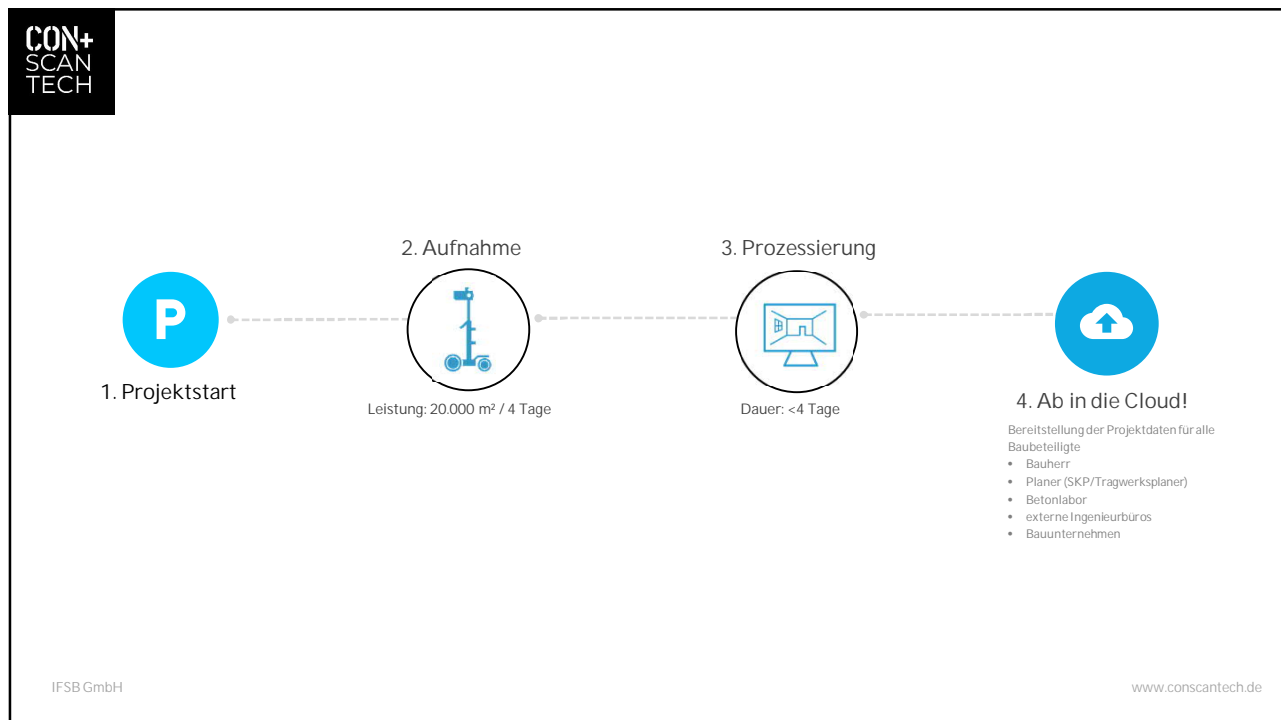
Digitaler Gebäudezwilling

Mengenermittlung - Bauwerk

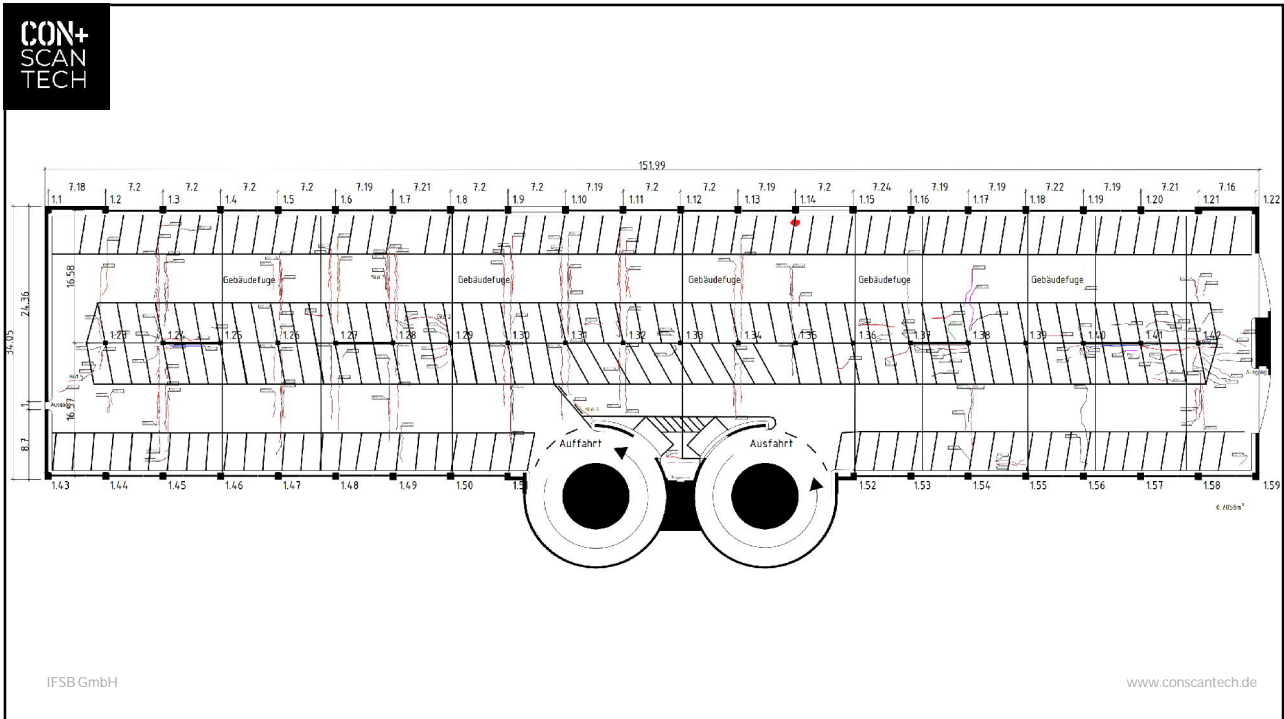
	Türen	1-Flügelig				
		2 Eindeutig Erkennbare Türen 3 Türöffnungen ohne Blatt	3 Türöffnungen ohne Blatt	3 Türöffnungen ohne Blatt	3 Türöffnungen ohne Blatt	
	2-Flügelig					
	Sprinklerleitungen (fm)	-	-	-	-	
	Lüftungsleitungen (fm)	-	-	-	-	
	Deckenleuchten (Anzahl)	46	46	46	-	138
	Straßenlaternen				11	11
	Bodeneinläufe (Anzahl)	22	22	22	22	88
		9	Erkennbare Gülldeckel			
	Bodenmarkierungen (lfm)	1998,78	1897,16	1919,85	1823,6	7639,39
	Stellflächen (Anzahl)	Mutter+Kind Keine Erkennbar Keine Erkennbar	Keine Erkennbar Keine Erkennbar	Keine Erkennbar Keine Erkennbar	Keine Erkennbar Keine Erkennbar	
		203	224	224	226	
		203	224	224	226	877

