

Prüfbericht Bauwerksuntersuchung


Bauvorhaben Michaelskirche Brannenburg
Kirchenstraße 6
83098 Brannenburg

Auftraggeber Evang. Pfarramt Brannenburg
Kirchenstraße 6
83098 Brannenburg

Projekt Nr. 2021-014

Bericht-Nr. 001

Aufgestellt



Detlef Bräunig, Dipl.-Ing. (FH)

Datum 30.08.2021

Seitenanzahl 1 bis 89

Ausfertigung 1 von 1

BB BAUBÜRO FÜR BETONINSTANDHALTUNG UG

Konrad-Zuse-Platz 8
81829 München

STANDORT MÜNCHEN
T 089-1250 140 80
F 089-1250 140 81

STANDORT KULMBACH
Lippastr. 30
95352 Marktleugast

STANDORT KULMBACH
T 09255-8080 155
F 09255-8080 156



Inhaltsverzeichnis

Beauftragung	Seite 3
Auswertung der Messergebnisse	Seite 3
Protokolle Betondeckung	Seite 6
Protokolle statistische Auswertung Betondeckung	Seite 46
Protokolle Radar GPR	Seite 86
Protokolle Betondruckfestigkeit	Seite 88
Protokolle Chloridkonzentrationen	Seite 89



Beauftragung

Der Unterzeichner wurde mit einer Bauwerksuntersuchung am oben genannten Bauvorhaben beauftragt.

Nachstehende Prüfungen wurden auf Weisung des SV Thieltges durchgeführt:

- Bauteilöffnungen, Stemmproben, Beurteilung der Bewehrung, Karbonatisierung
- Messung von Betondeckungen
- Entnahme von Bohrmehlproben
- Haftzugprüfungen

Die Messergebnisse mit den Bauteilzuordnungen sind im Plan Nr. 001 ersichtlich.

Auswertung der Messergebnisse

Bauteilöffnungen

Es wurden an 2 Stützen Stemmproben bis hinter die Bewehrung durchgeführt.

Stütze K17 Bügel, d= 8 mm, glatt, keine Bewehrungskorrosion
 Stütze K20 Bügel, d= 8 mm, glatt, keine Bewehrungskorrosion

Karbonatisierung des Betons

An verschiedenen Bauteilen aus Stahlbeton wurde die Karbonatisierungstiefe geprüft. Nach dem Stemmen der Bauteilöffnung von ca. 55 mm wurden die Ausbruchstellen mit Druckluft gereinigt.

Oberer Balken, K2	Karbo-Tiefe= 50 mm
Stütze K17	Karbo-Tiefe= 15 mm
Stütze K20	Karbo-Tiefe= 25 mm
Dachschräge	Karbo-Tiefe= 15 mm
Dachschräge, seitlich	Karbo-Tiefe= 5 mm

Haftzugprüfungen

Der Betonuntergrund wurde ca. 2 mm abgeschliffen, um die Zementschlämme zu entfernen. Nach dem Bohren einer ca. 5 mm tiefen Nut wurden die Prüfkörper mit einem Durchmesser von 50 mm aufgeklebt. Nach dem Aushärten des Klebers wurden die Haftzugprüfungen durchgeführt.

Stütze K17 Haftzugsfestigkeit = 1,32 N/mm²
 Haftzugsfestigkeit = 1,89 N/mm²

Stütze K20 Haftzugsfestigkeit = 1,86 N/mm²
 Haftzugsfestigkeit = 1,95 N/mm²

Hinweis: Bei einer möglichen Instandsetzung ist der Beton mindestens 5 bis 10 mm bis zum Freilegen des Größtkorns abzutragen.



Betondruckfestigkeiten

Bauseits wurden 2 Kernbohrungen entnommen, die der Unterzeichner auf Betondruckfestigkeit prüfen ließ.

Bohrkern KB1 an Stütze K24	Betondruckfestigkeit 21,4 N/mm ²
Bohrkern KB 2 an Stütze/Wand	Betondruckfestigkeit 22,6 N/mm ²
(siehe Plan Nr. 001)	

Am Bohrkern KB2 ist oberseitig ein 5 mm Feinspachtel und ein 35 mm Spritzmörtel.

Für die Berechnung der Betongüte wurde der Ansatz B als Näherungswert angenommen. Der kleinste Wert der Betondruckfestigkeit wurde zweifach angesetzt, da mindestens 3 Probekörper notwendig sind.

Als Näherungswert der Betongüte wurde ein C12/15 ermittelt.

Bestimmung der Chloridkonzentrationen

Die Bohrmehlproben wurden in 3 Tiefenstufen, 0-20 mm, 20-40 mm, 40-60 mm, entnommen. Nach jeder Tiefenstufe wurde das Bohrloch mit Druckluft gereinigt, um Vermischungen auszuschließen.

Die Ergebnisse der festgestellten Chloridkonzentrationen mit den Bauteilzuordnungen sind im Plan Nr. 001 ersichtlich. Die Bohrmehlproben Nr. 1 mit 0,73 M.-% Cl, Nr. 8 mit 0,46 M.-% Cl, Nr. 9 mit 0,53 M.-% Cl und Nr. 10 mit 0,42 M.-% Cl sind auffällig.

Messung der Betondeckungen

Die festgestellten Betondeckungen c_{min} in mm sind unterschiedlich. Ausgehend von den Expositionsklassen sind nachstehende Mindestbetondeckungen notwendig:

Expositionsklasse XC3, mäßige Feuchte	$c_{min} = 20 \text{ mm}$
Expositionsklasse XD1, mäßige Feuchte mit Chloridbelastung	$c_{min} = 40 \text{ mm}$

An verschiedenen Bauteilen ist ein Instandsetzungsbedarf notwendig, die der Sachkundige Planer (SKP) festlegt.

Beispiel

oberer Balken K1, Exp. XC3	Ist-Mindestbetondeckung = 12 mm
	Soll-Mindestbetondeckung = 20 mm

Die Soll-Mindestbetondeckung wird um 8 mm unterschritten. Bei einer Karbonatisierungstiefe von 50 mm liegt die Stahlbewehrung nicht mehr im alkalischen Milieu des Betons. Hier sind die Grundbedingungen einer möglichen Bewehrungskorrosion gegeben.

An der Wand K36 von der Michaelskirche wurde weder mit dem elektromagnetischen Verfahren noch mit dem Radar eine Bewehrung detektiert. (siehe Seiten 39, 47, 48)

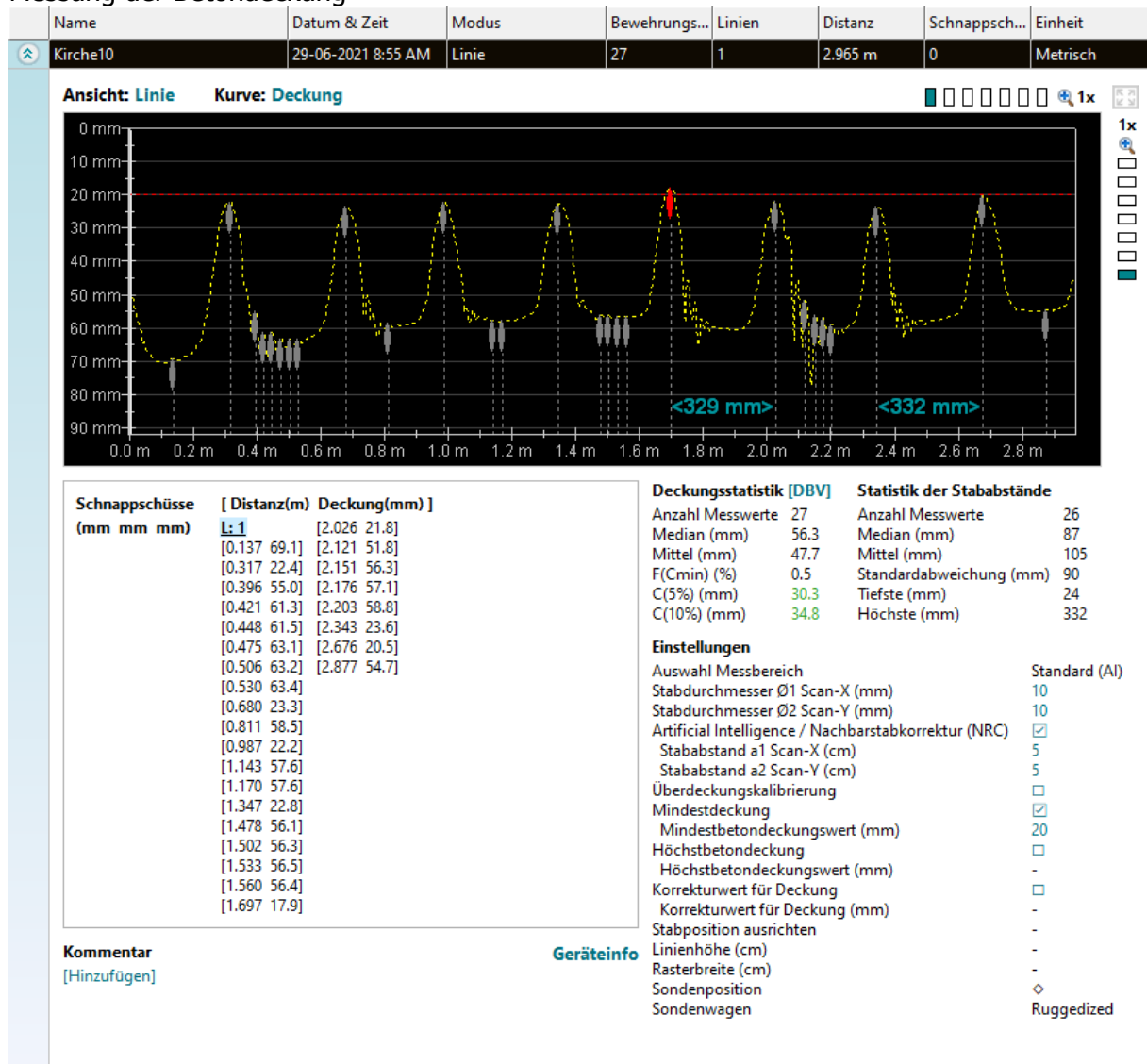


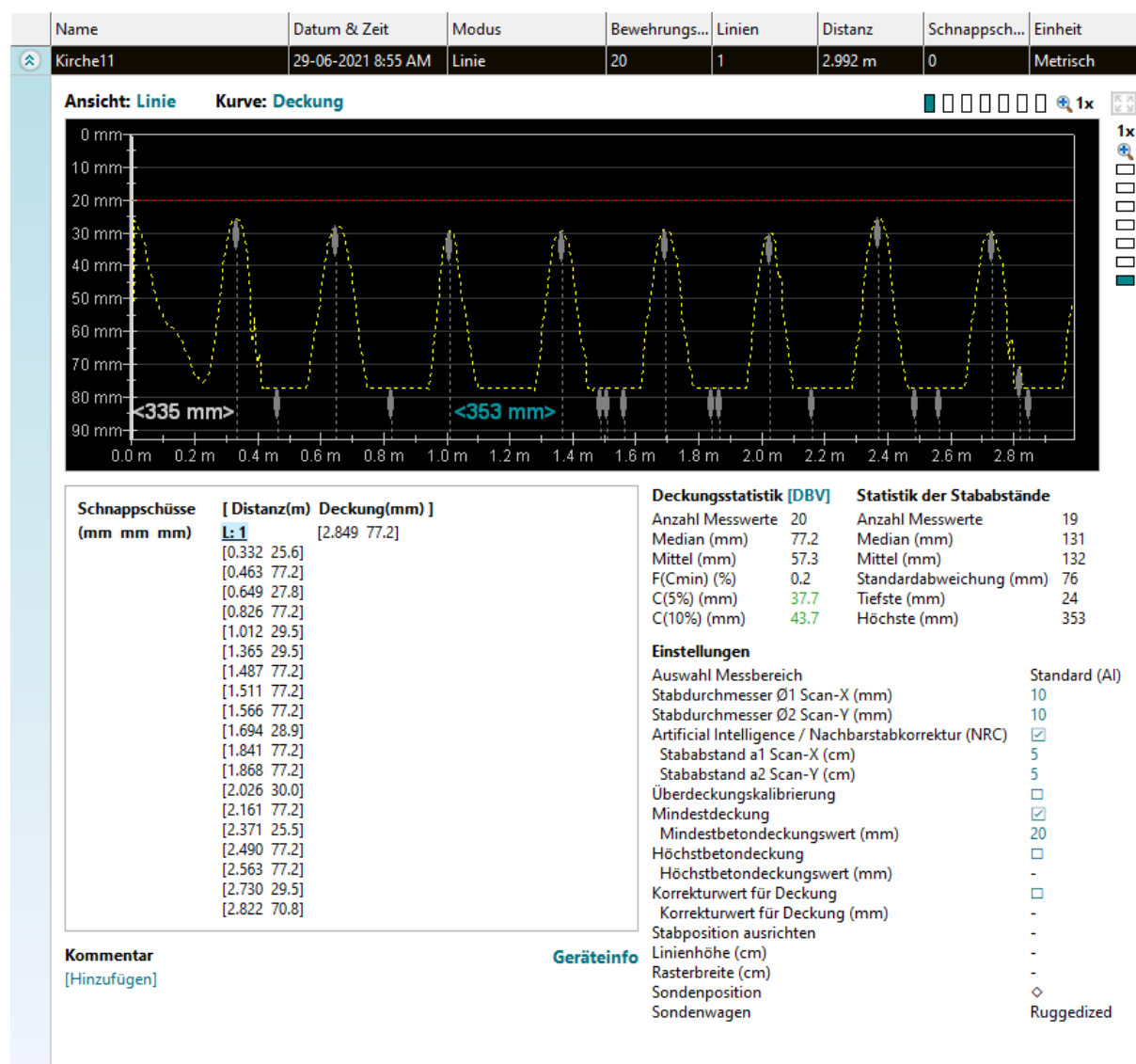
Betondeckungen		Betondeckung	Karbonatisierung
Nr.	Bauteil	c [mm]	[mm]
K1	oberer Balken	12	
K2	oberer Balken	17	50
K3	oberer Balken	14	
K4	oberer Balken	16	
K5	oberer Balken	18	
K6	oberer Balken	21	
K7	unterer Balken	53	
K8	unterer Balken	67	
K9	unterer Balken	31	
K10	unterer Balken	18	
K11	unterer Balken	26	
K12	unterer Balken	32	
K13	unterer Balken	18	
K14	Stütze	>75	
K15	Stütze	66	
K16	Stütze	19	
K17	Stütze	19	15
K18	Stütze	31	
K19	Stütze	29	
K20	Stütze	21	25
K21	Stütze	34	
K22	Stütze	23	
K23	Stütze	20	
K24	Stütze	31	
K25	Stütze	18	
K26	Stütze	30	
K27	Stütze	24	
K28	Stütze	17	
K29	Stütze	30	
K30	Stütze	28	
K31	Stütze	19	
K32	Stütze	17	
K33	Sockel	24	
K36	Wand	--	
K37	Stütze	19	
K38	Stütze	15	
K39	Stütze	18	
K40	Stütze	31	
Dach	Dachbalken	21	
D.quer1	Dachbalken	28	15
D.quer2	Dachbalken	29	15