IFSB GmbH www.conscantech.de

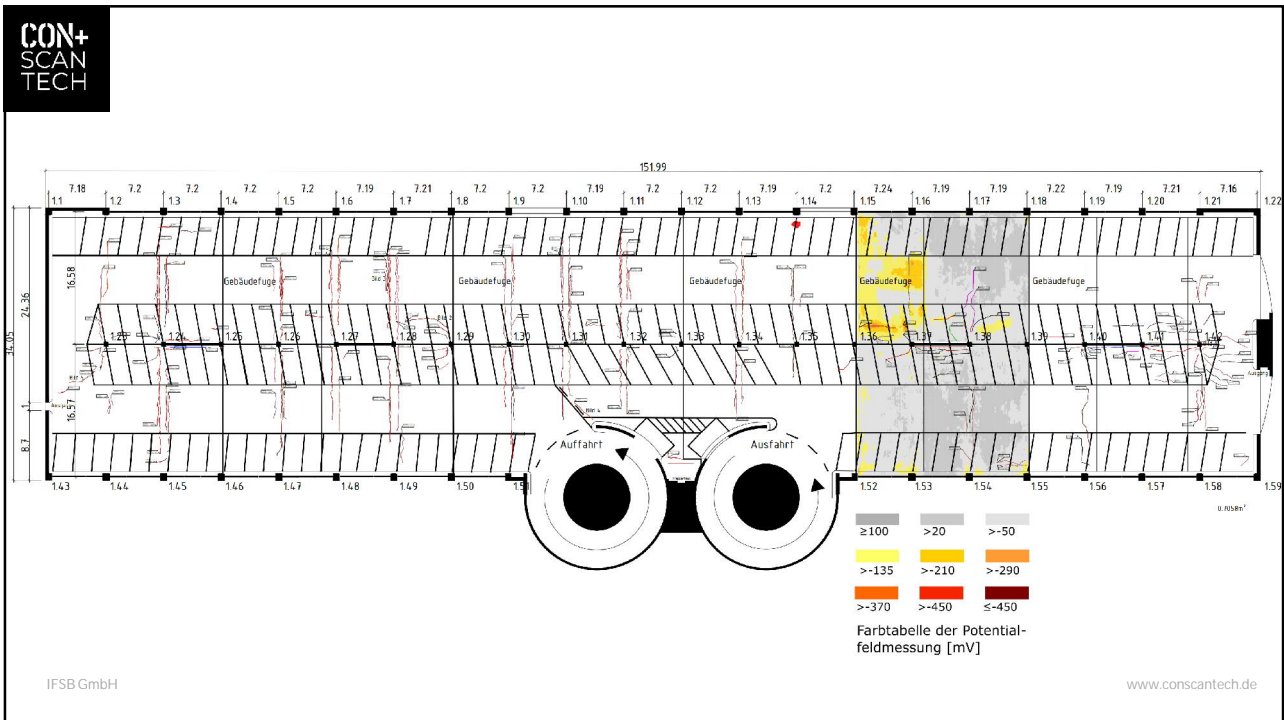
47



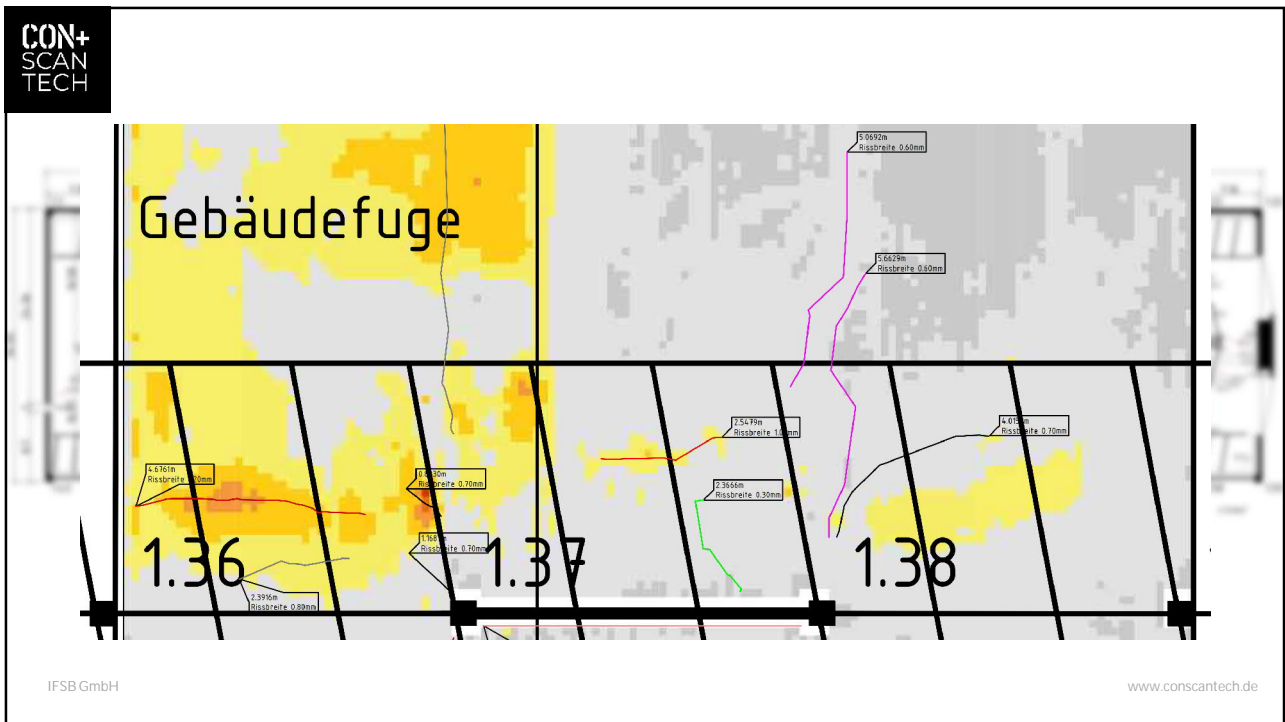
48



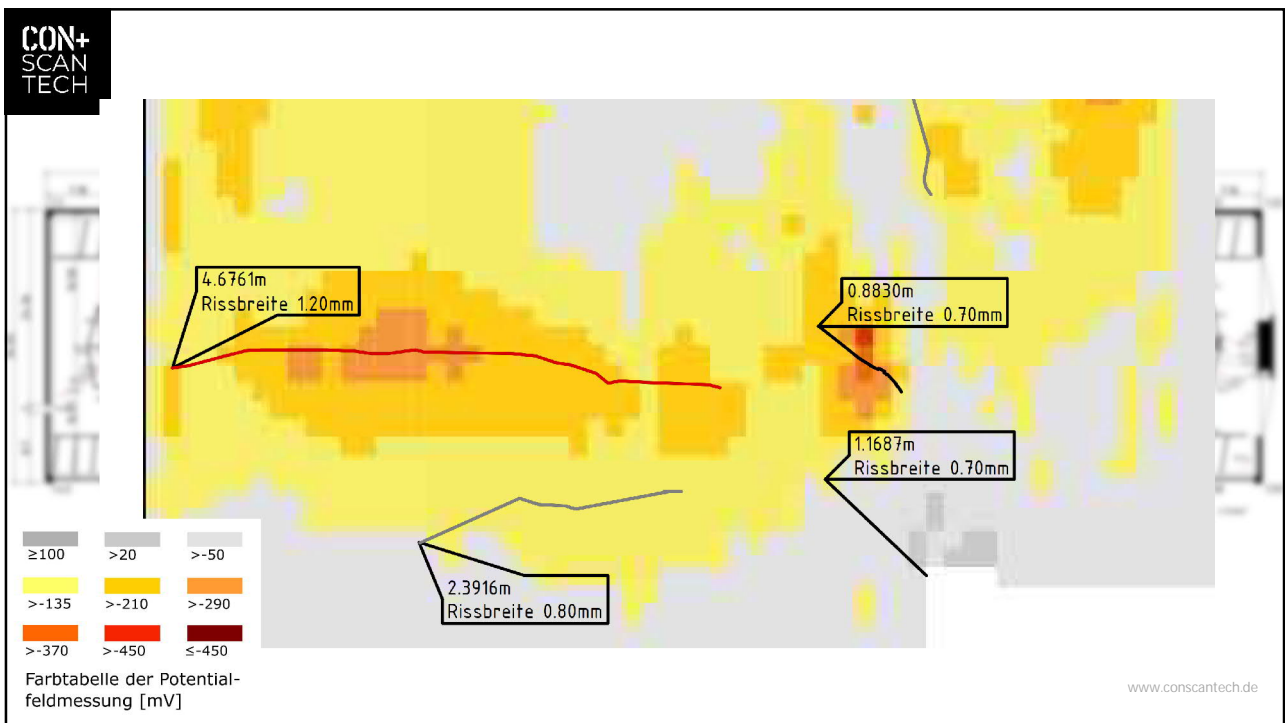