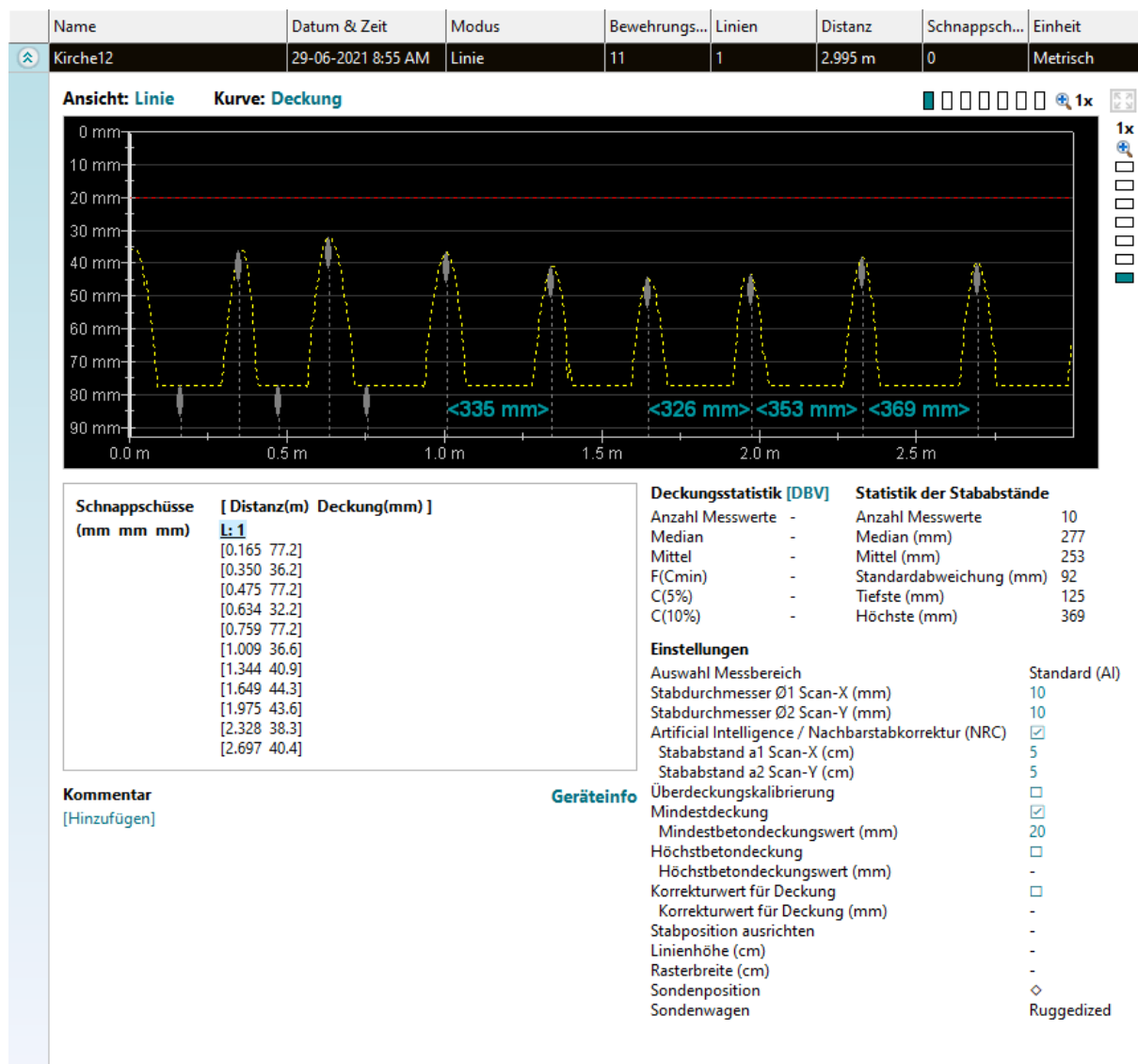


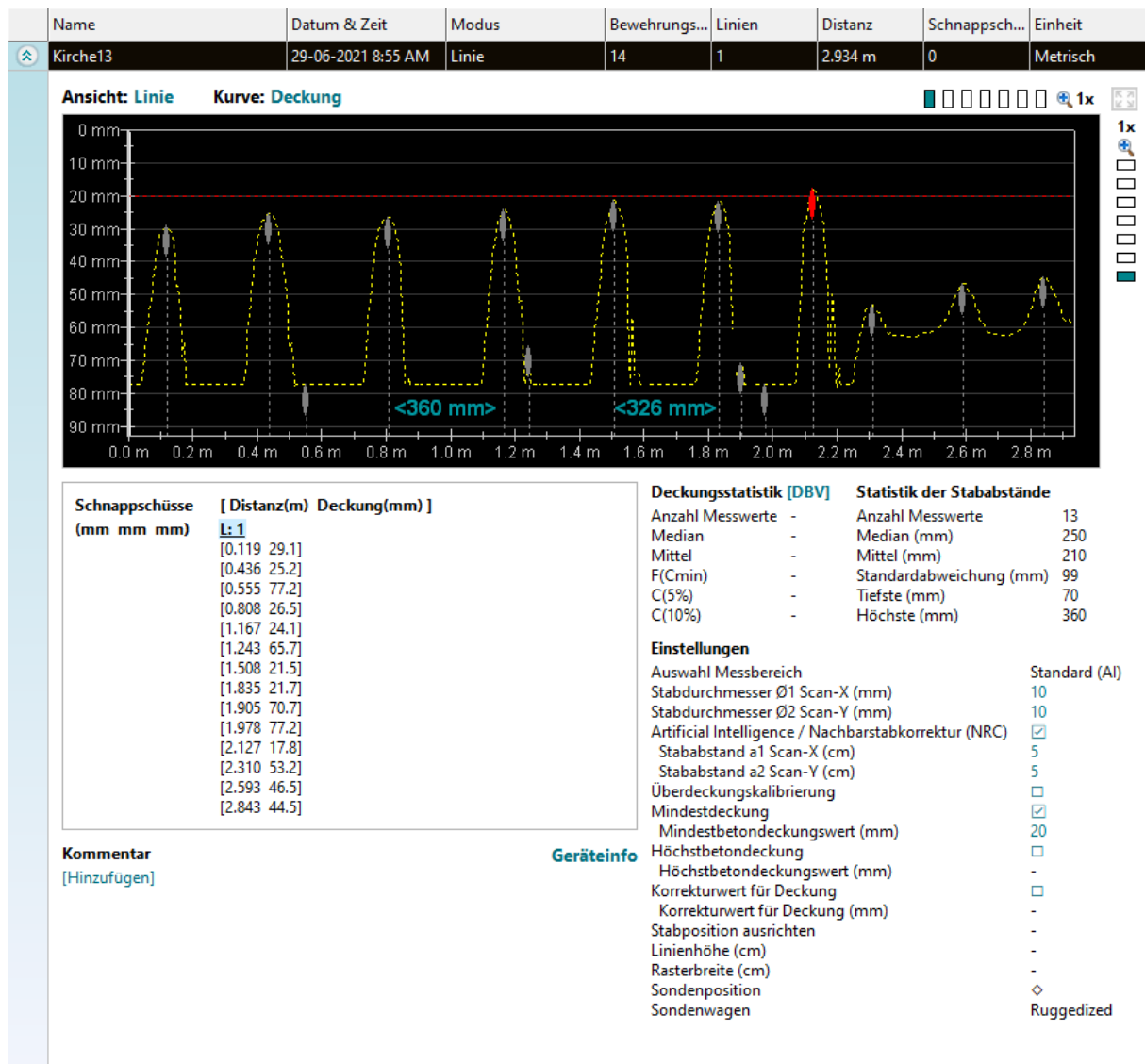
Anlage 01

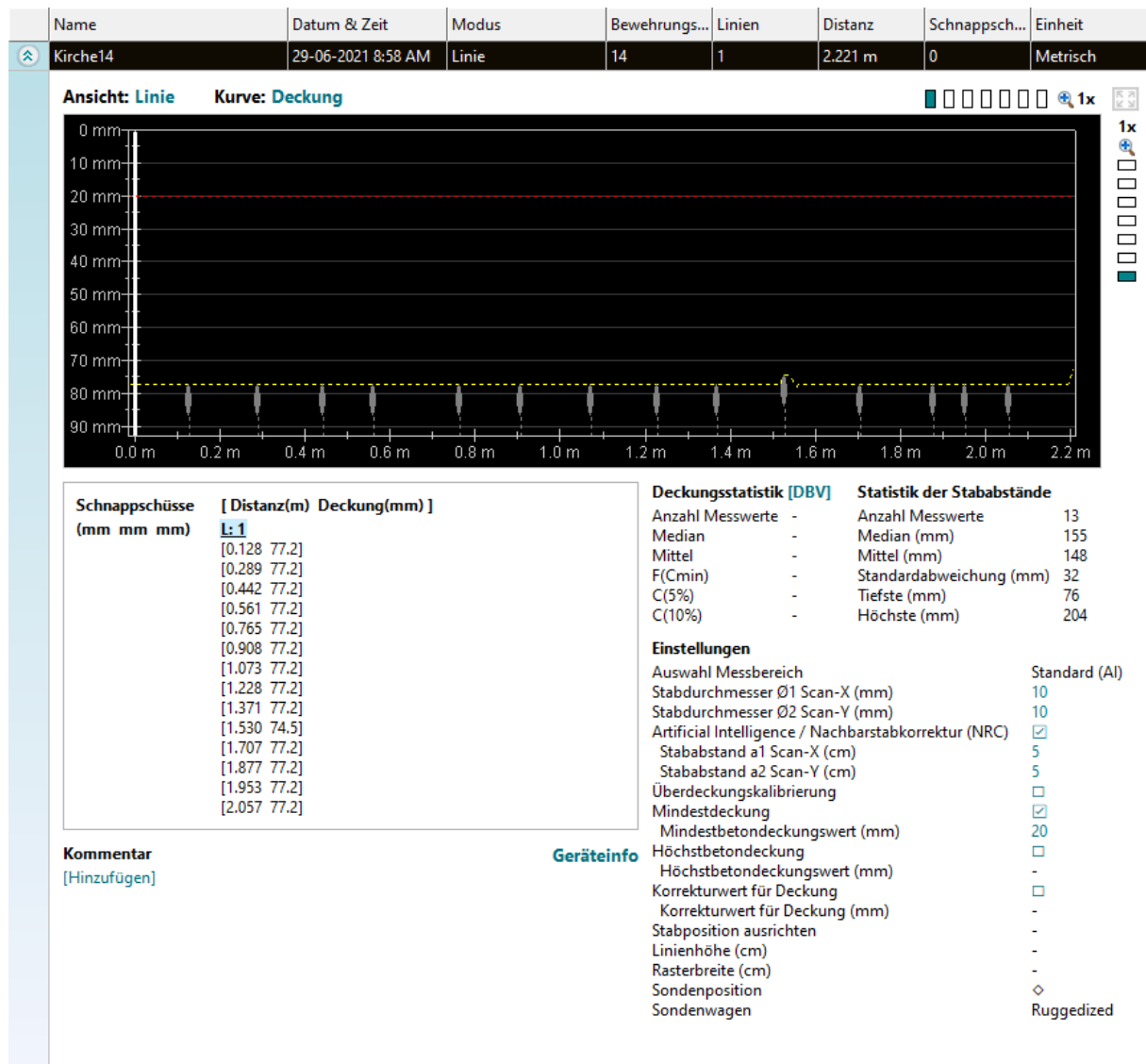
Messung der Betondeckung



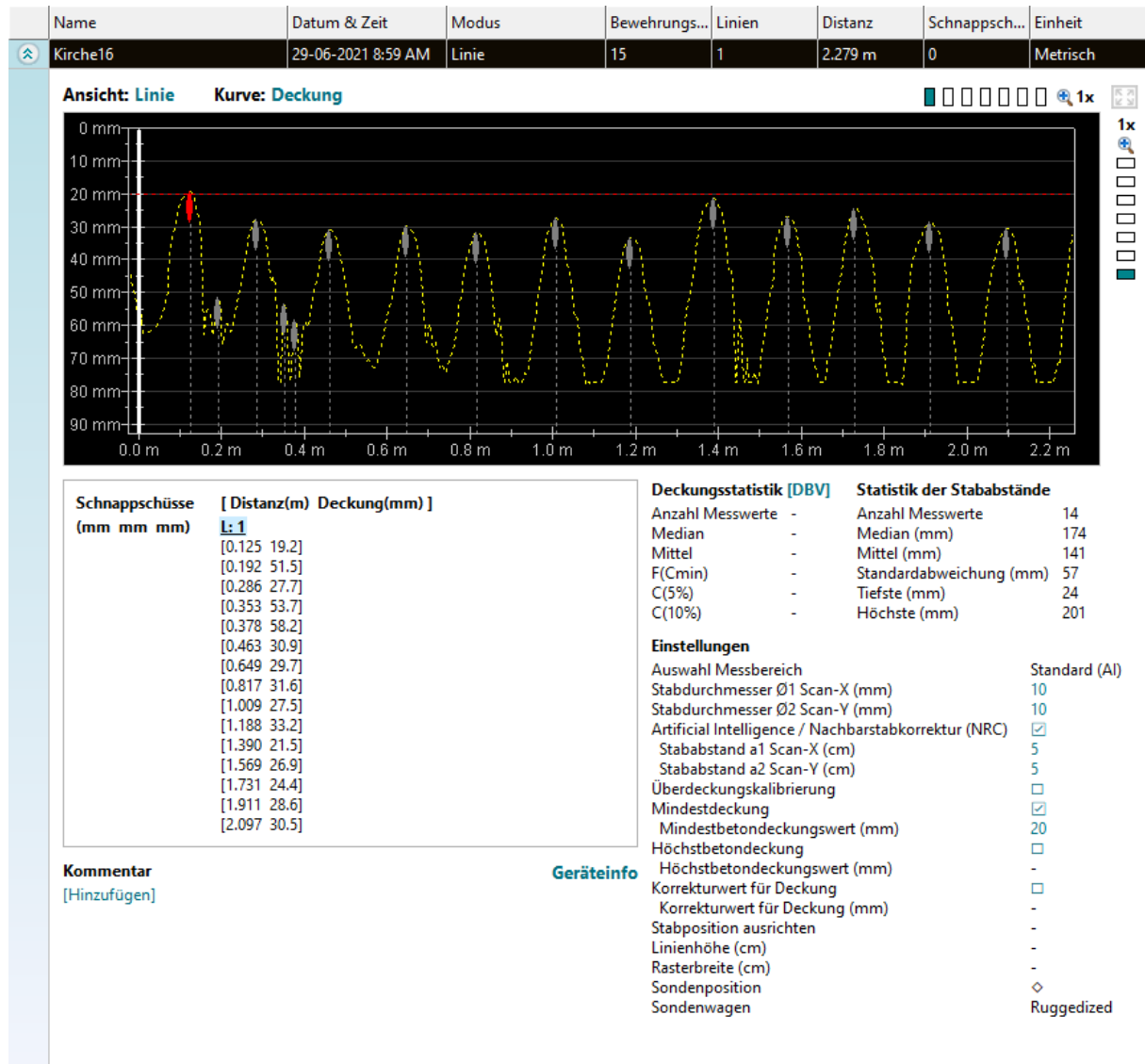




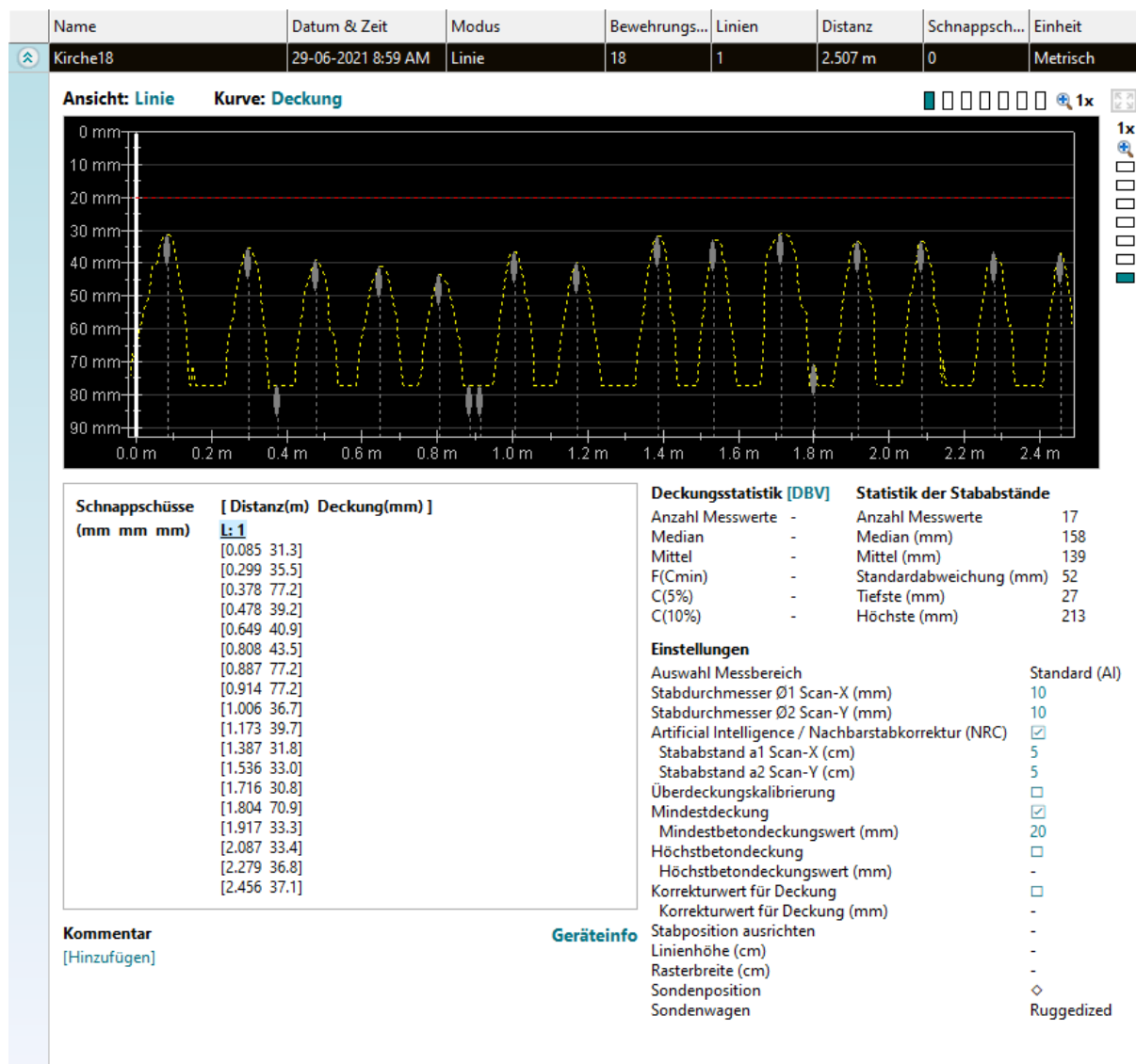


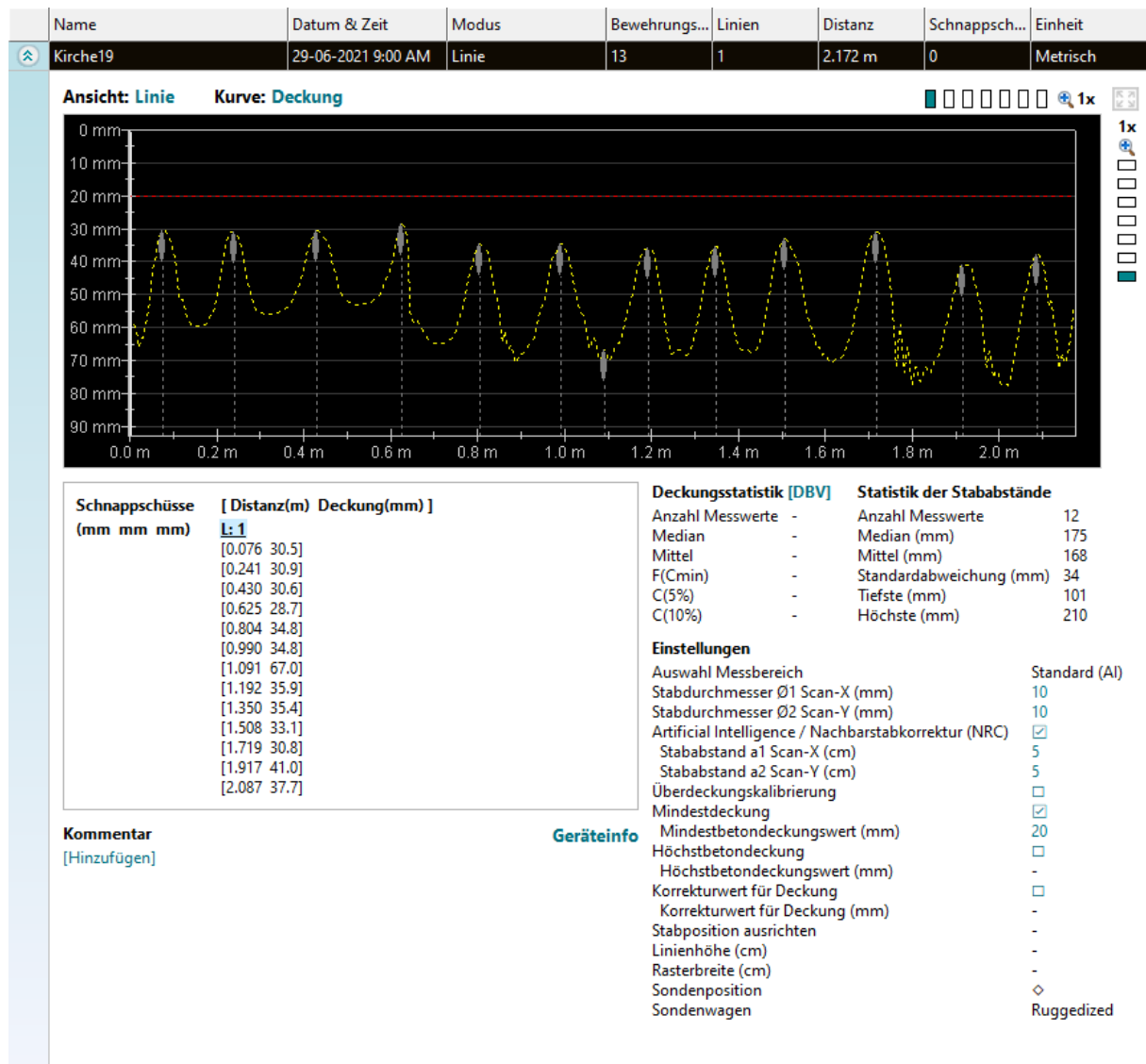




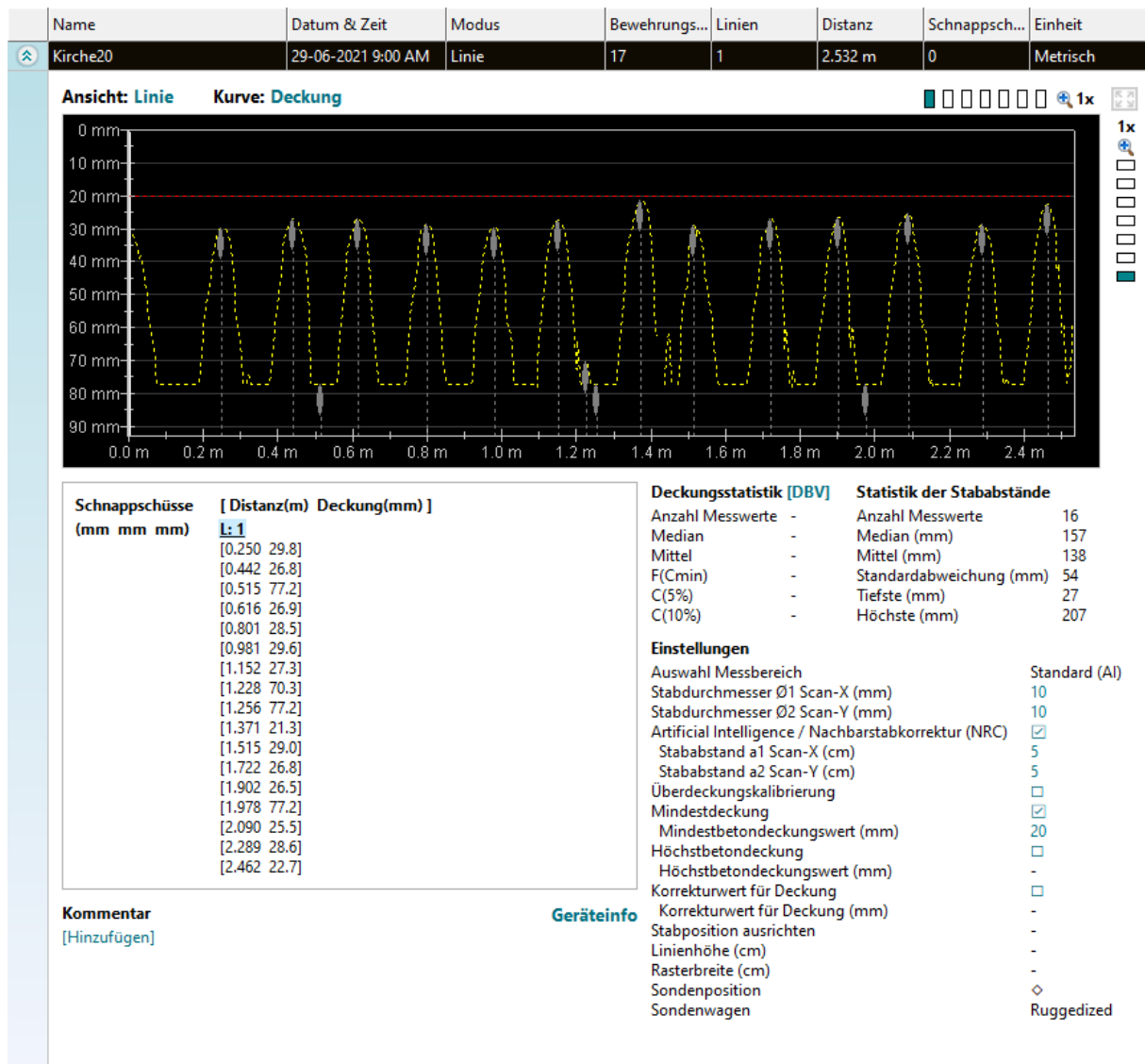


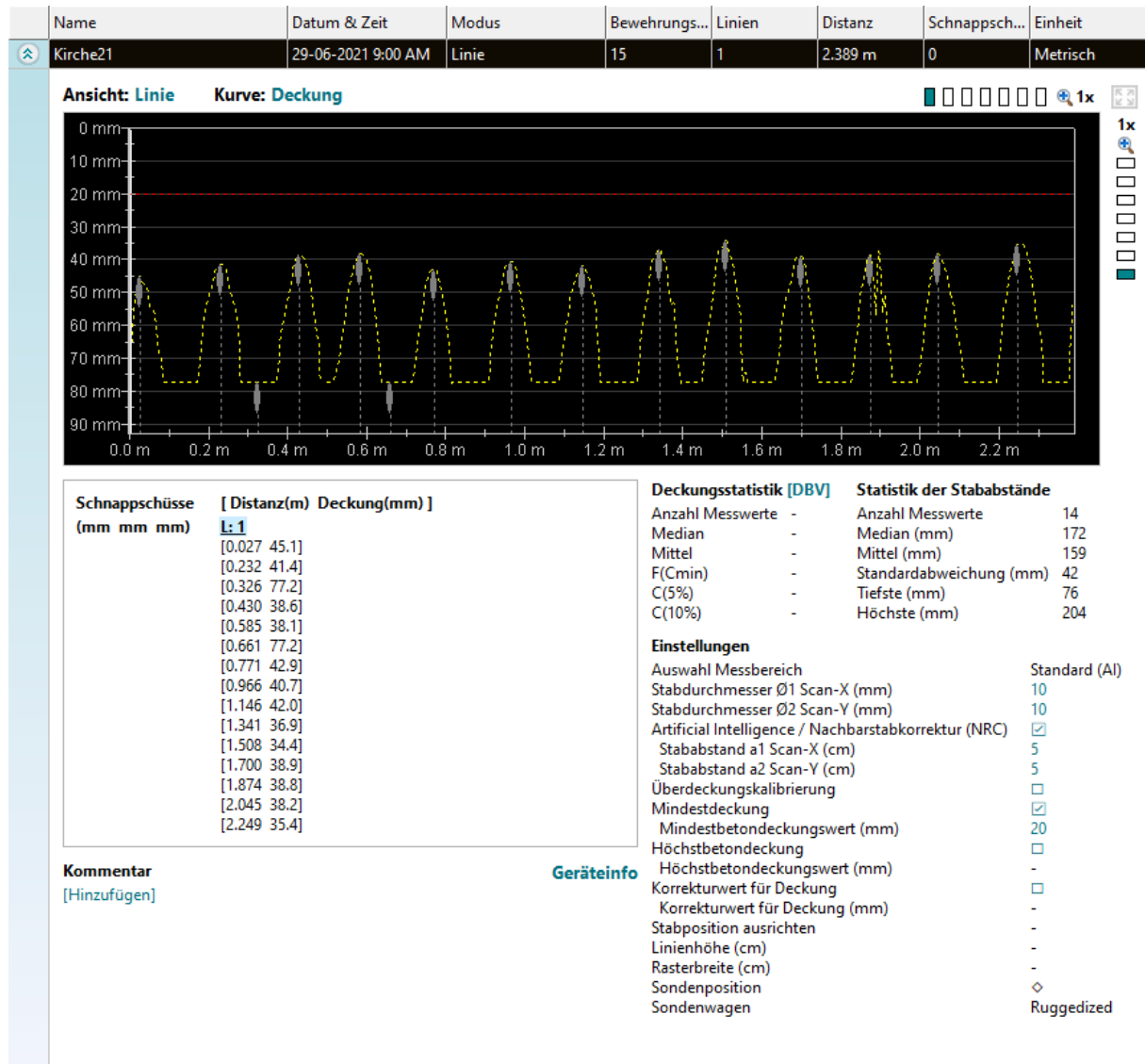


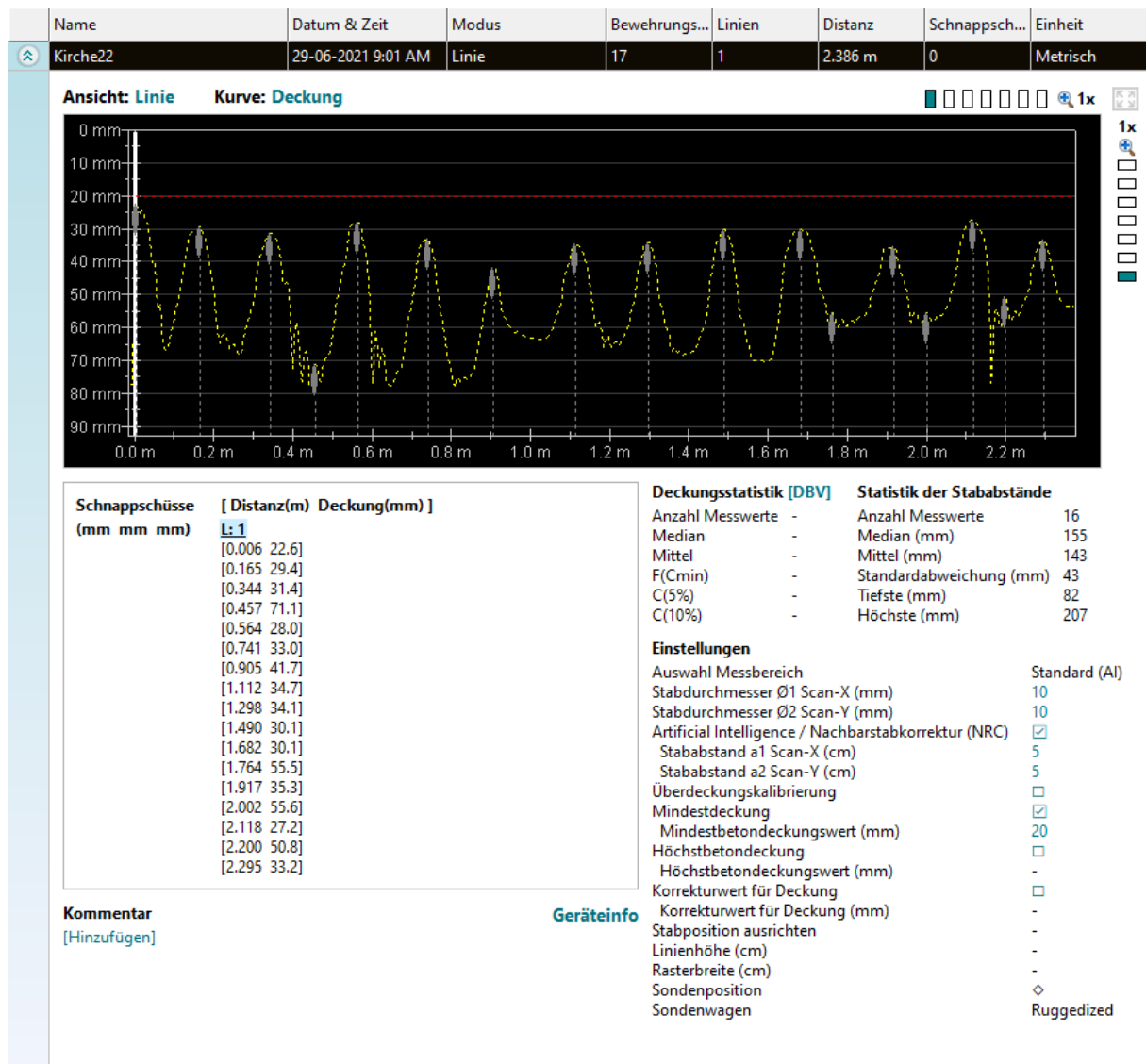


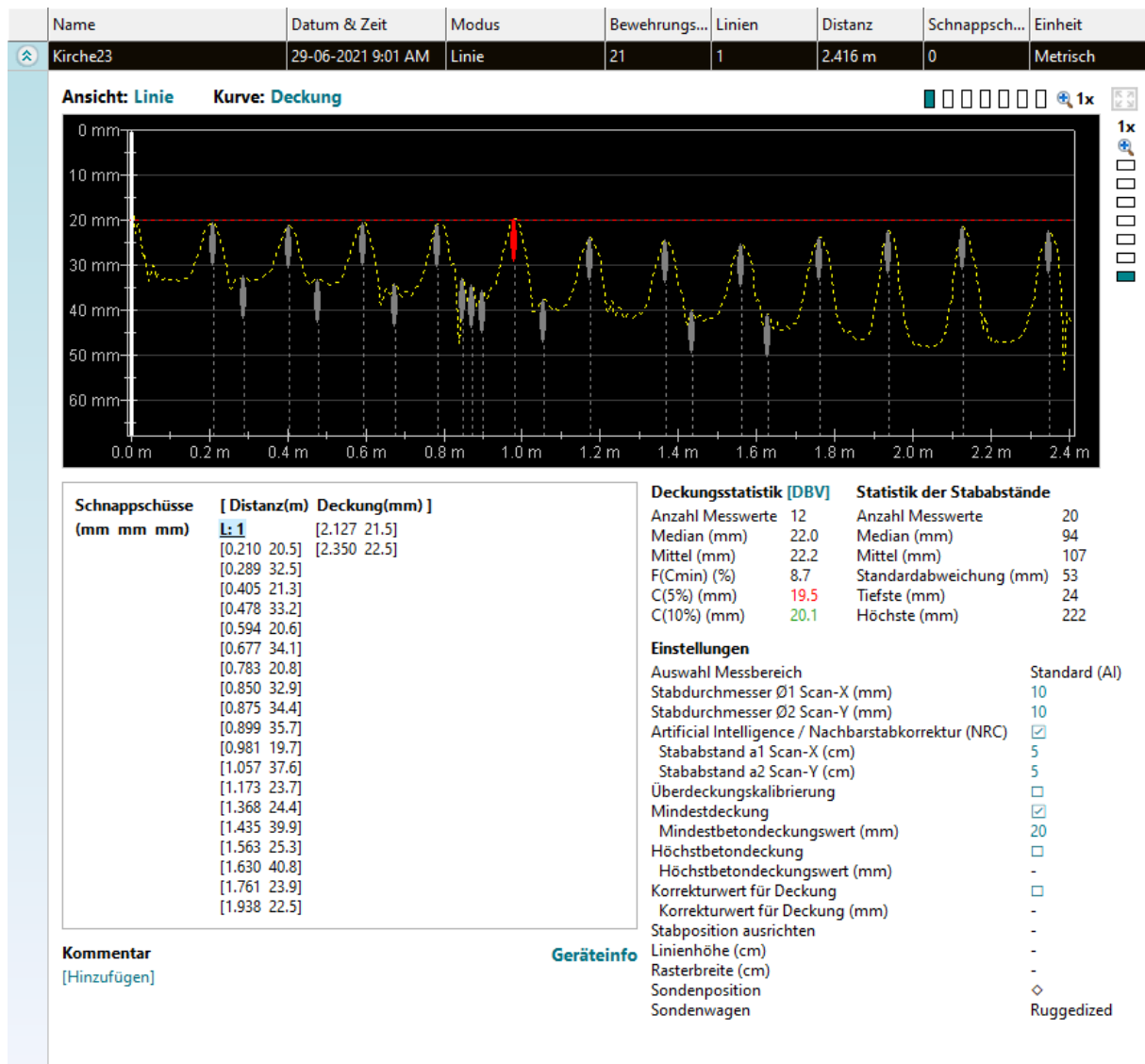


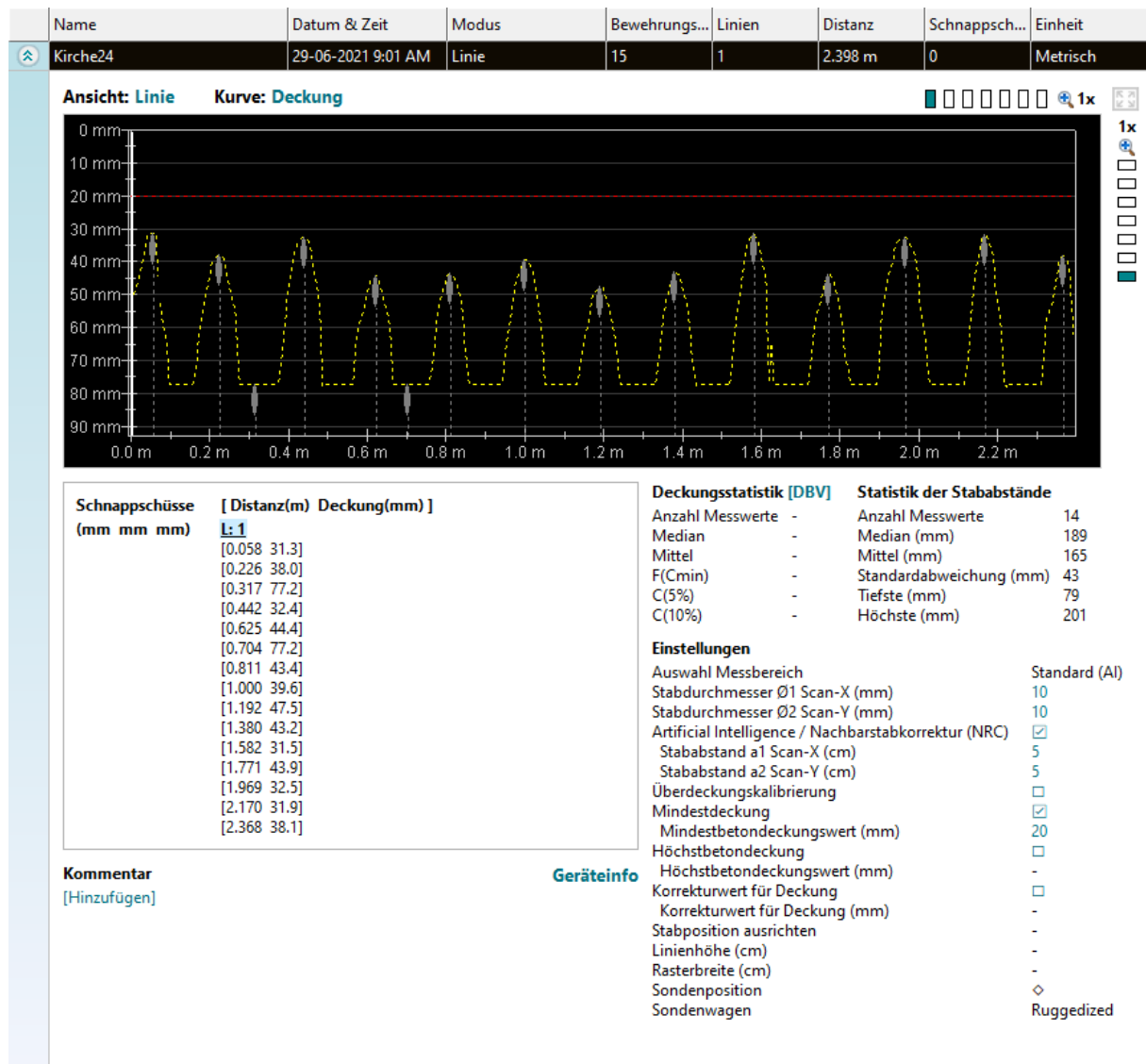




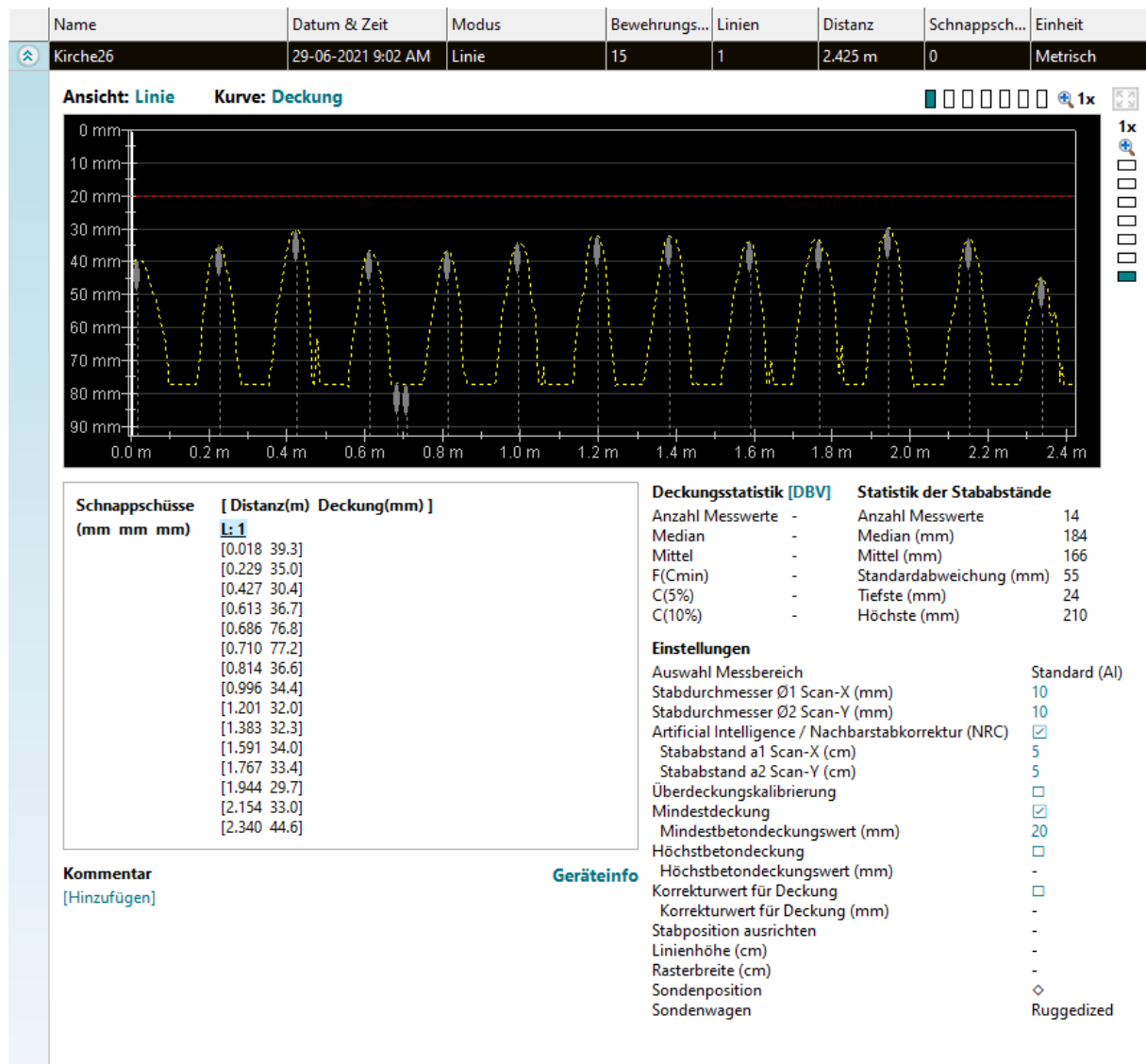