49



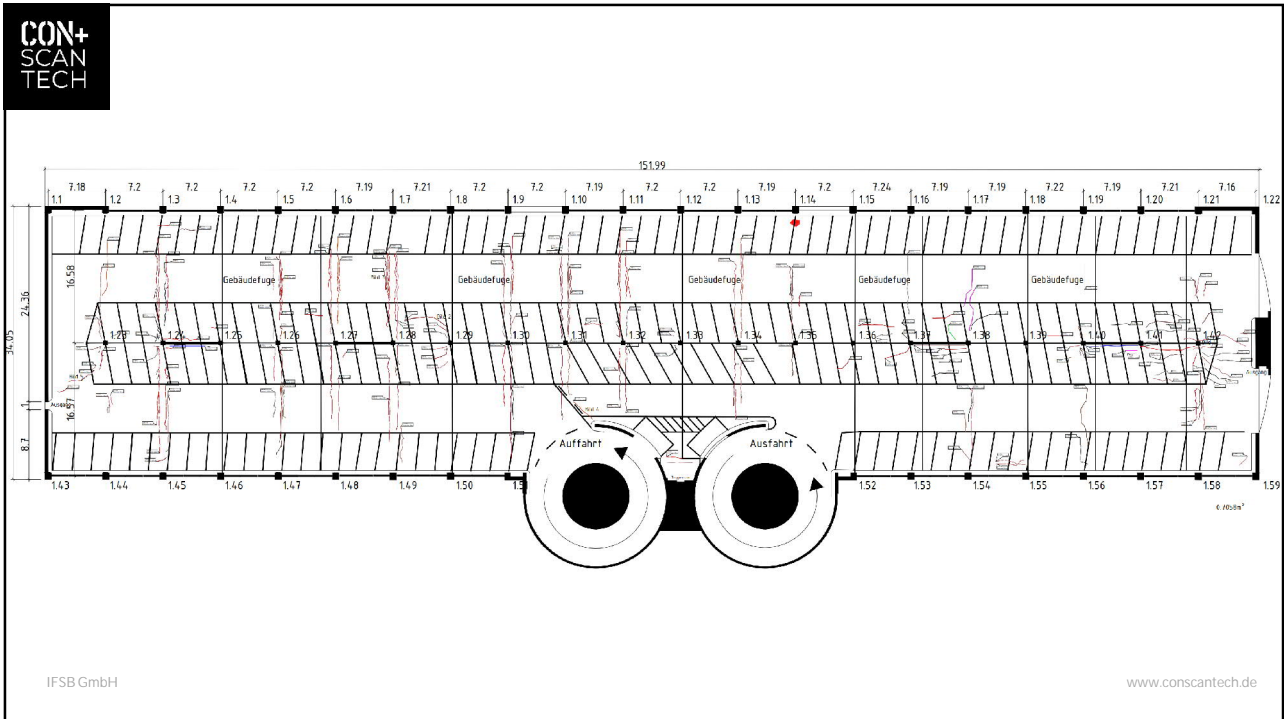
50



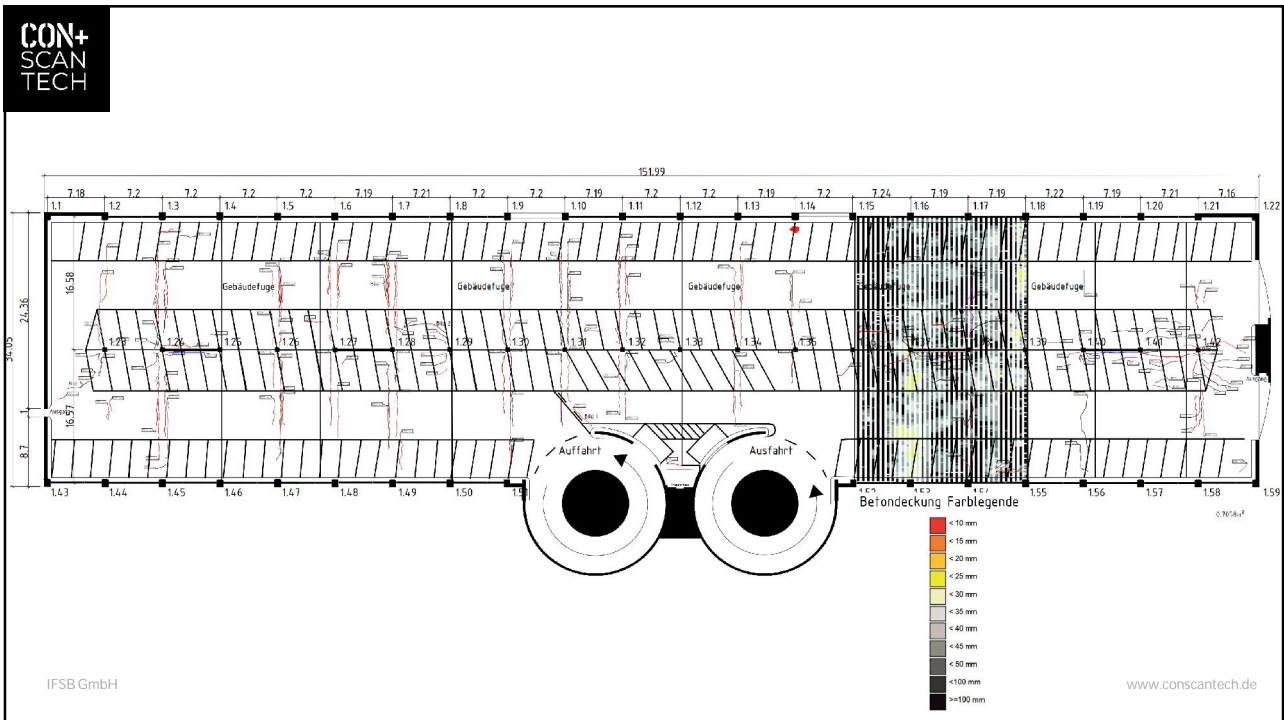
51



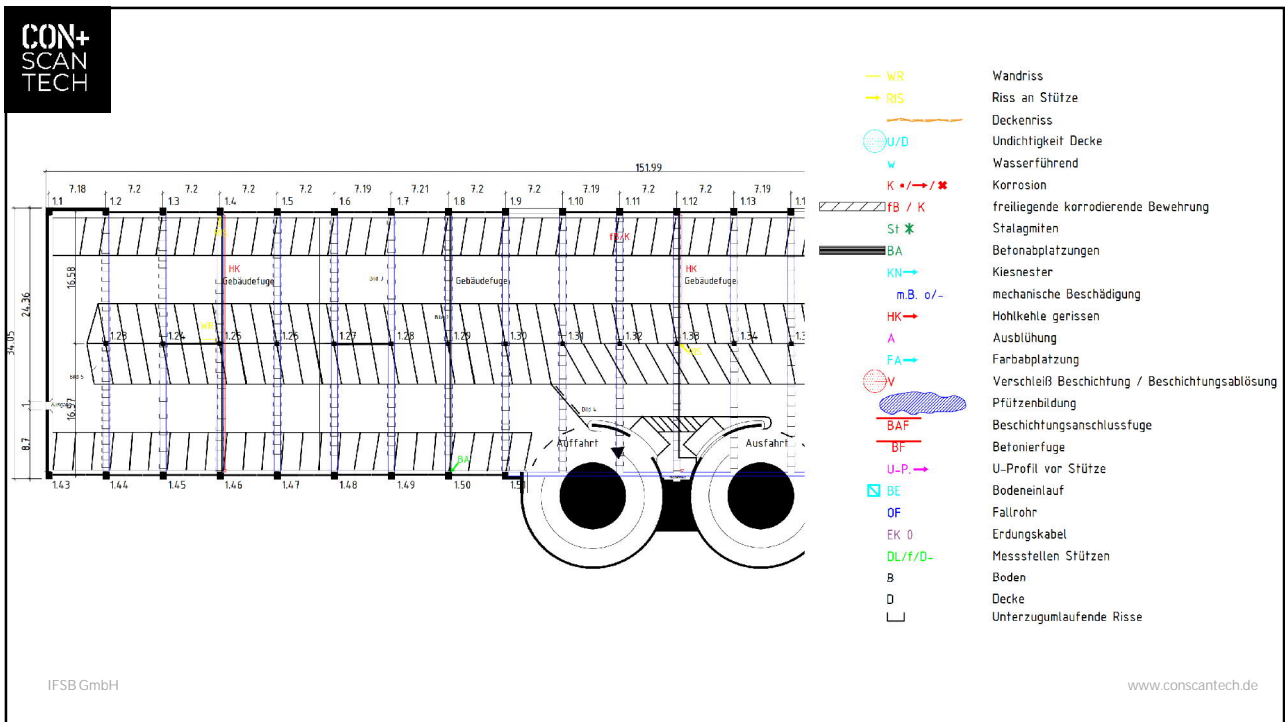