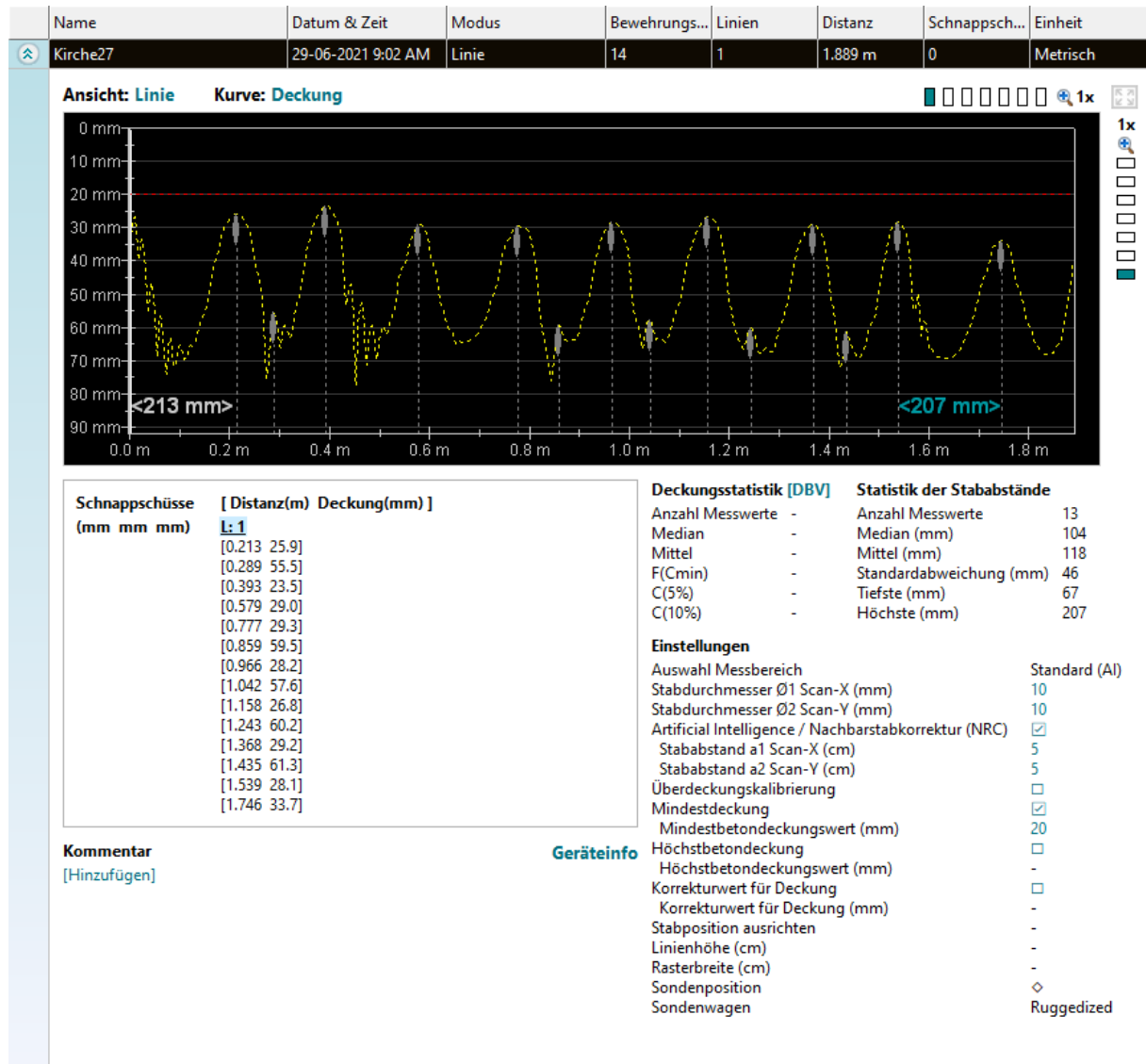


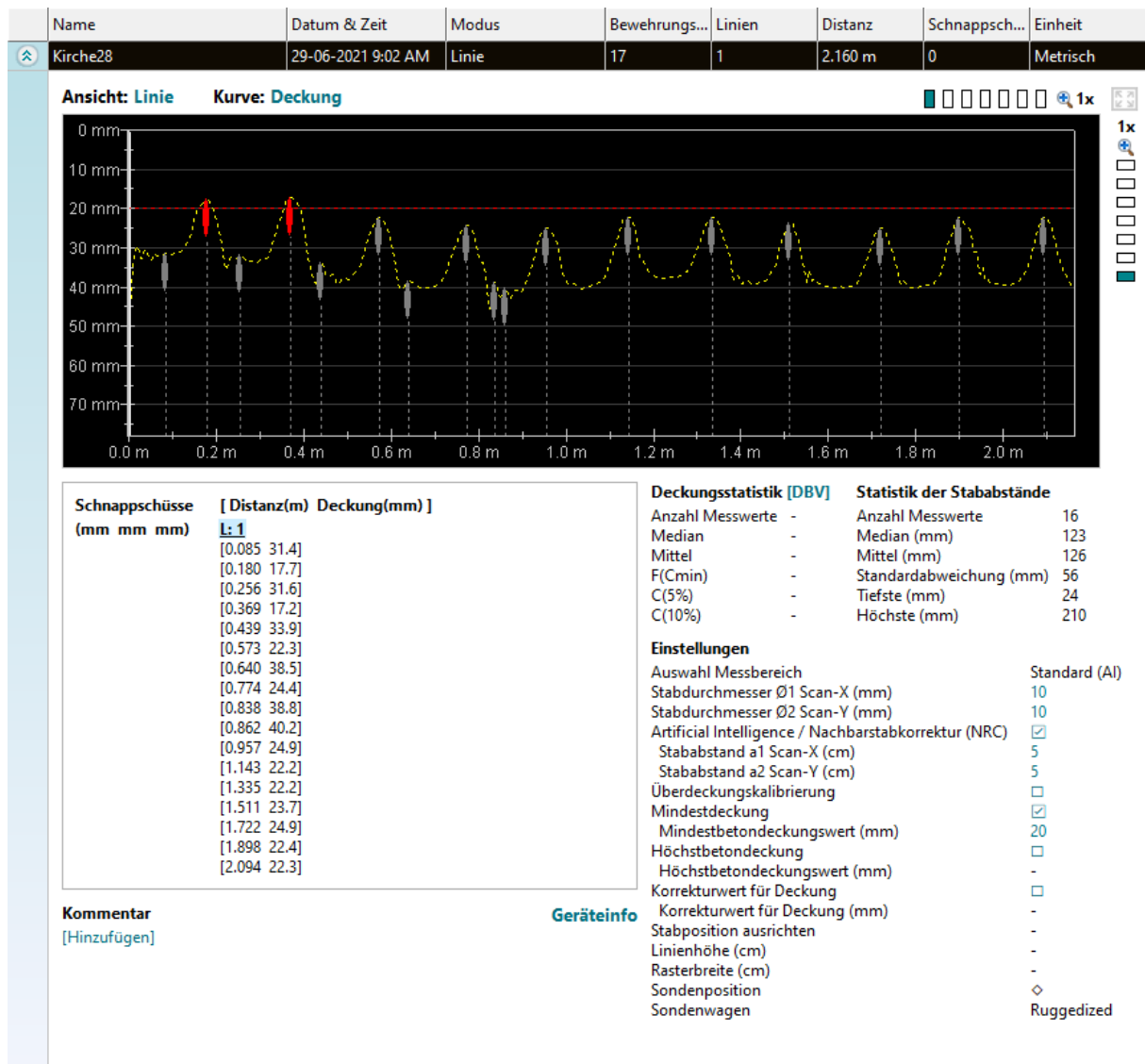


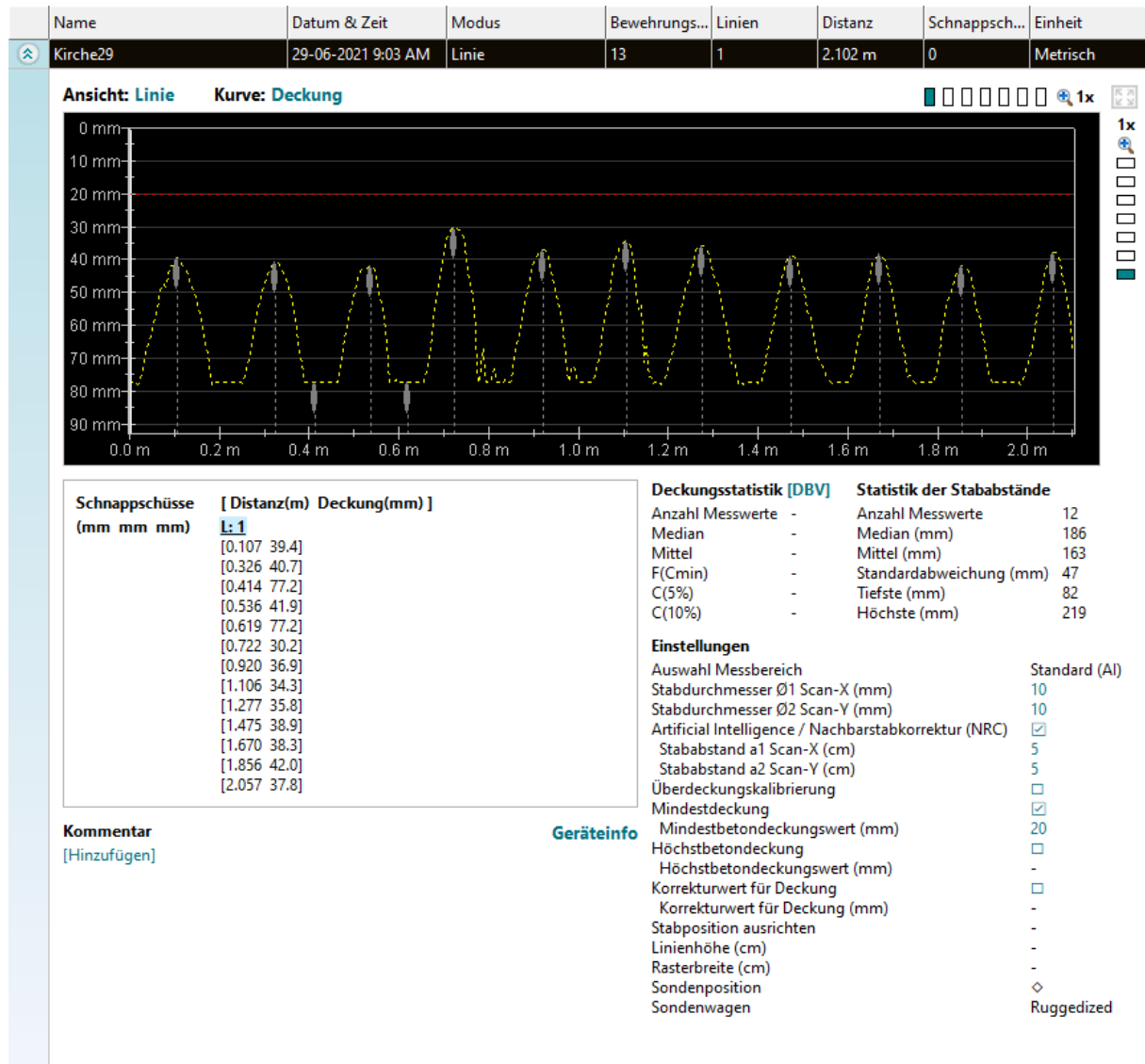


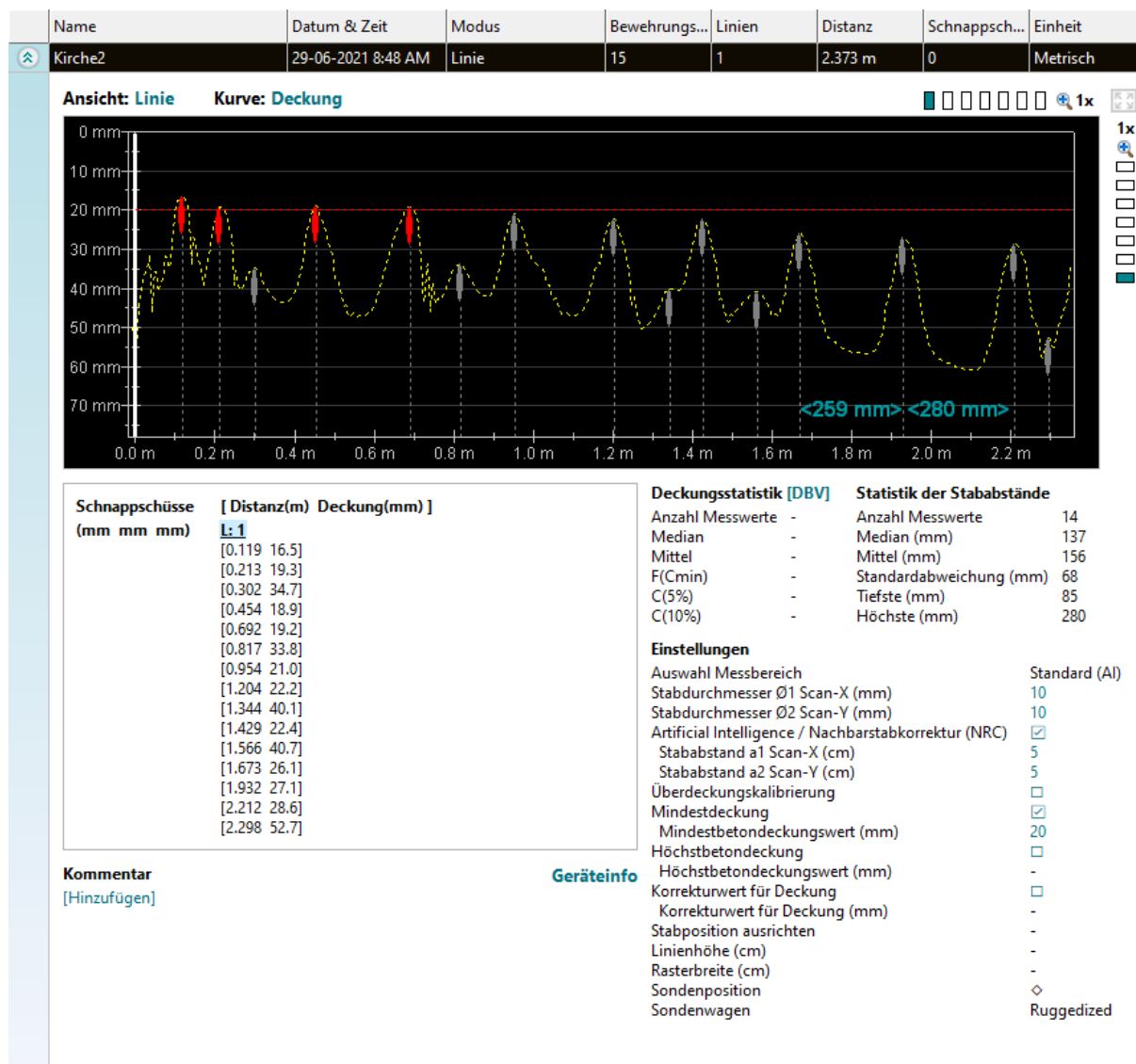


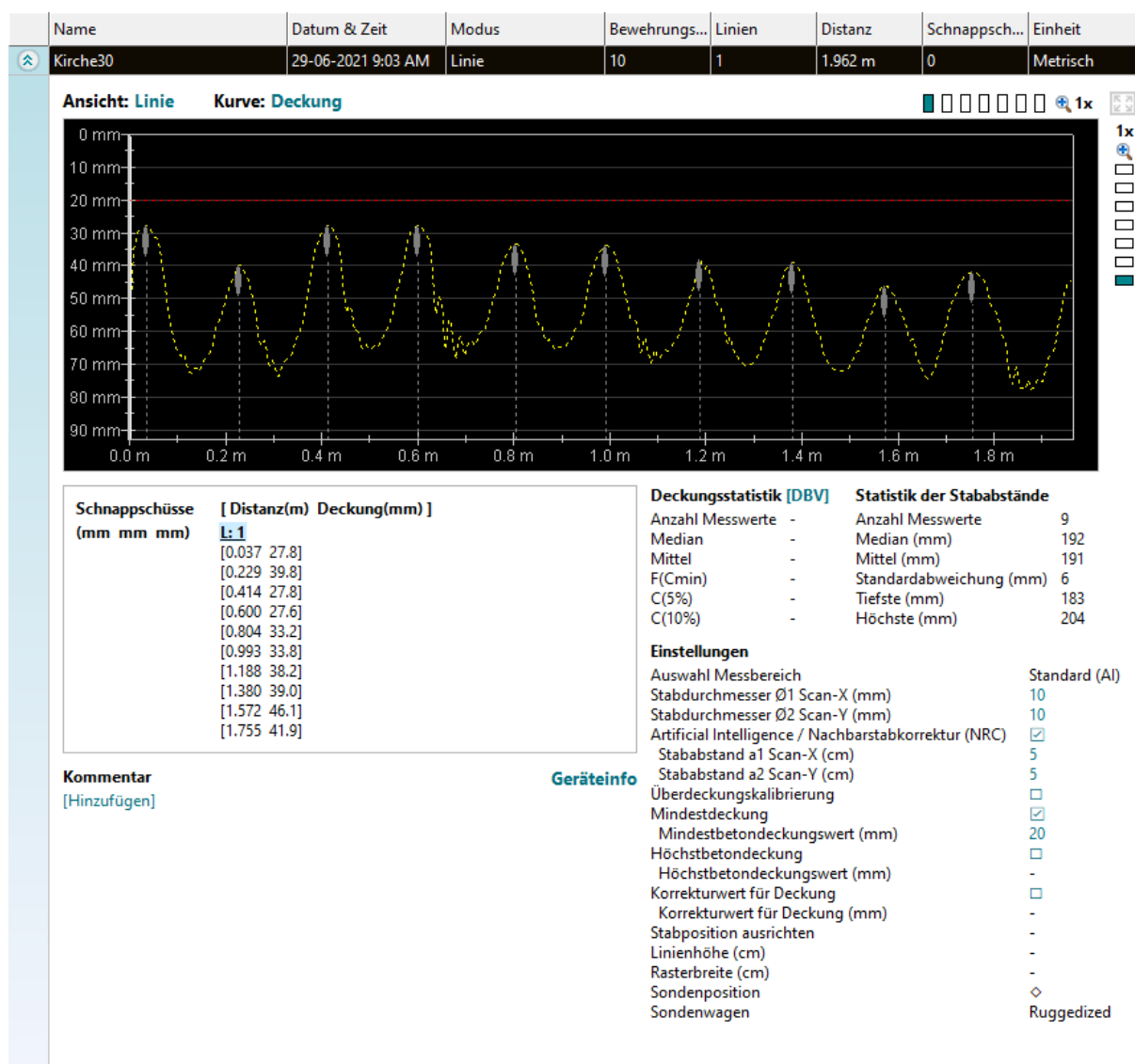




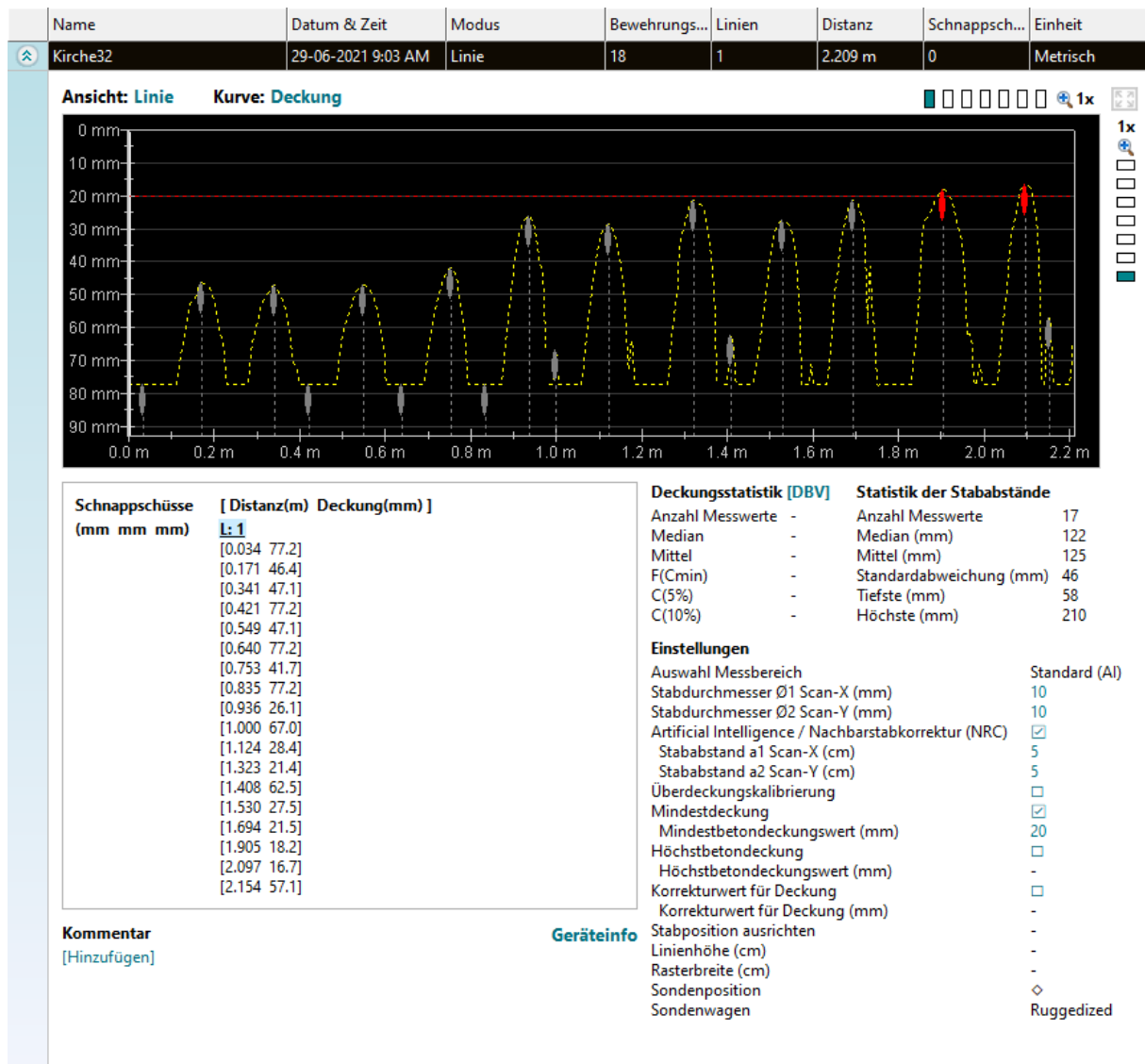




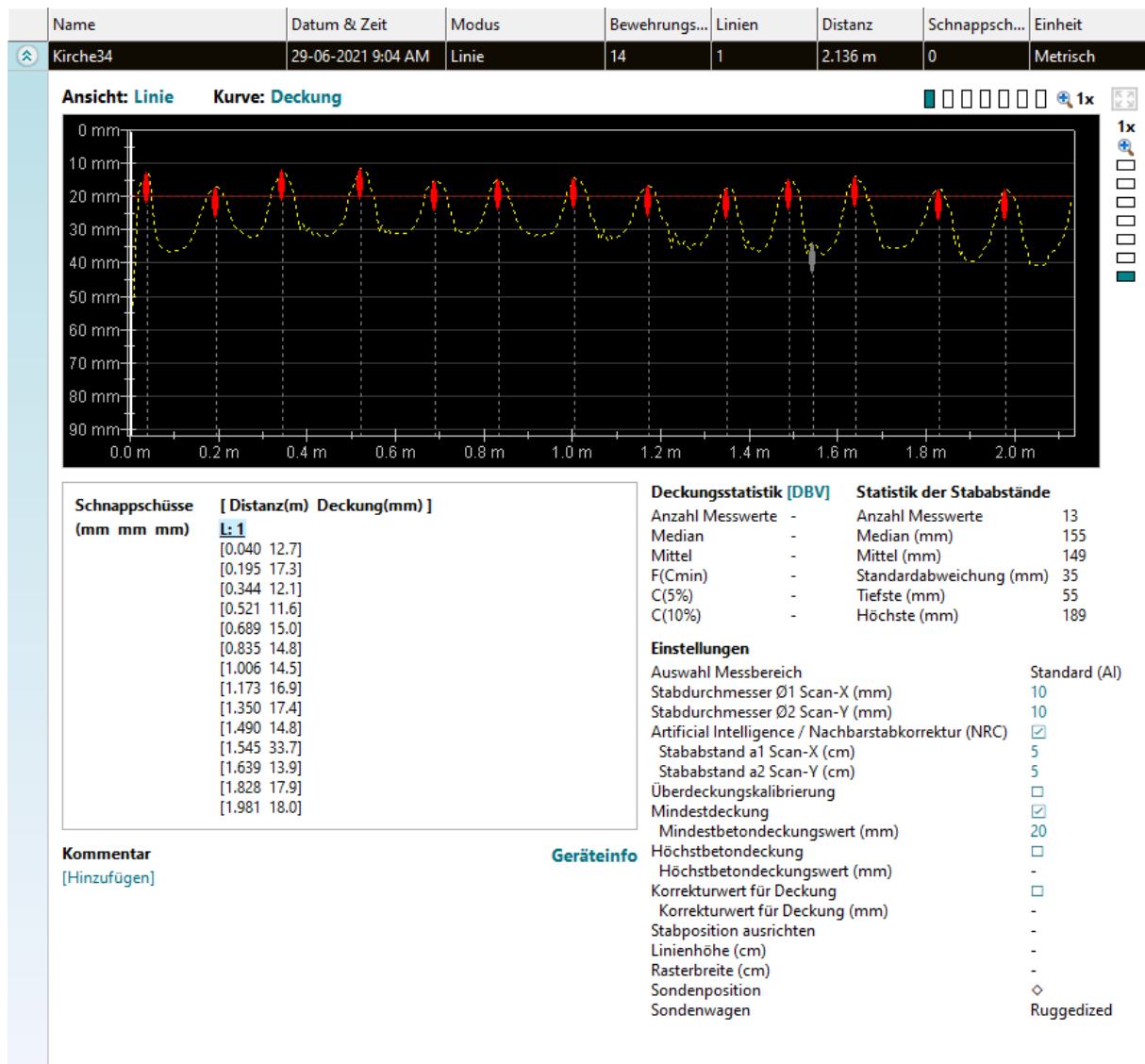




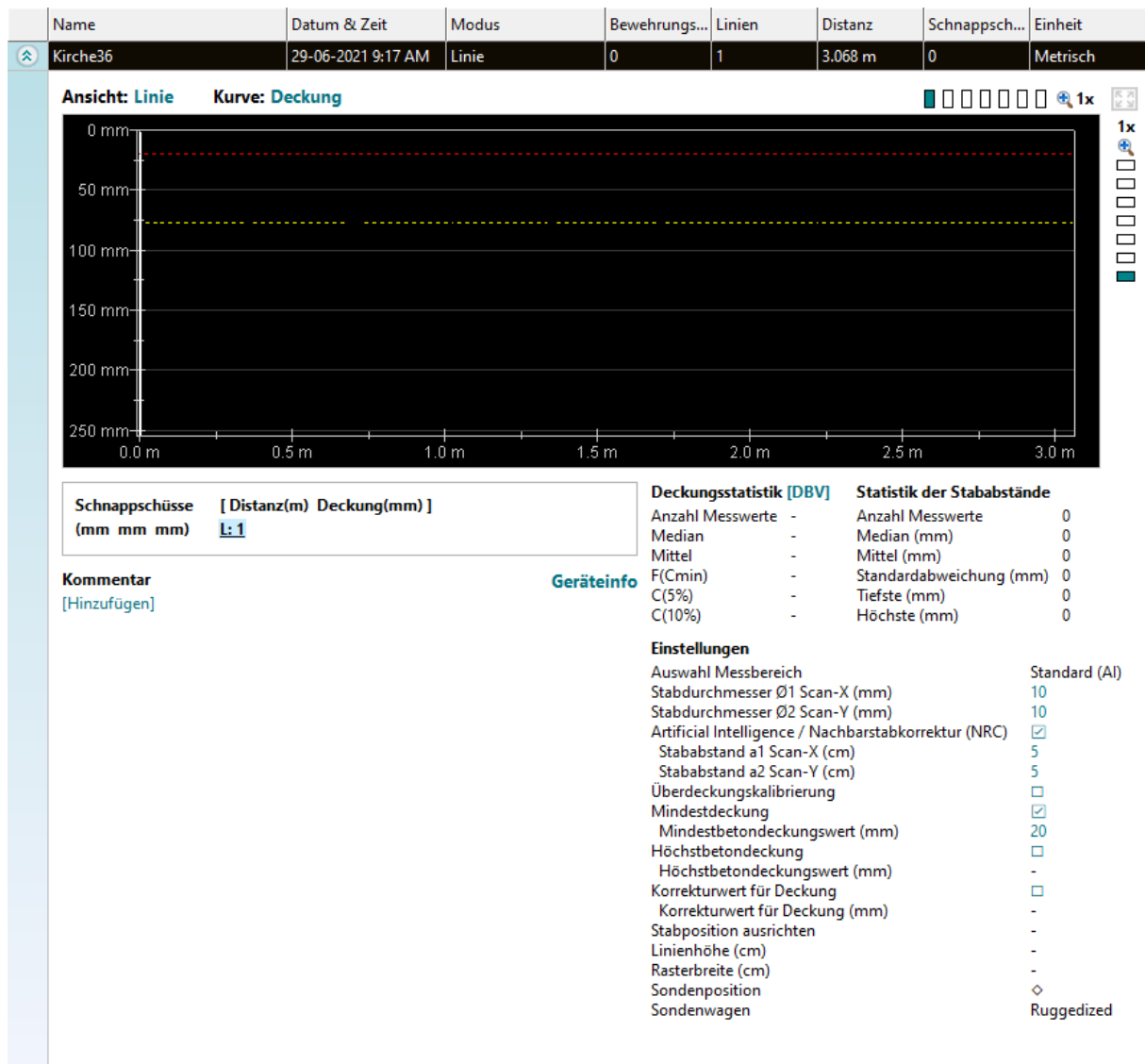


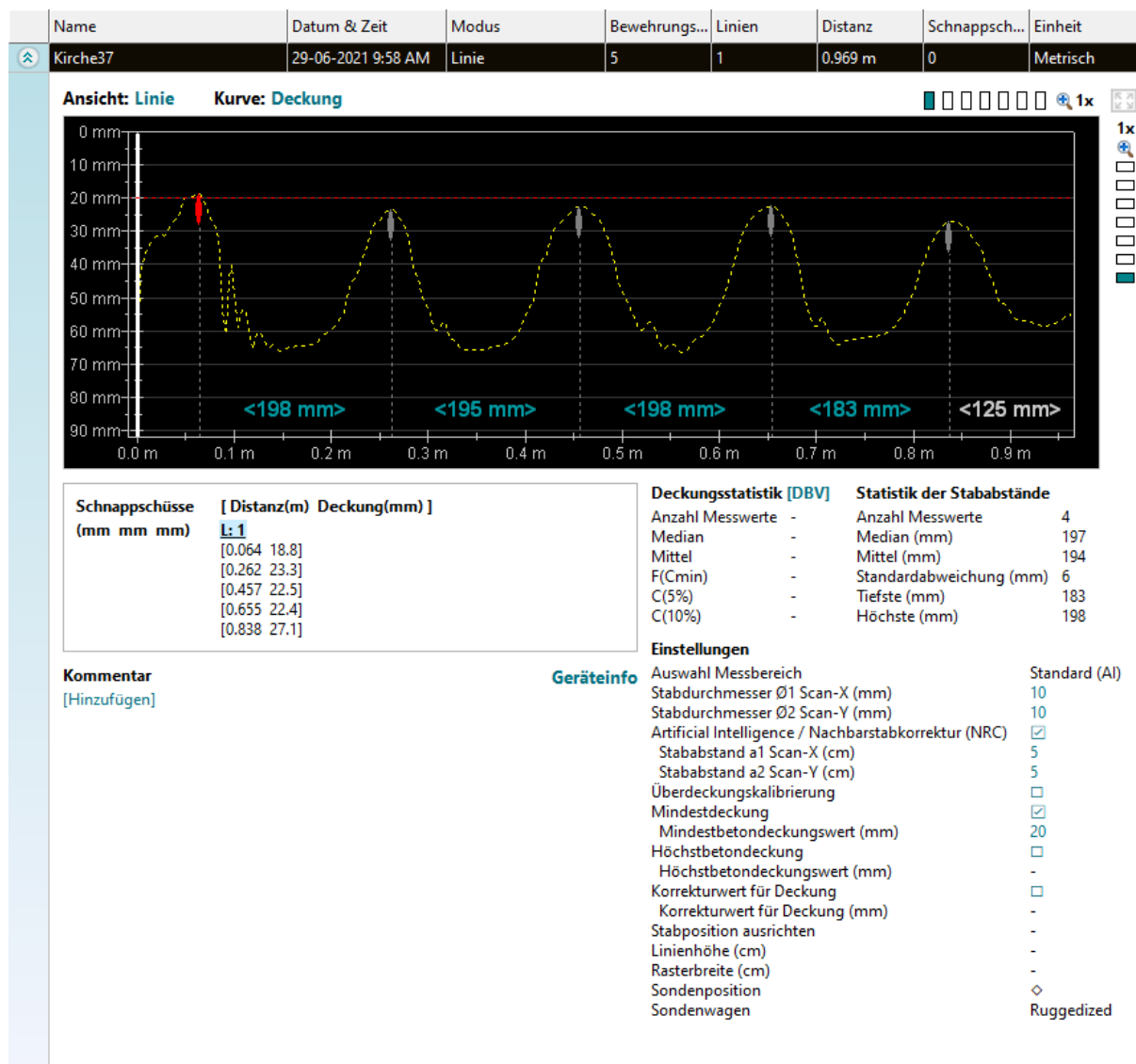




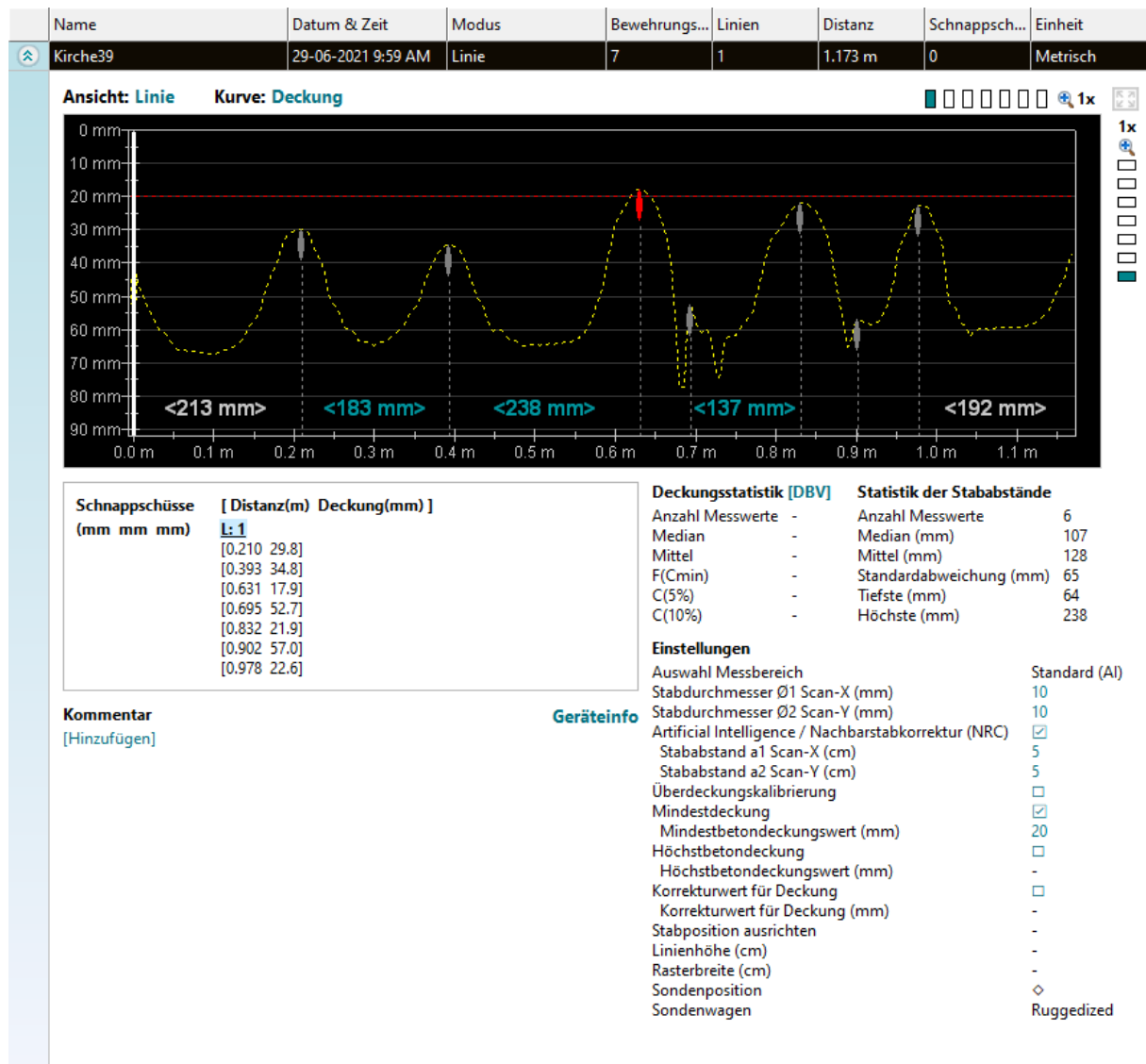


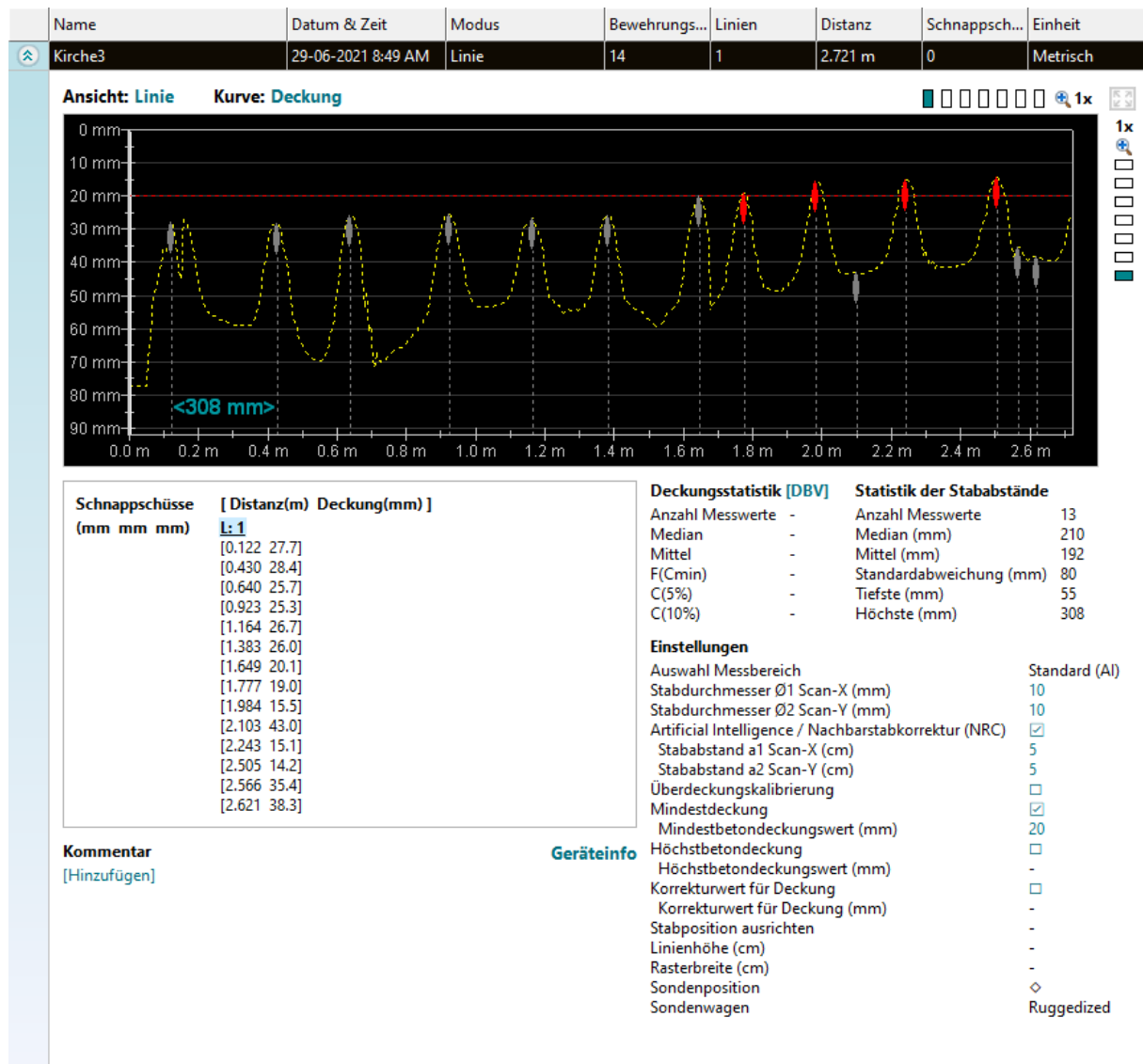


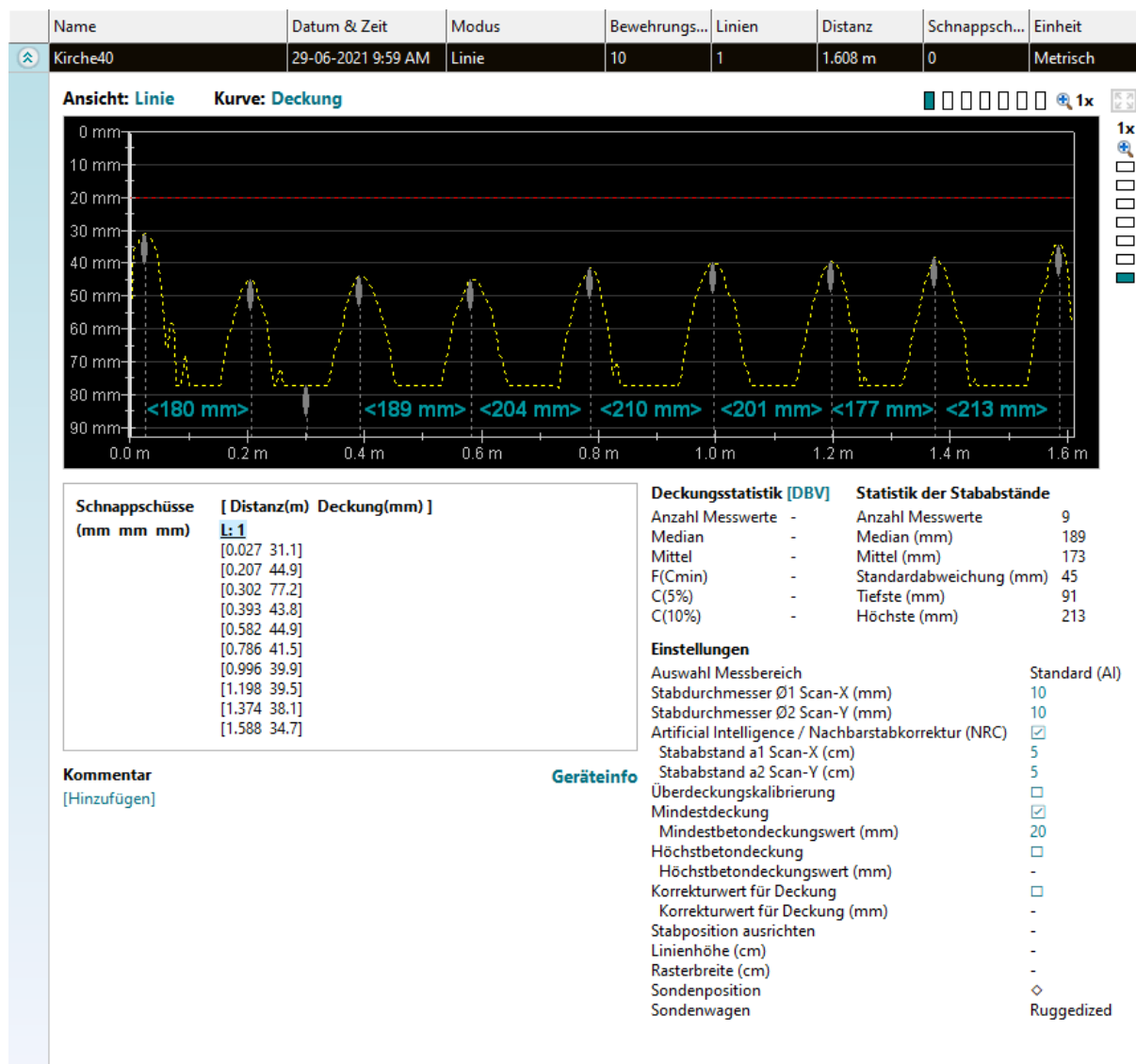


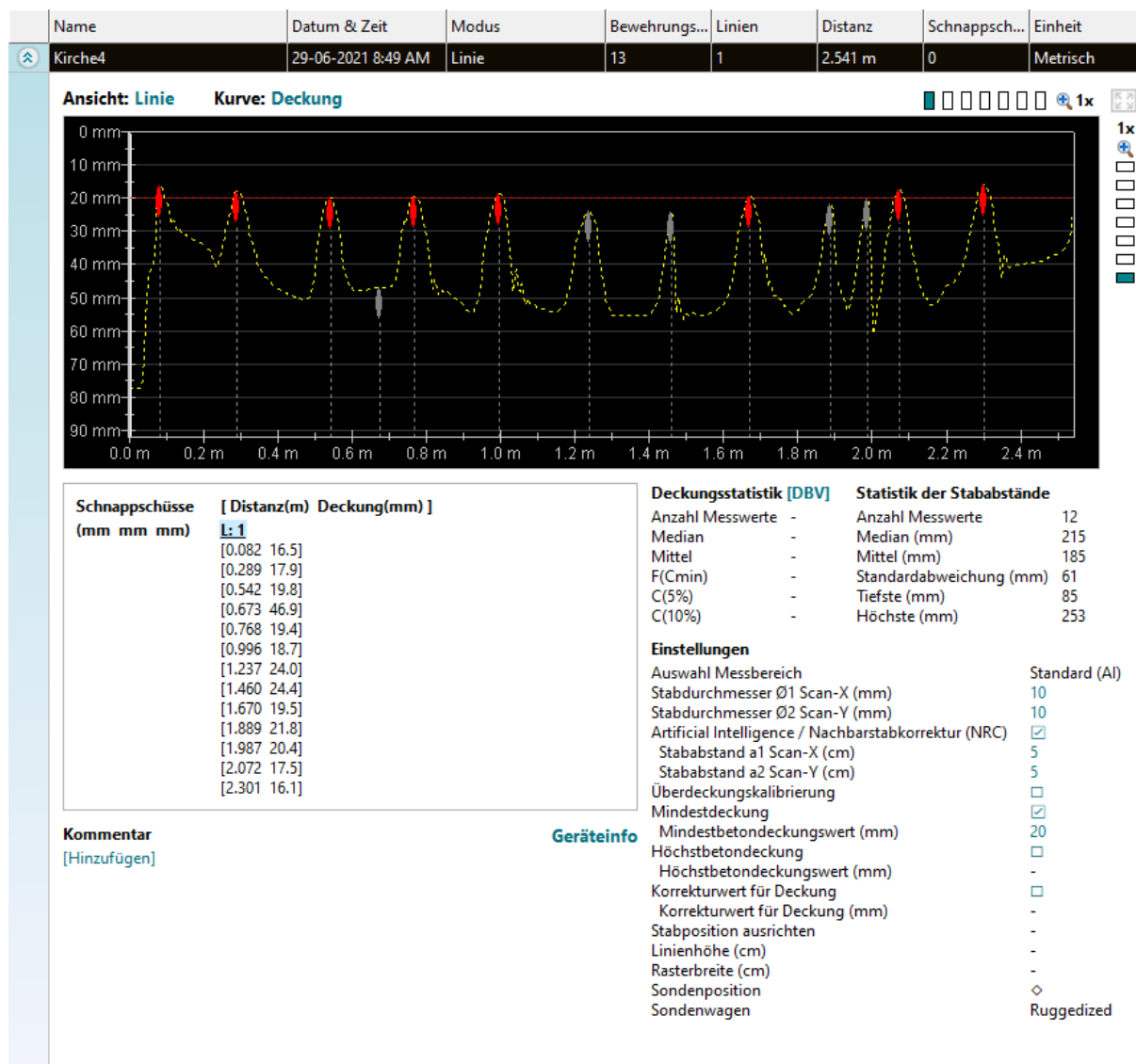


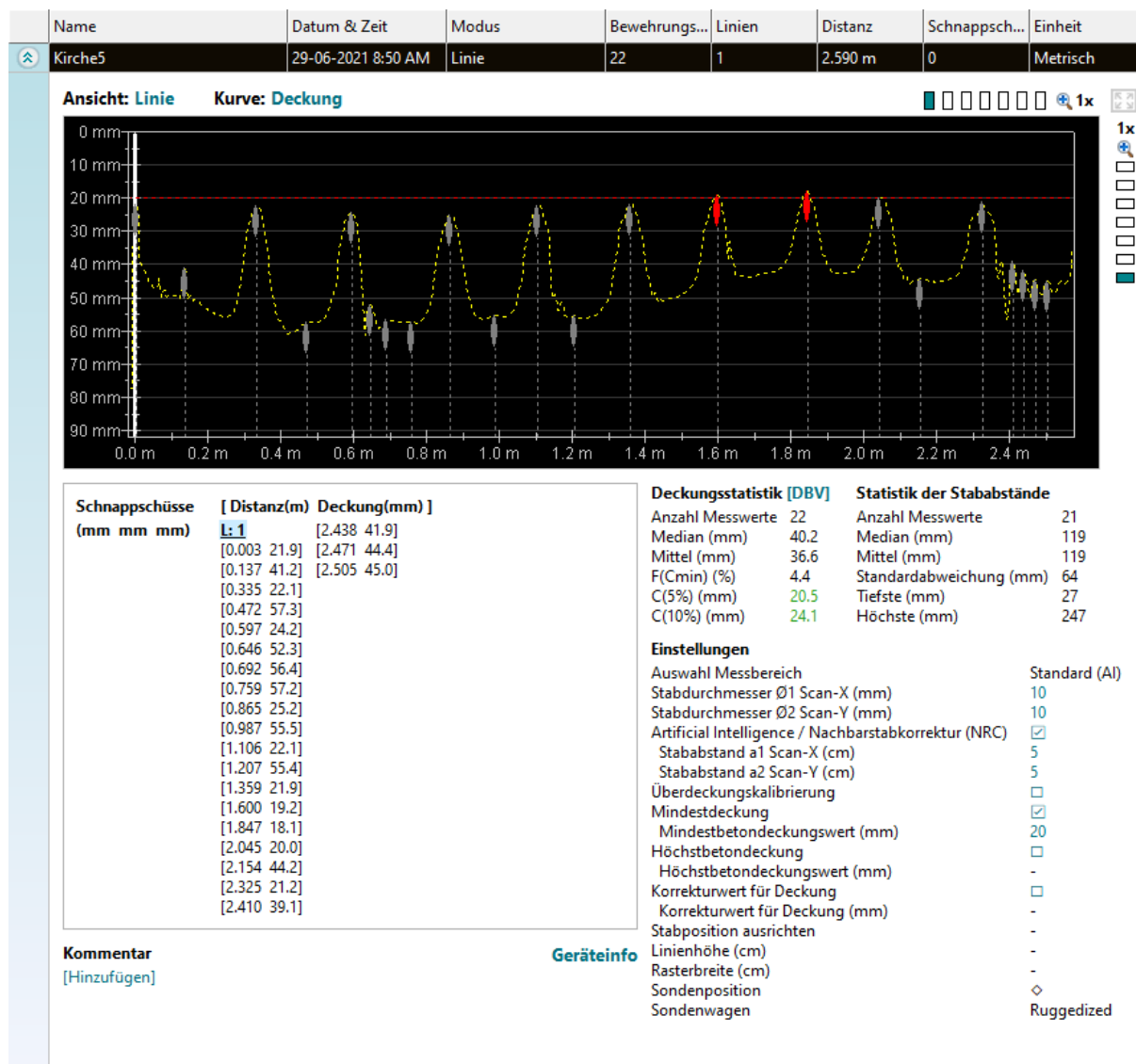