52



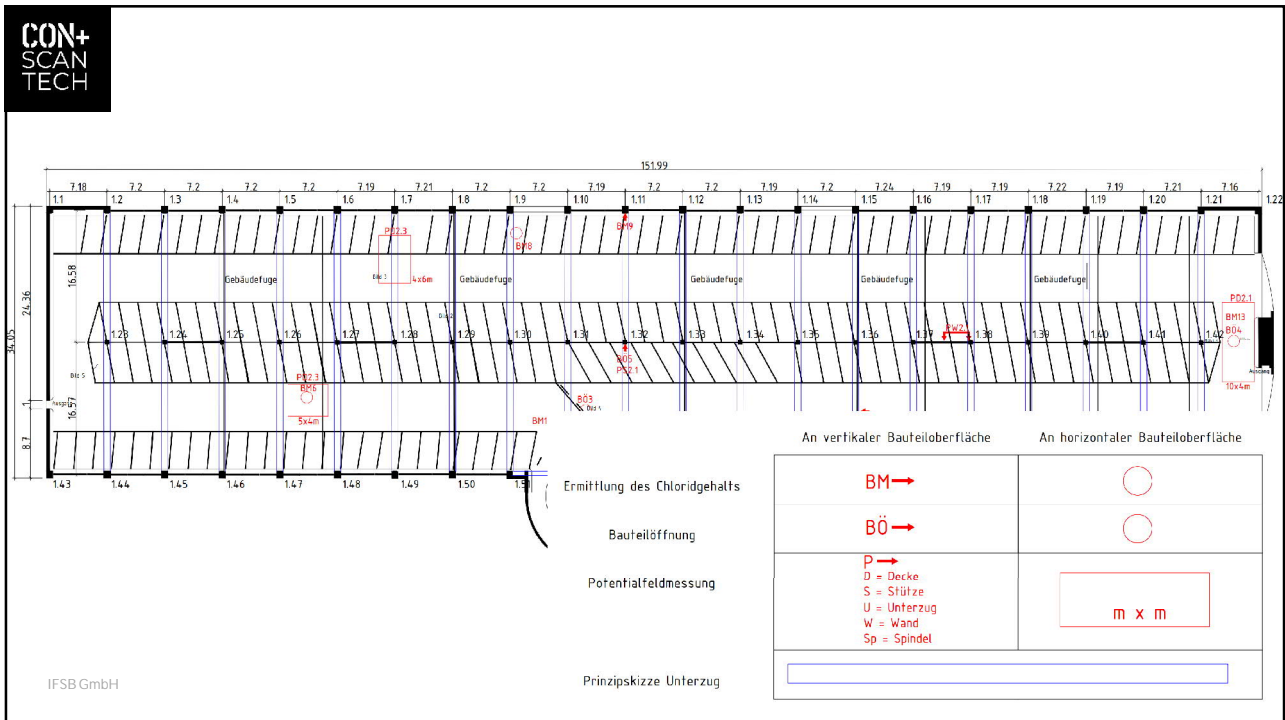
53



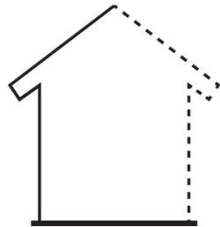
54



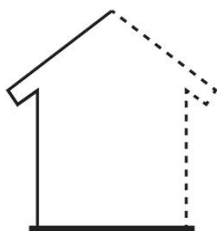