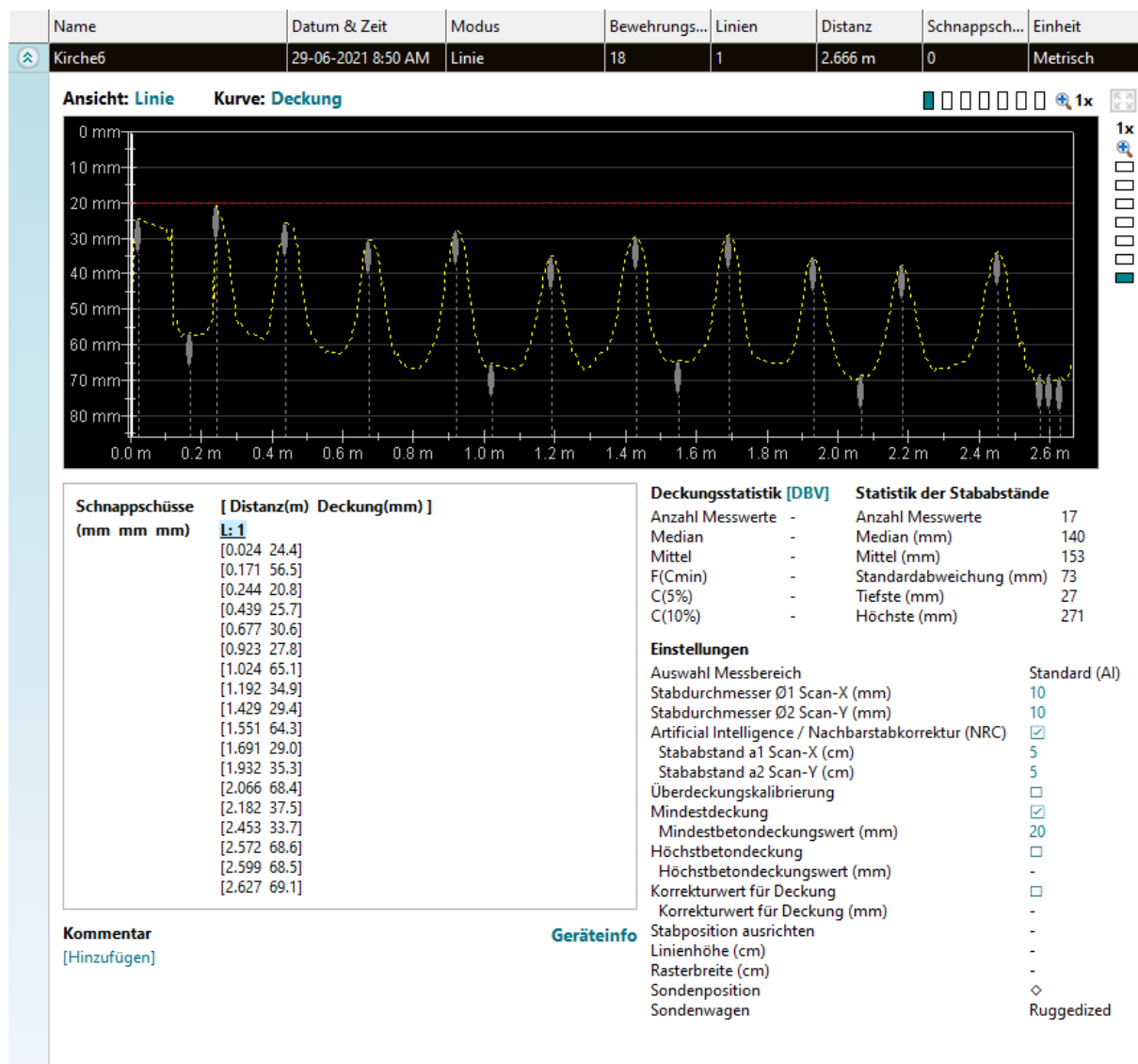


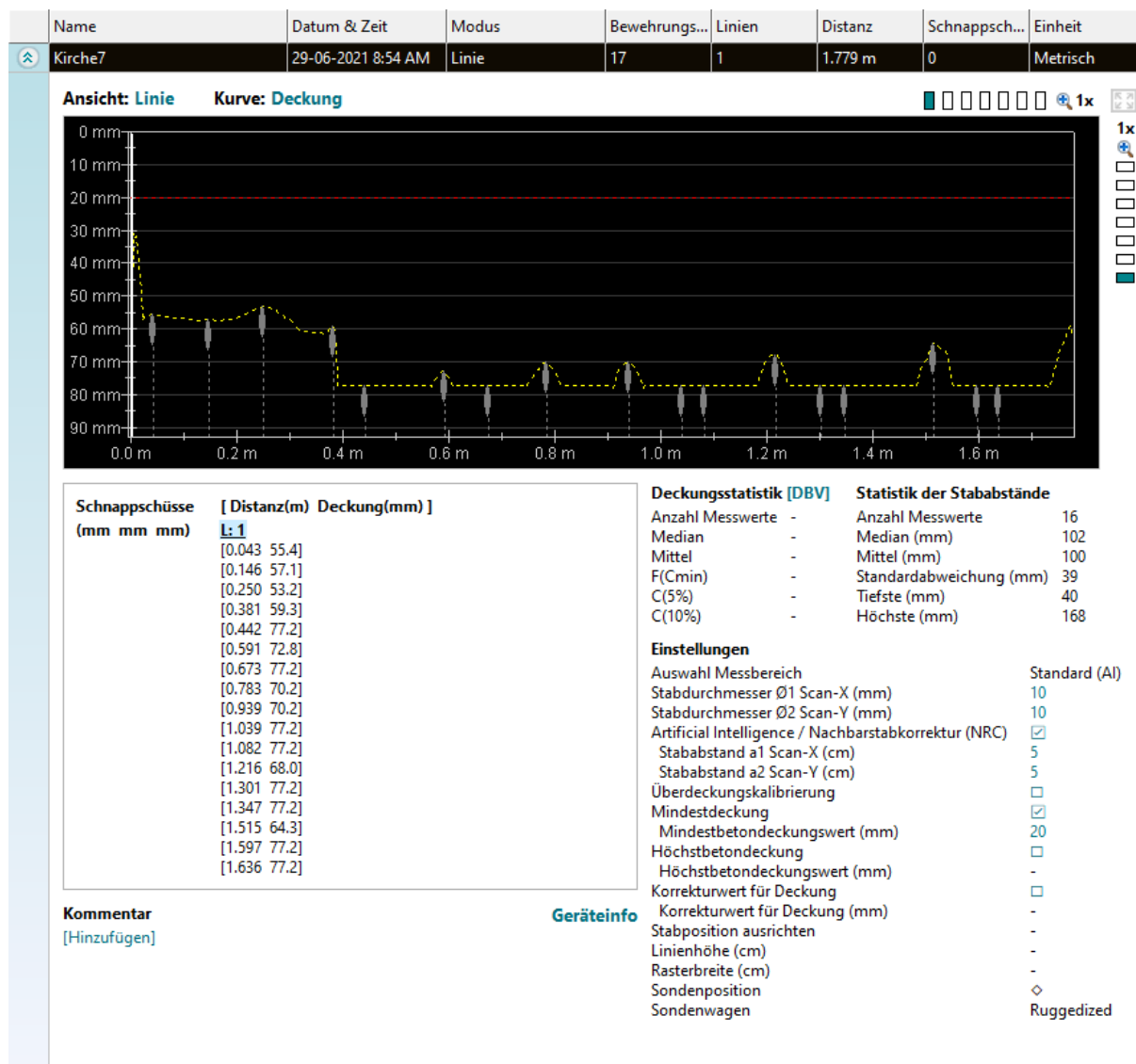


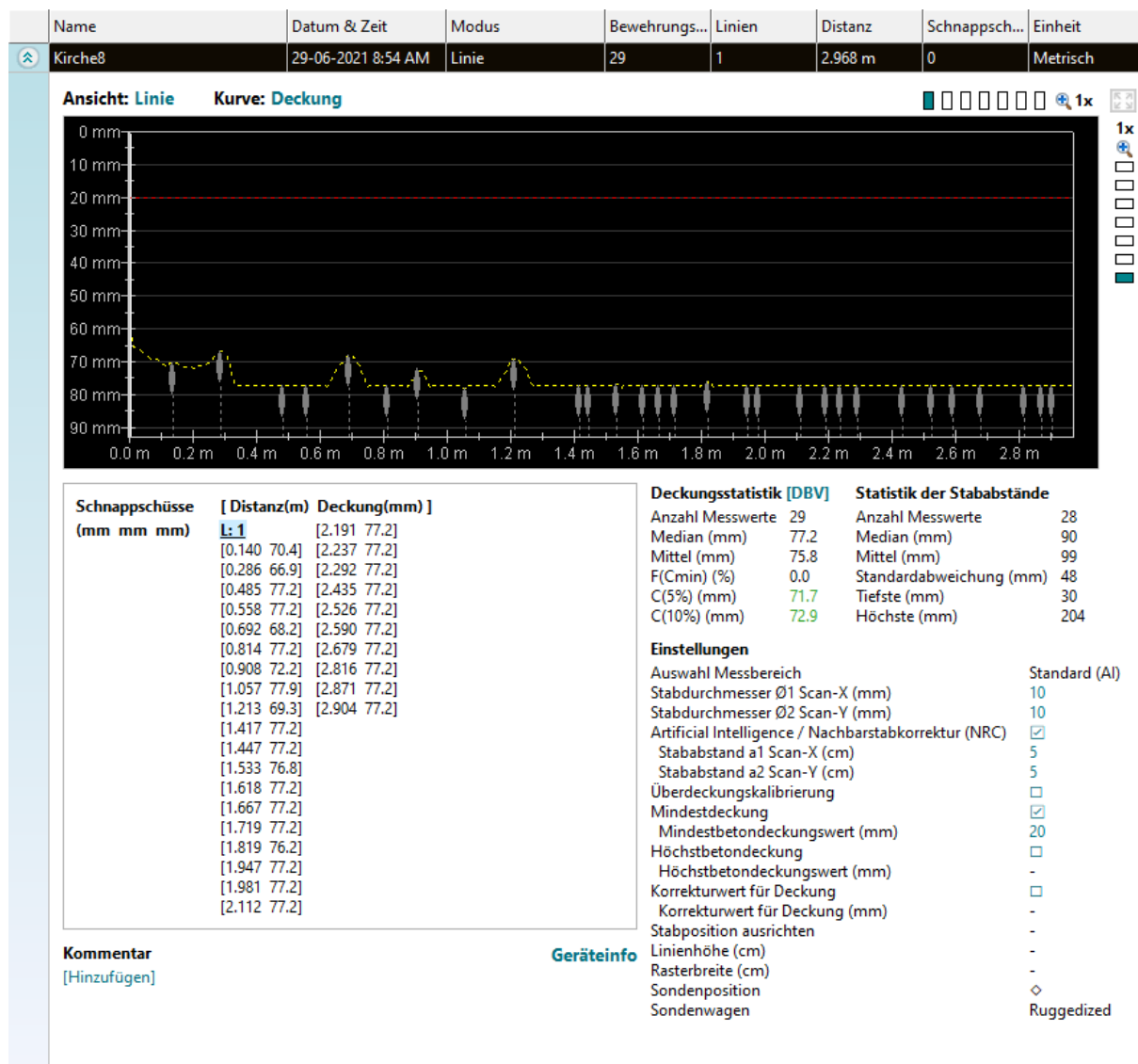








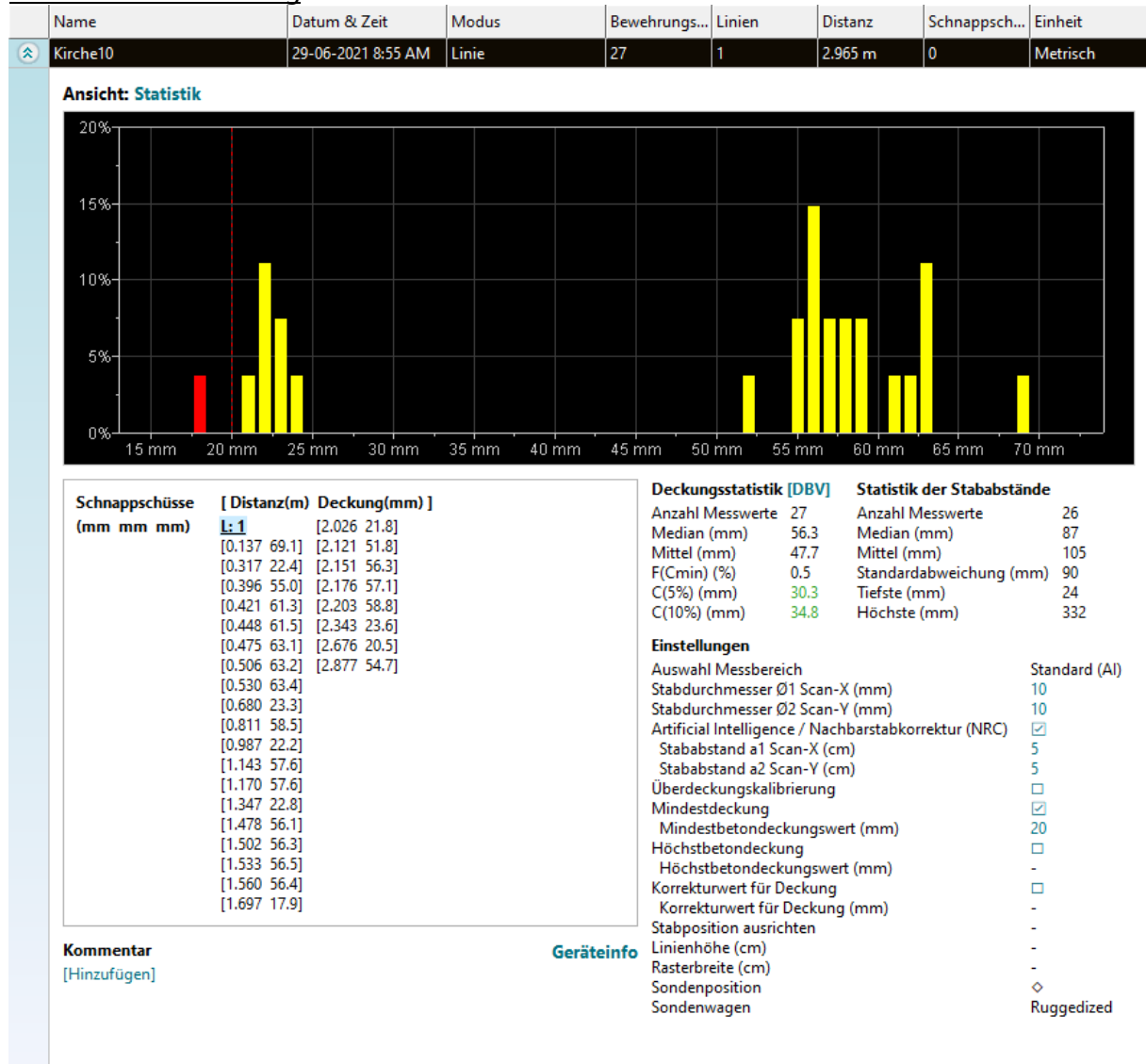


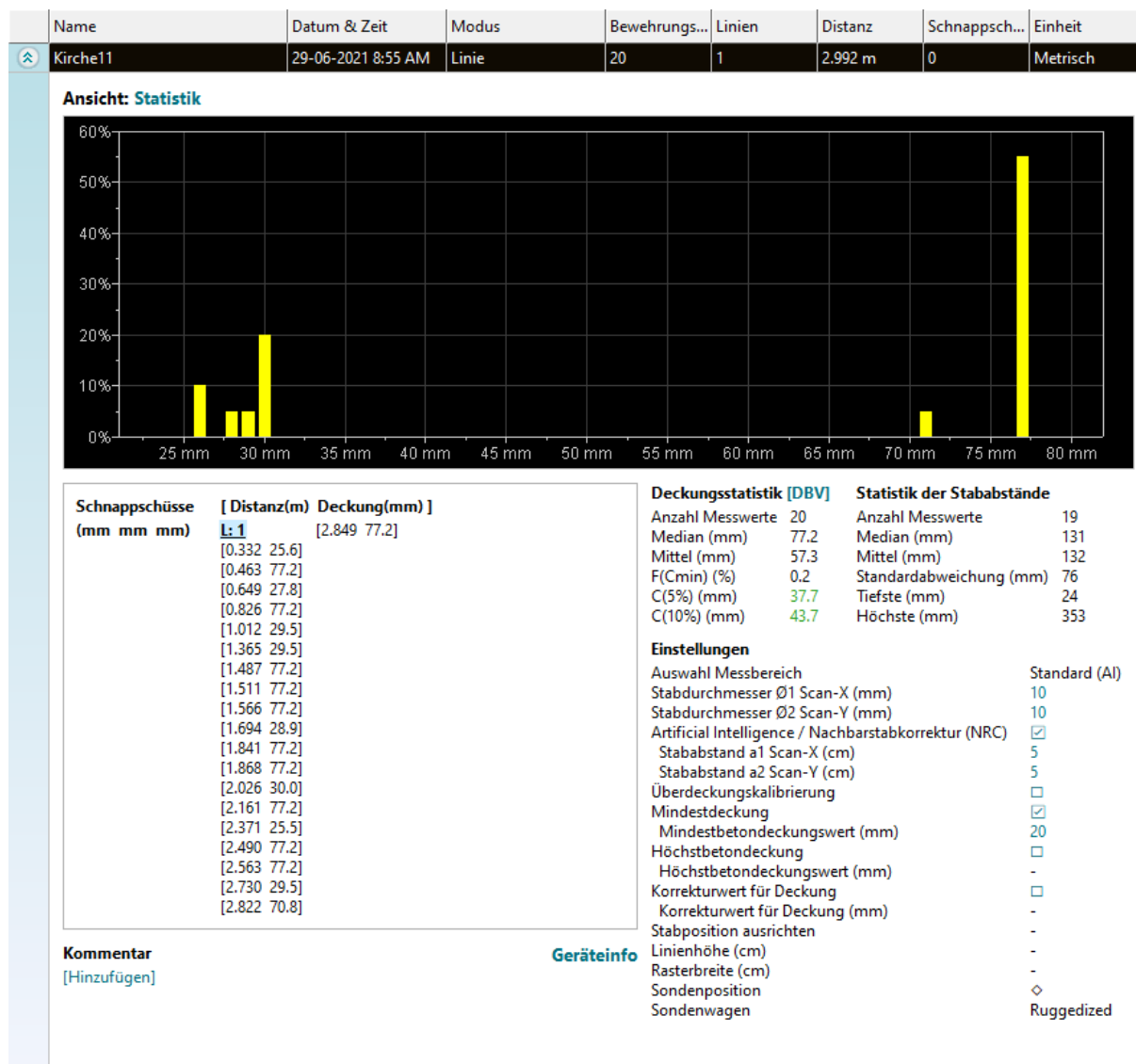


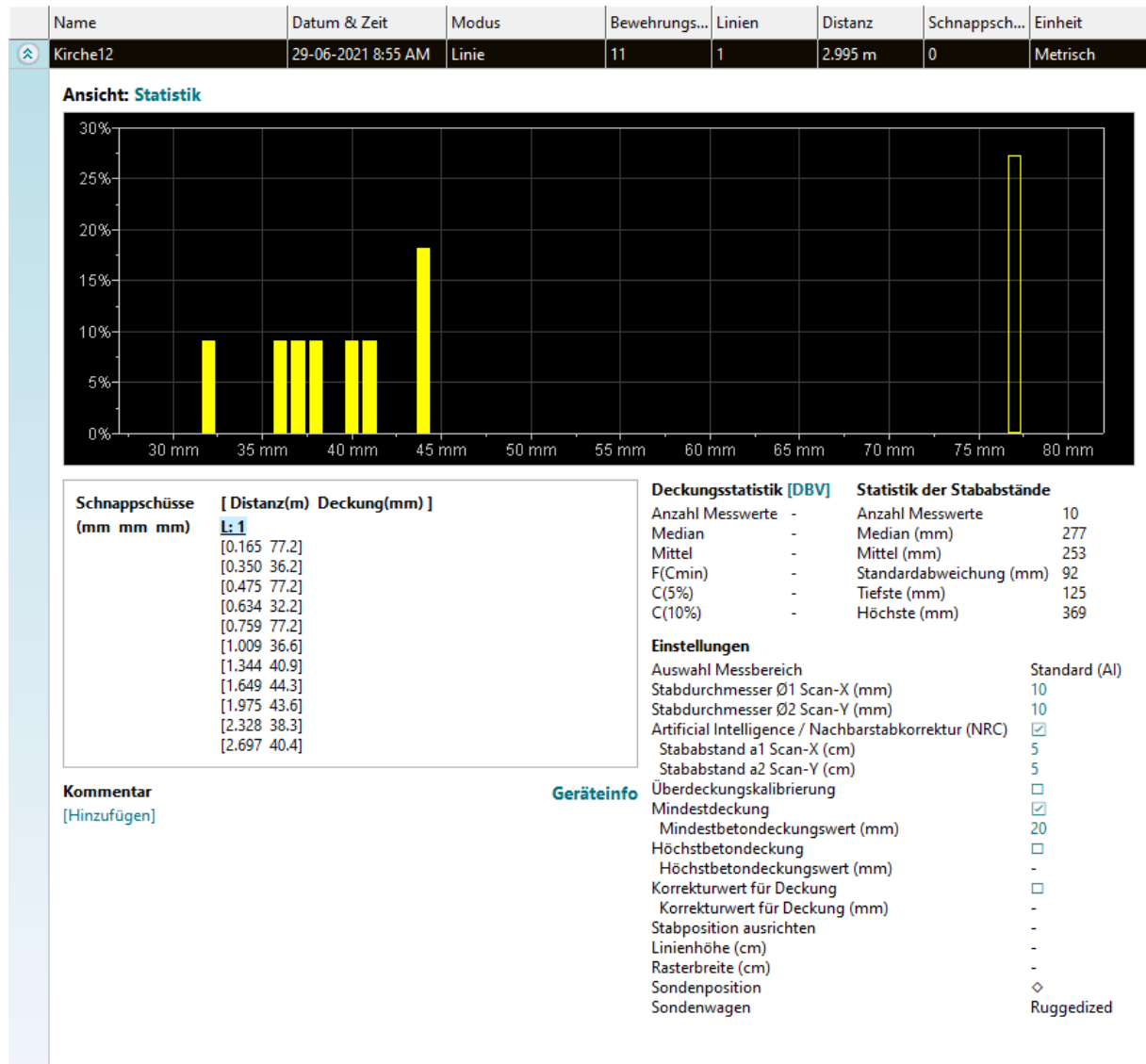


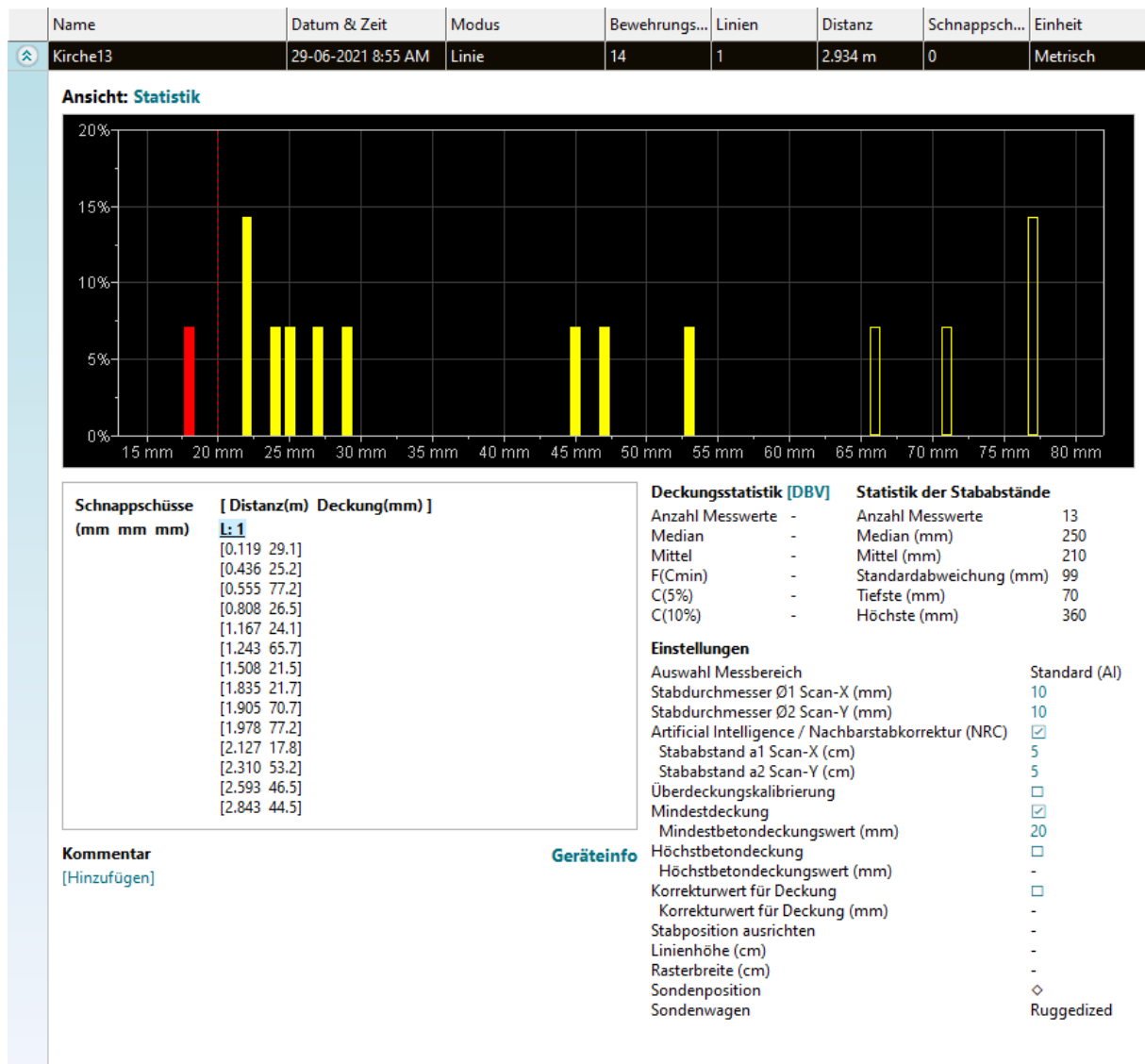


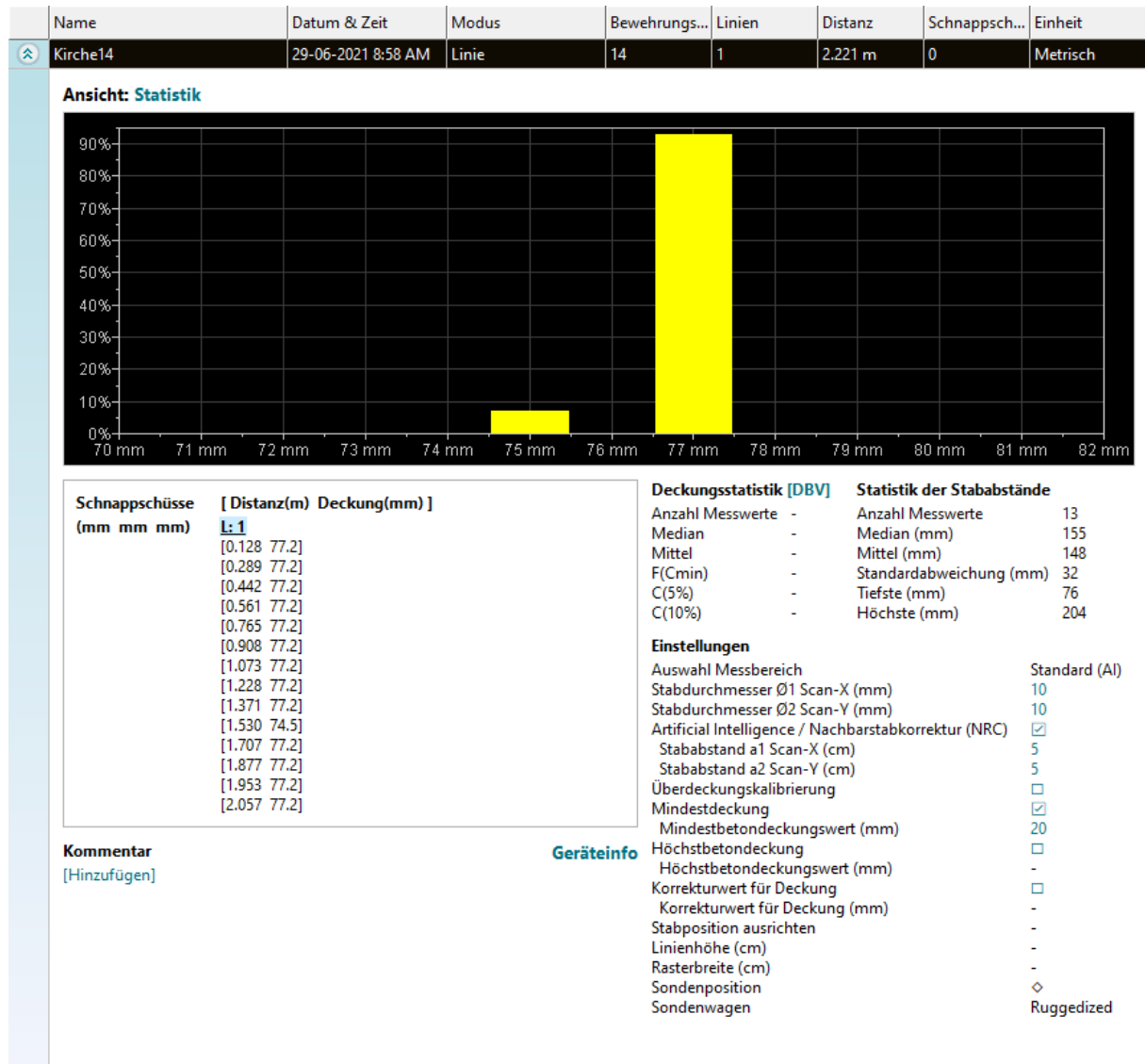
Statistische Auswertung

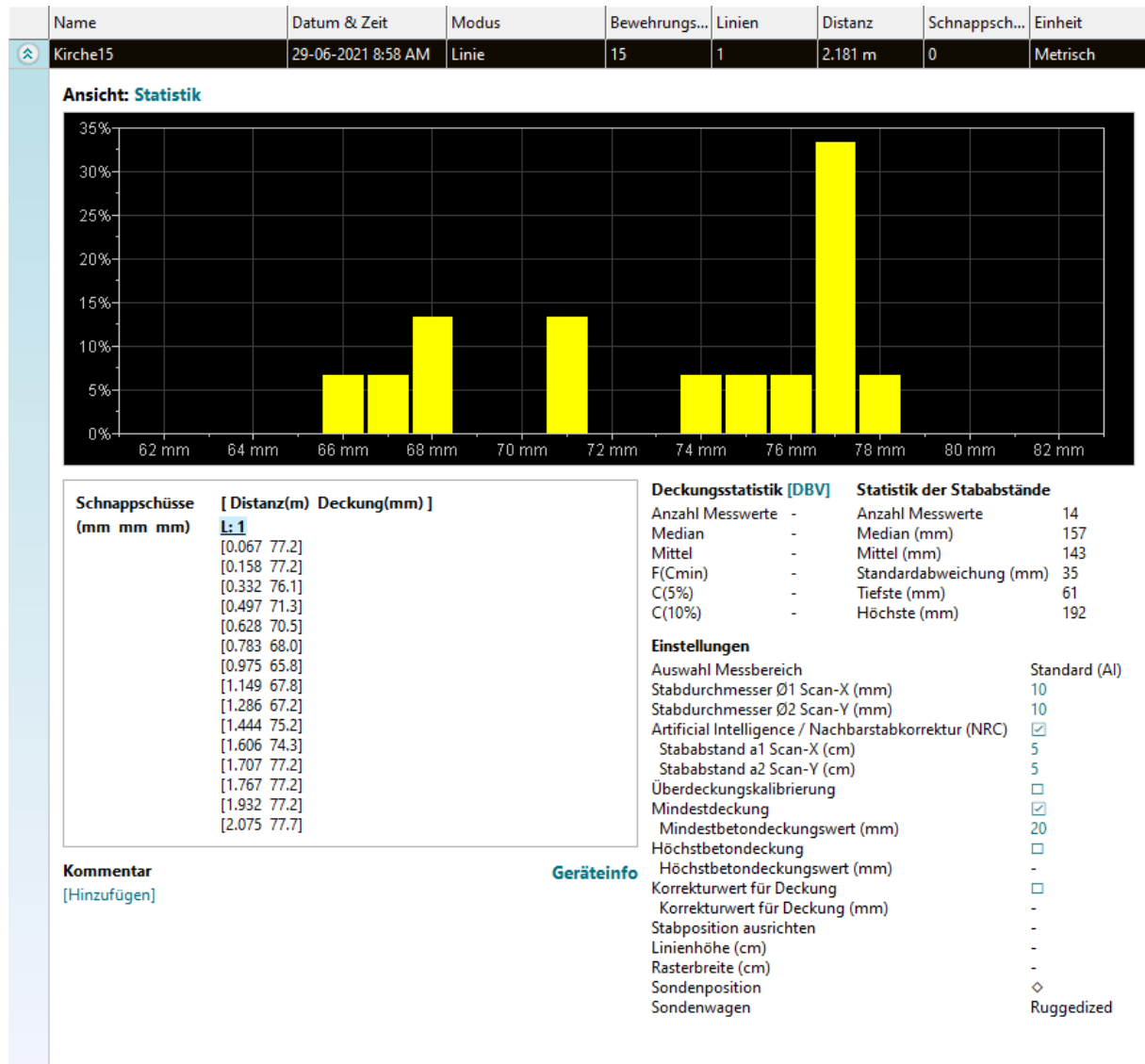


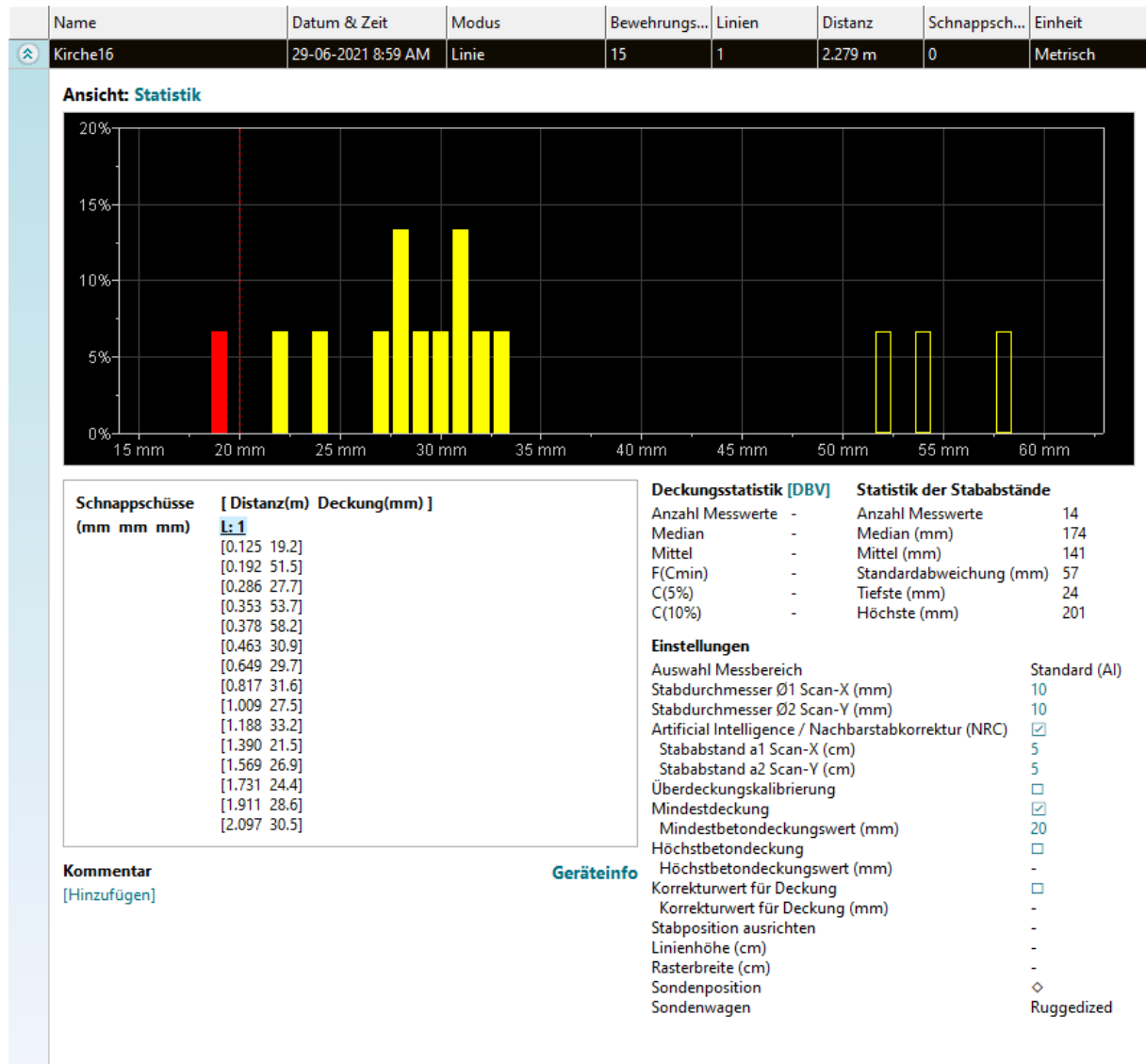


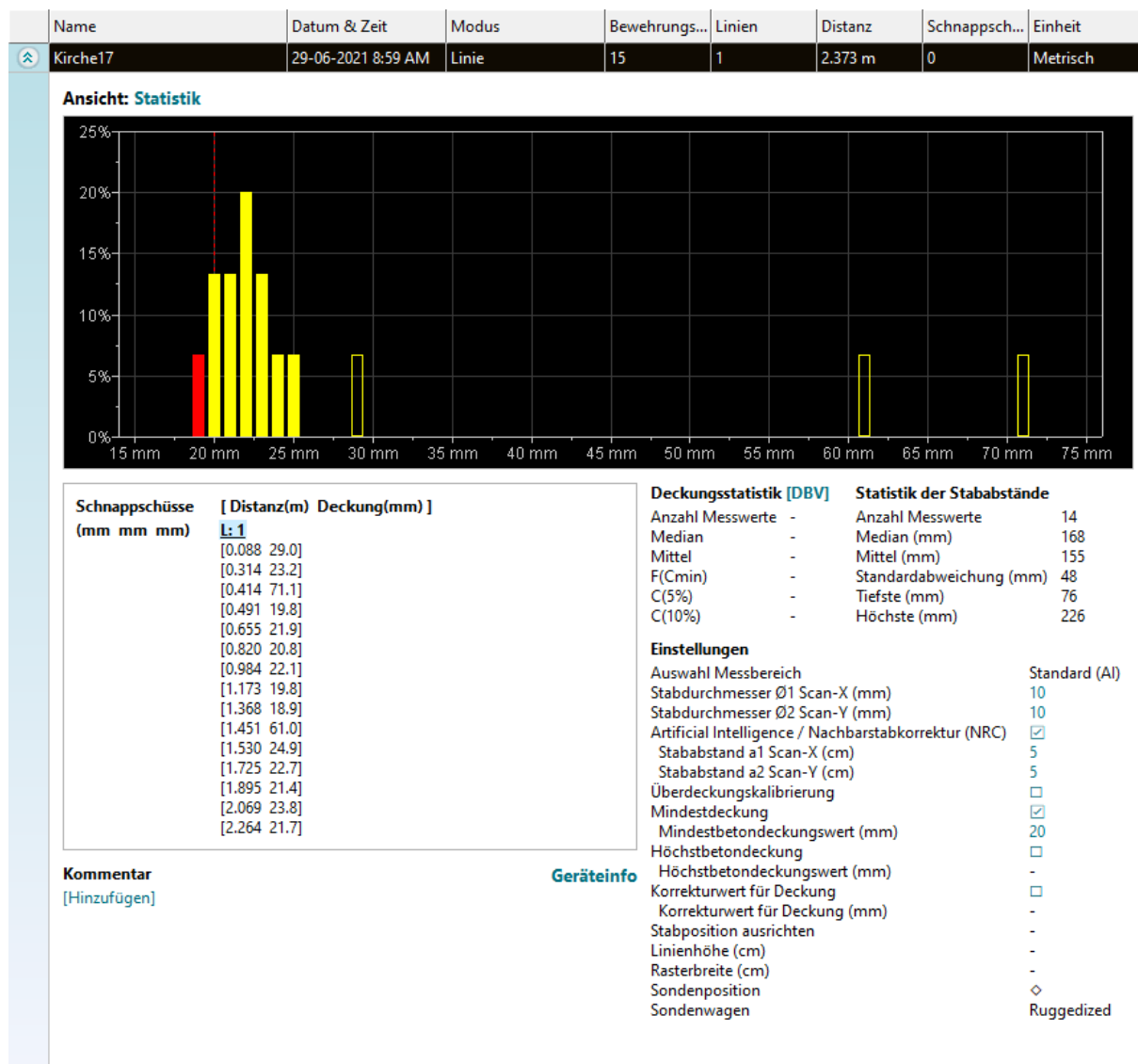


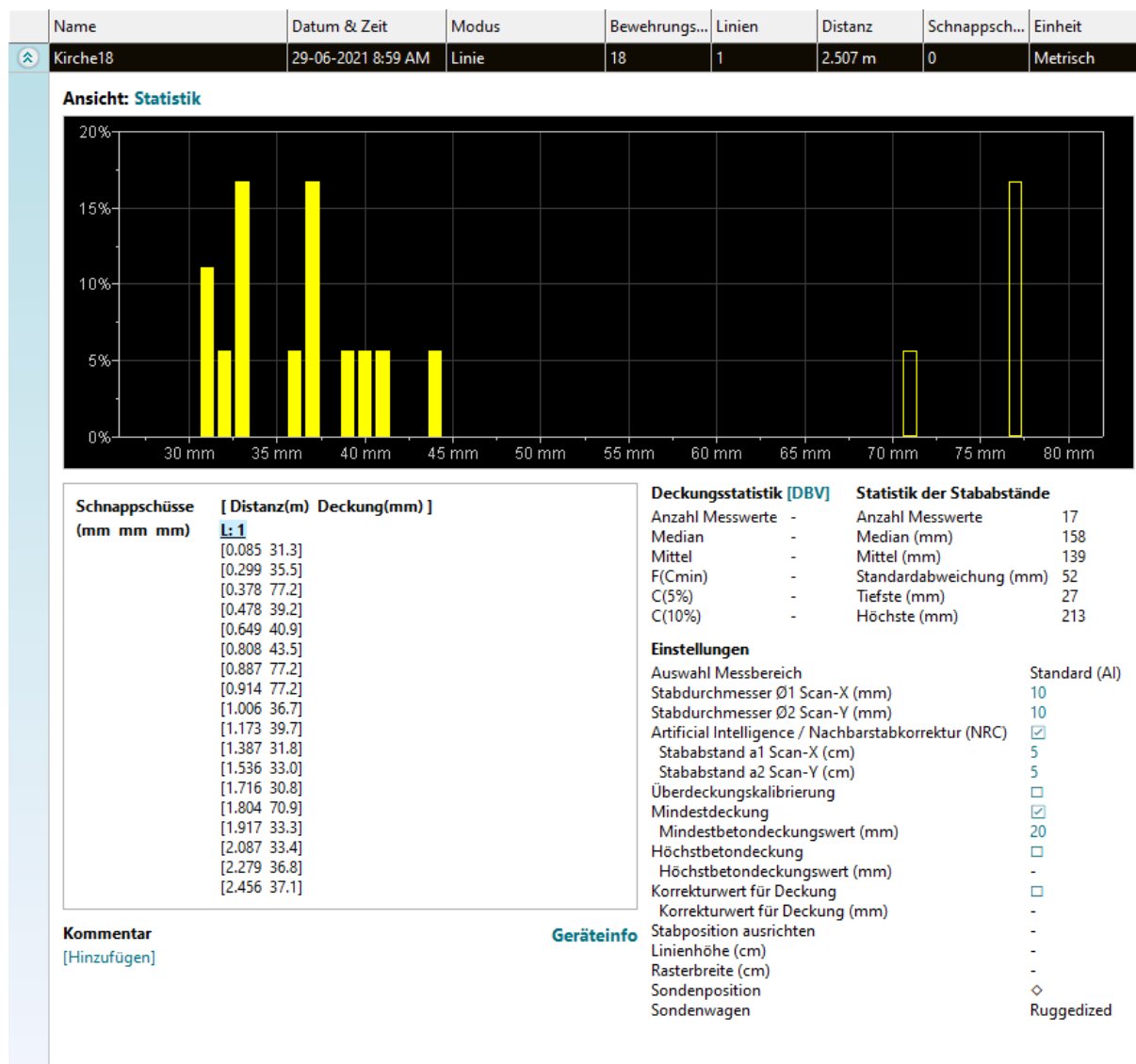