55



56



Digitaler Gebäudezwilling



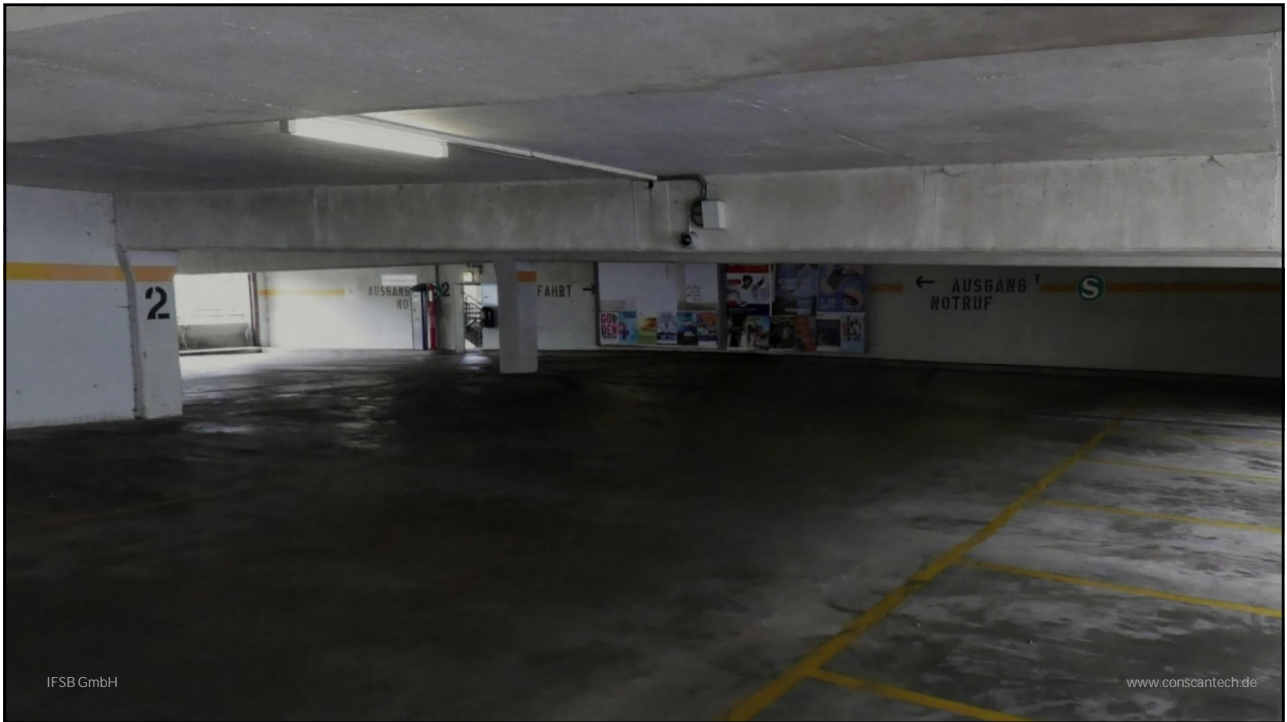
Digitaler Gebäudezwilling

Die nächsten Schritte...

Weitere Anwendungsmöglichkeiten



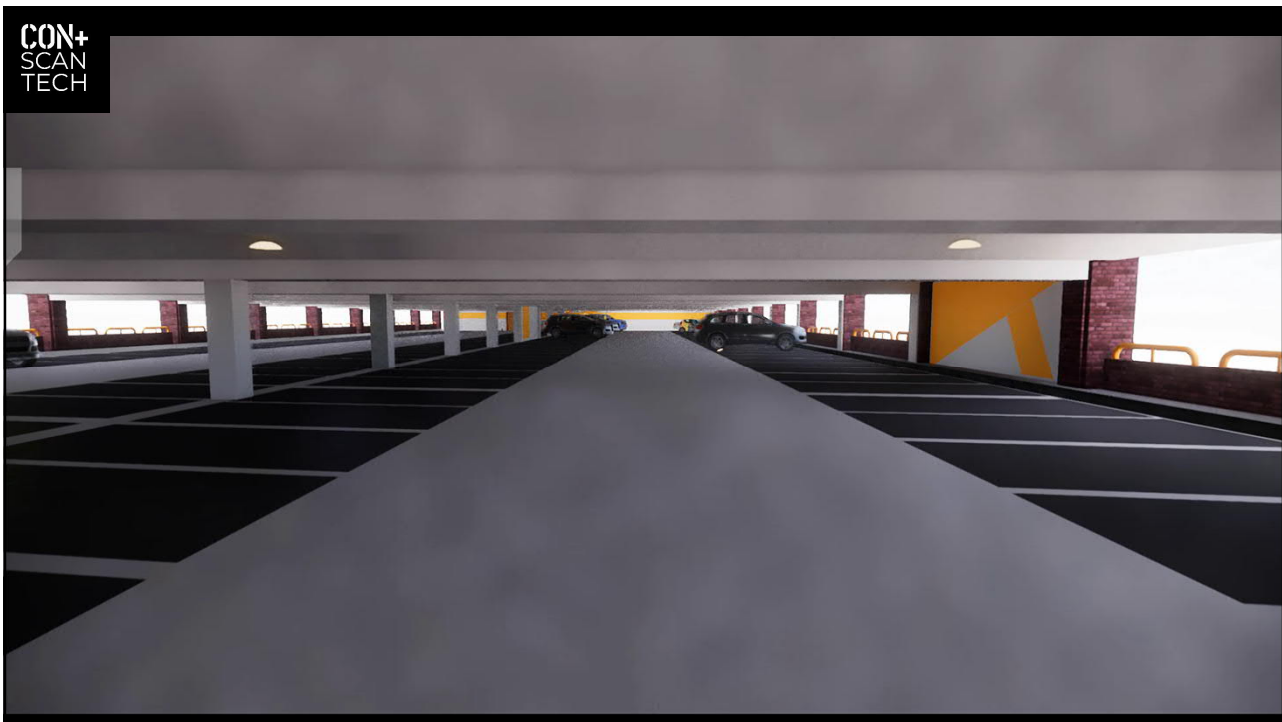
- Planung sonstiger Gewerke (Parkplatzplanung, Lichtplanung, Farbgestaltung, TGA)
- Ausschreibungsphase (AVA)
- Baustellendokumentation
- Gebäudeinbetriebnahme (Parkhausmanagement)
- Smart Mobility Lösungen
- ...



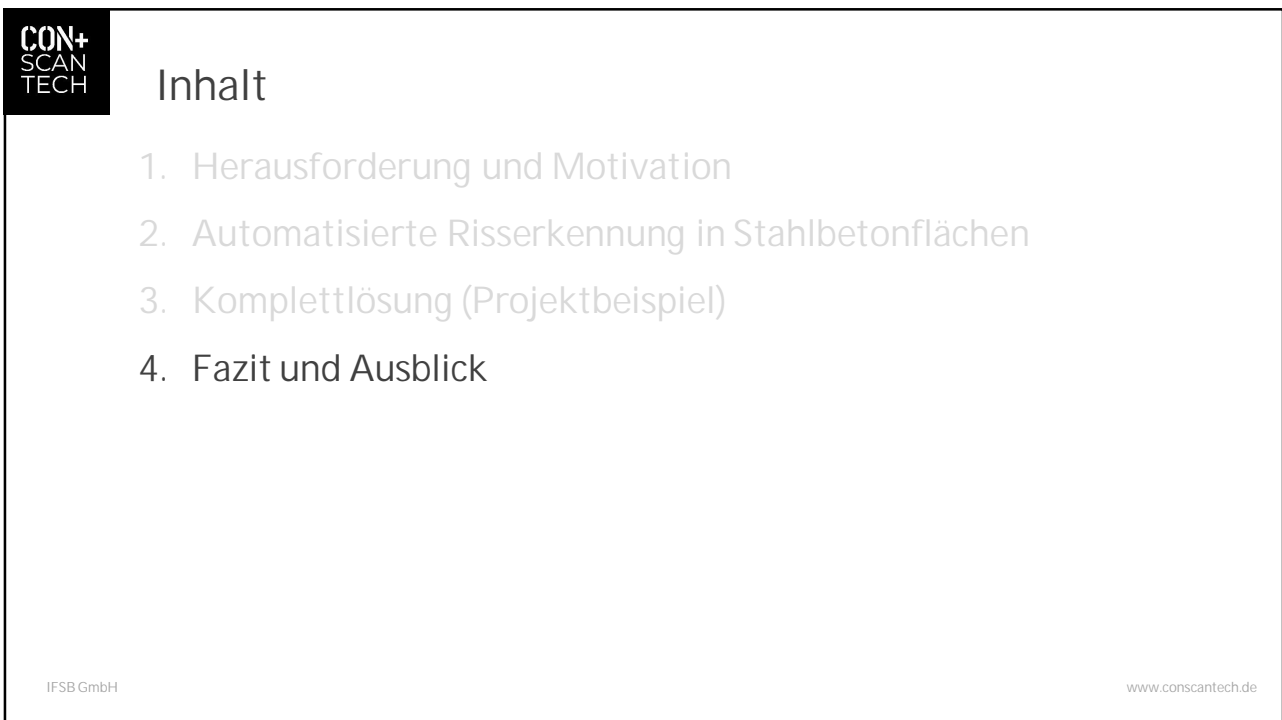
59



60



61



**CON+
SCAN
TECH**

Inhalt

1. Herausforderung und Motivation
2. Automatisierte Risserkennung in Stahlbetonflächen
3. Komplettlösung (Projektbeispiel)
4. Fazit und Ausblick

IFSB GmbH www.conscantech.de

62

4. Fazit und Ausblick

- Höhere Planungssicherheit durch digitale Bestandsdaten
 - Einfache Darstellung der Ist-Situation in Bild- und Planformat
 - Budgetsicherheit und Nachtragsicherheit durch einfache Erkennung der Bauzustände
 - Digitaler Gebäudewilling liefert weitere Mehrwerte
- Gemeinsam praxisnahe Digitalisierung vorantreiben!