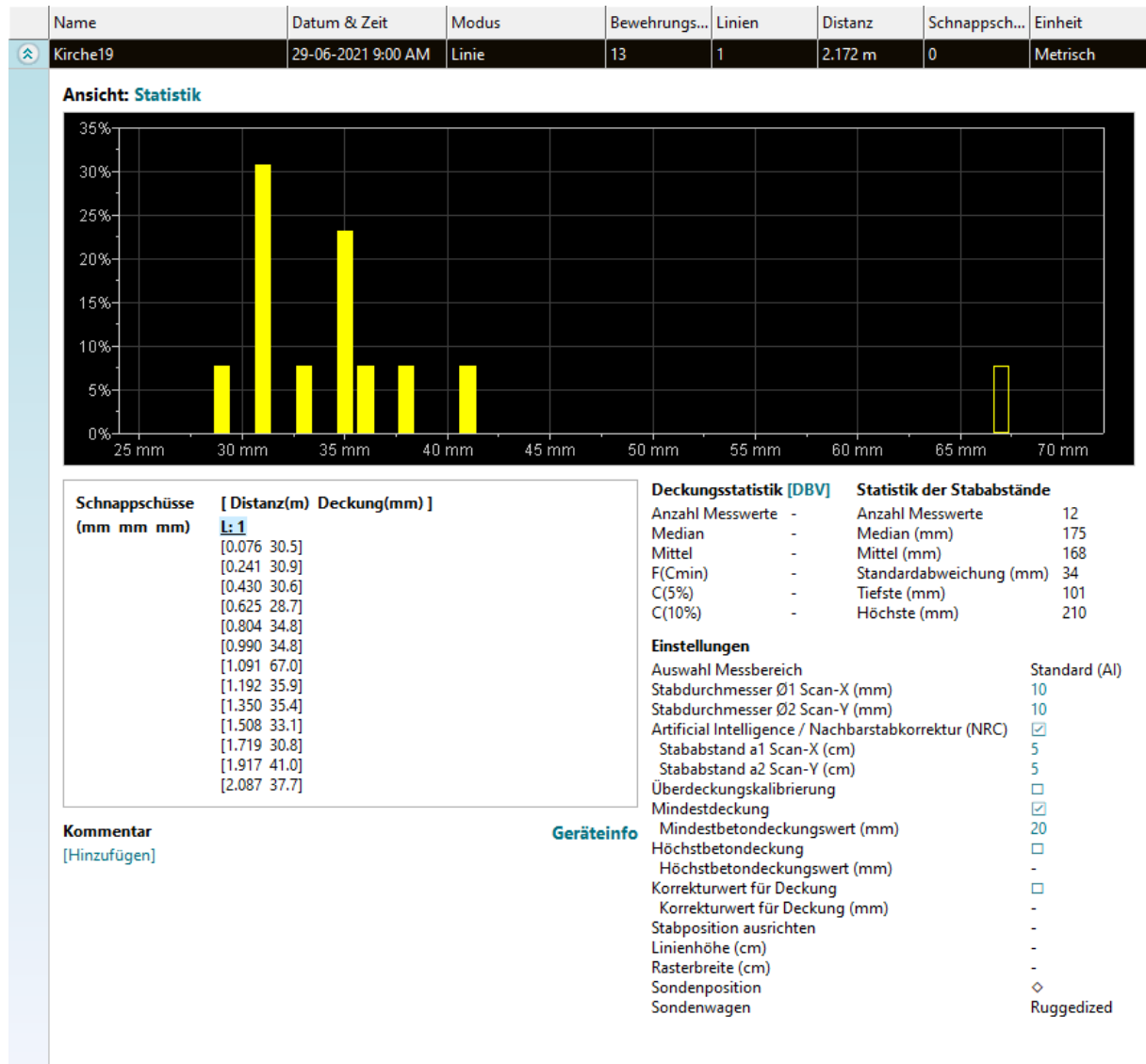


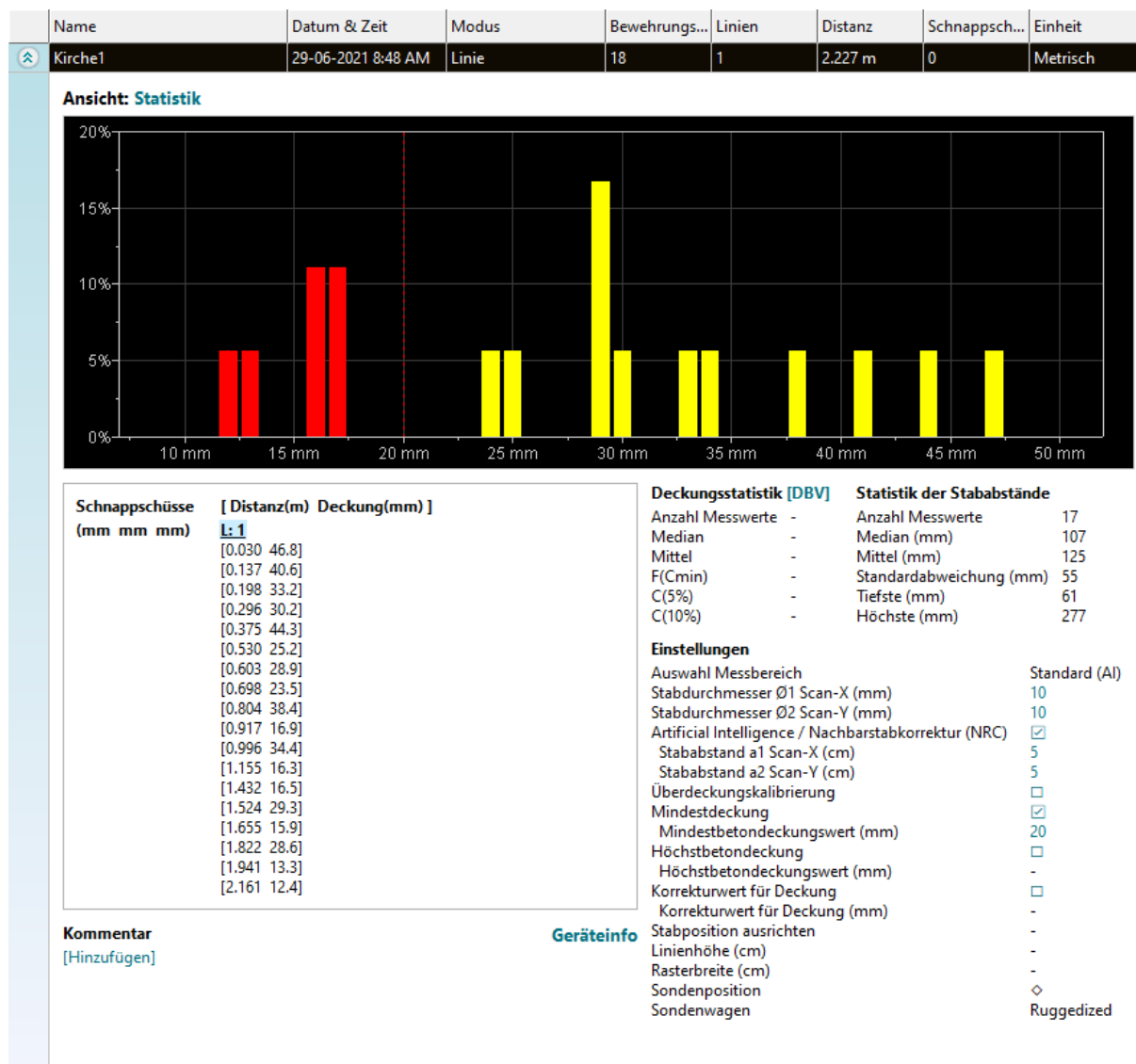


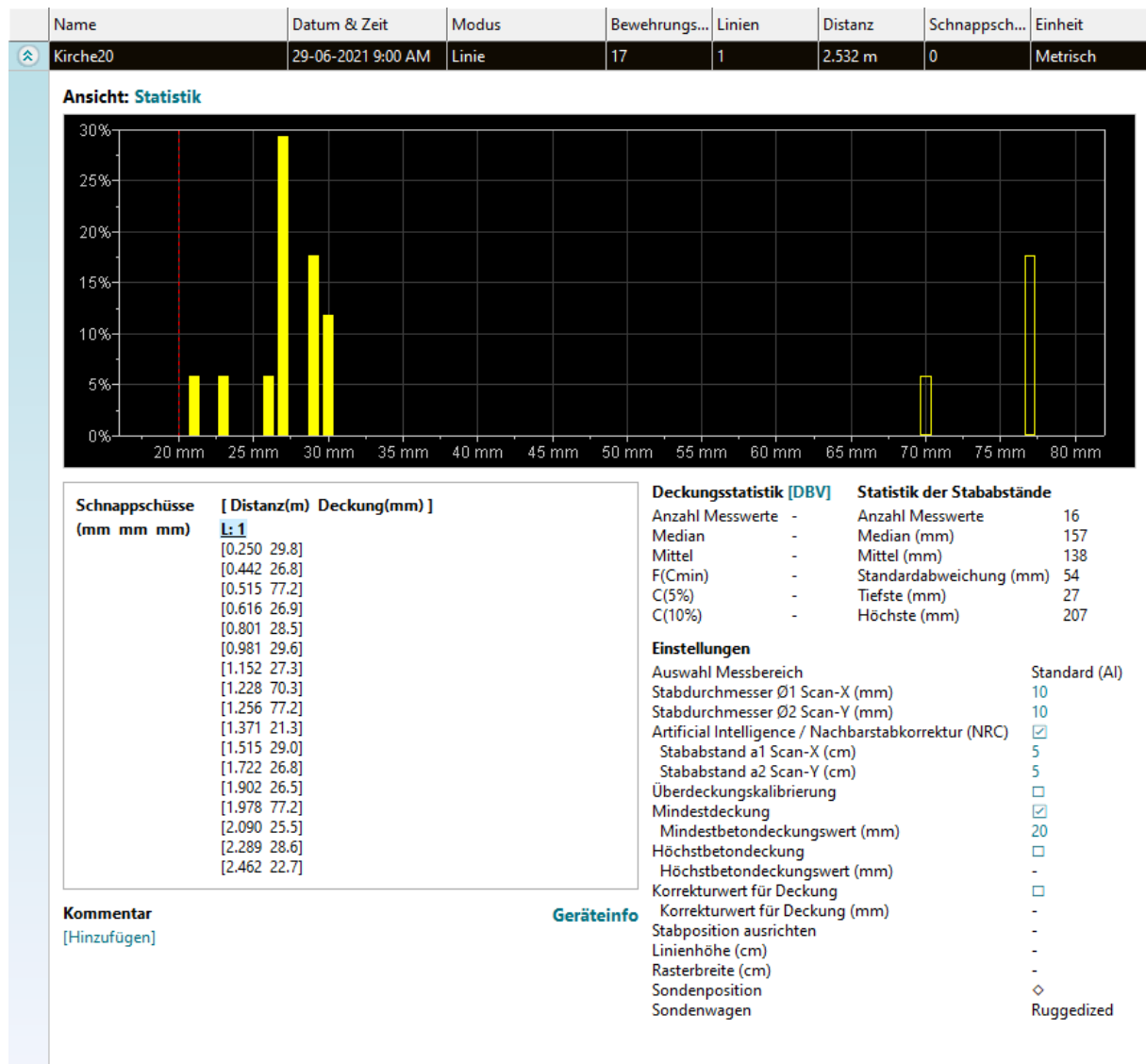


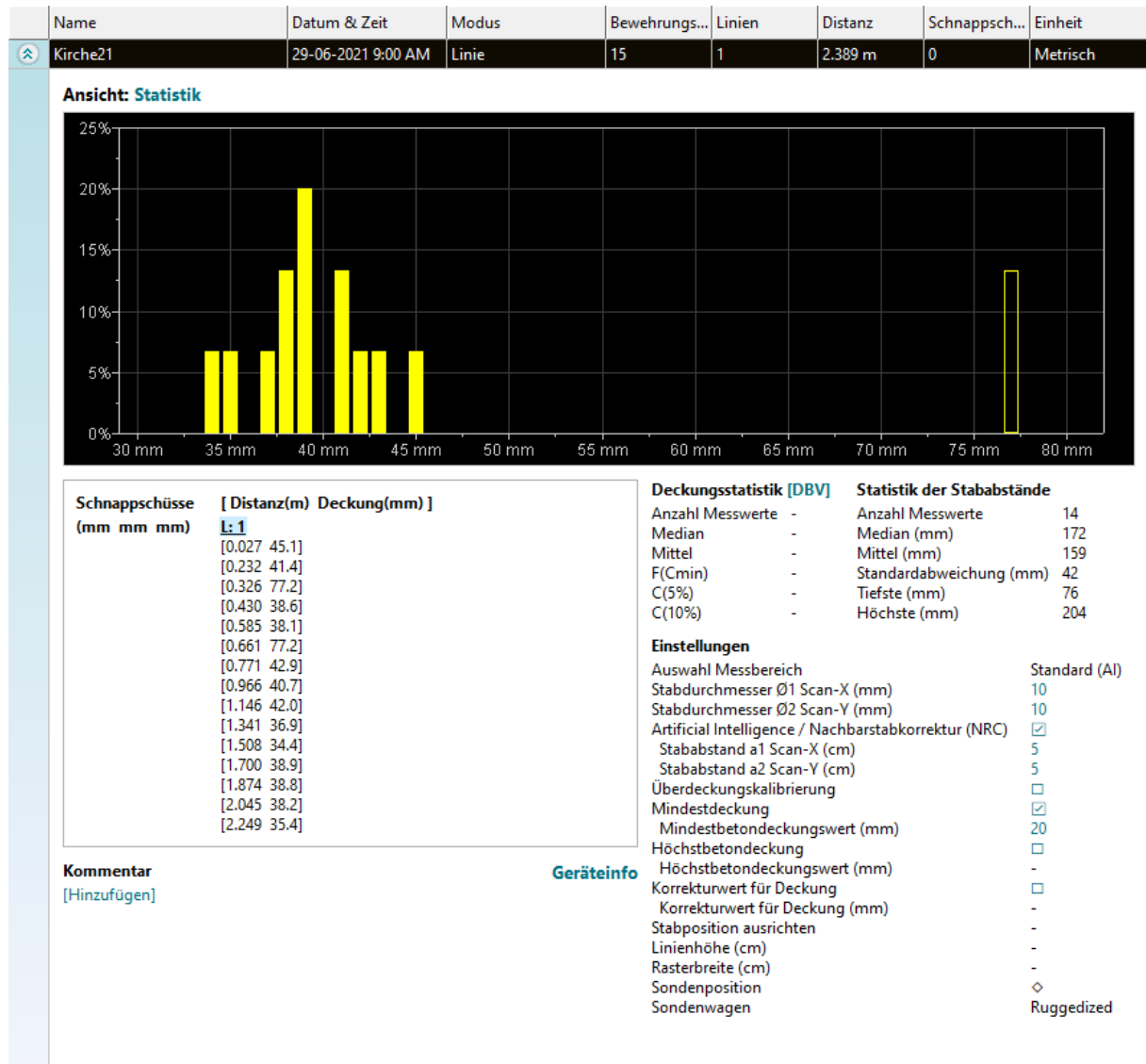


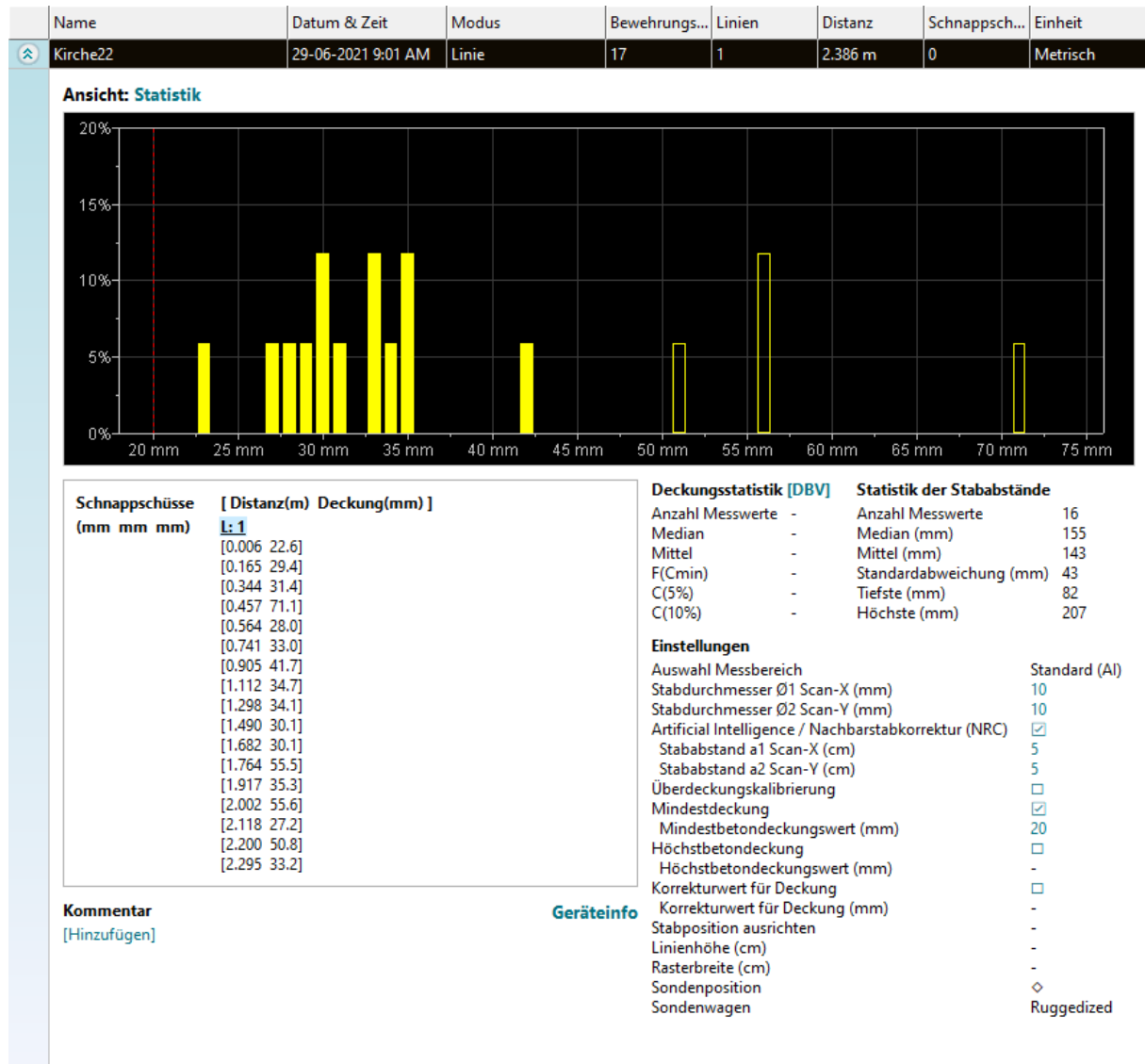


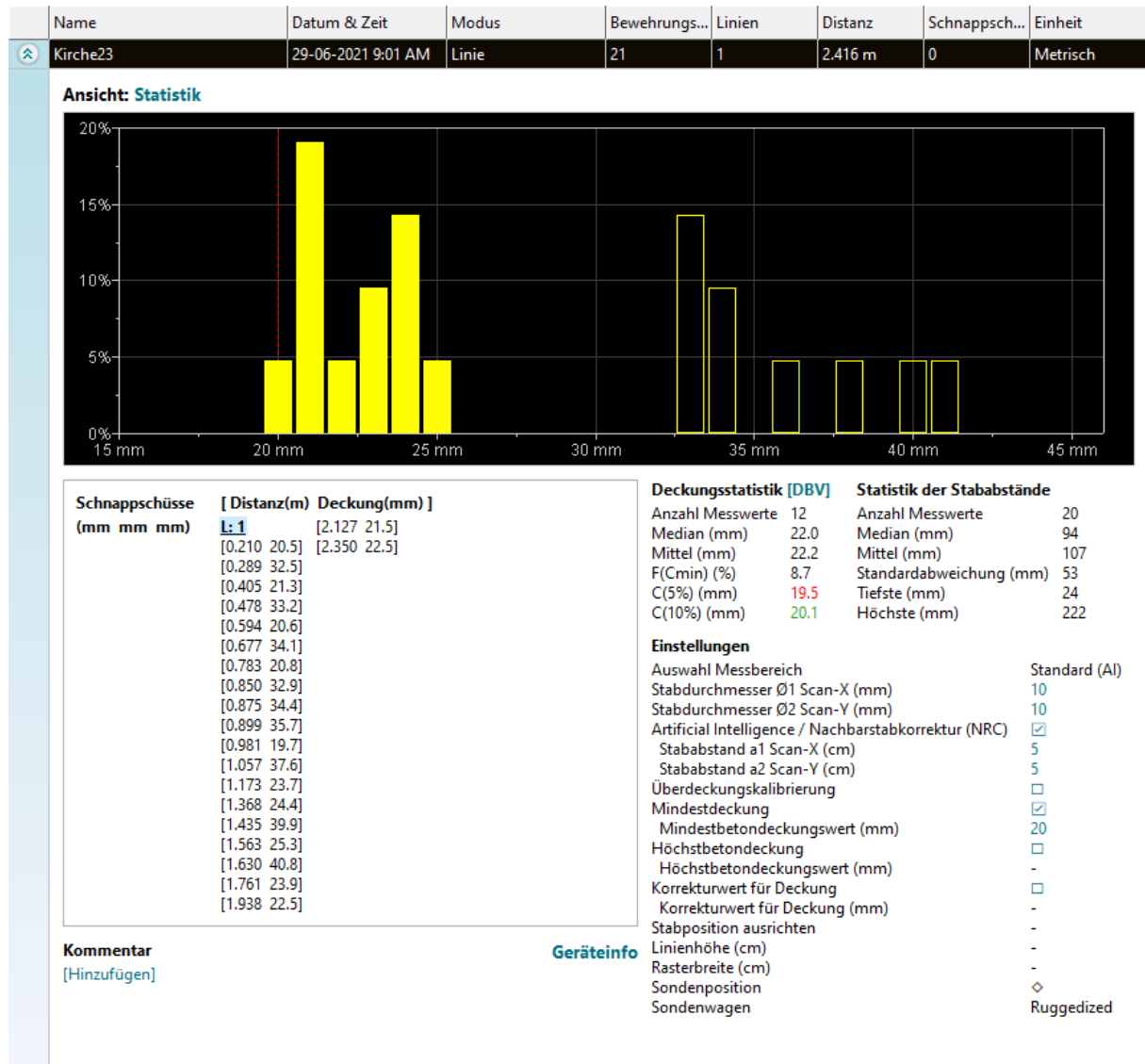


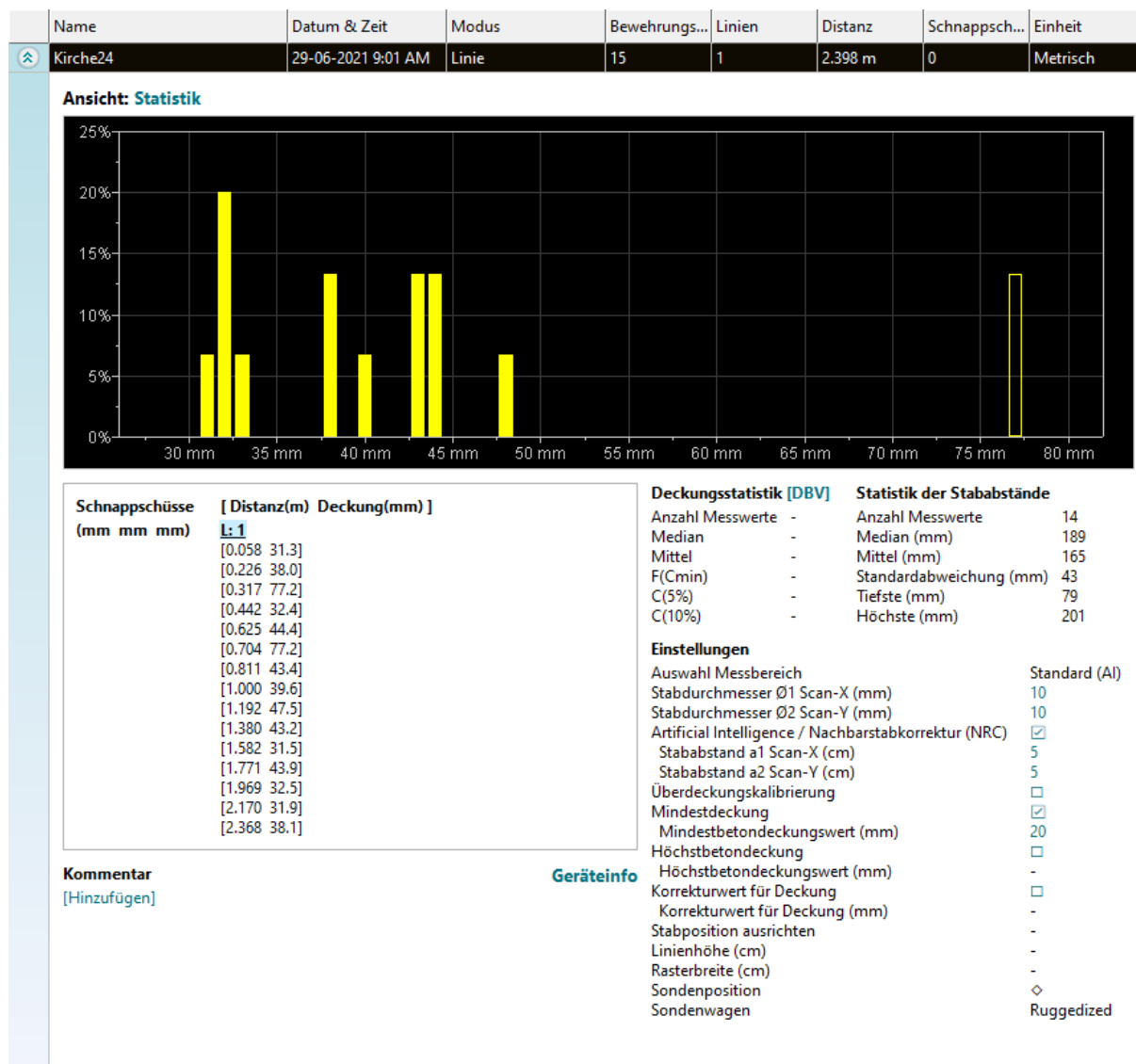


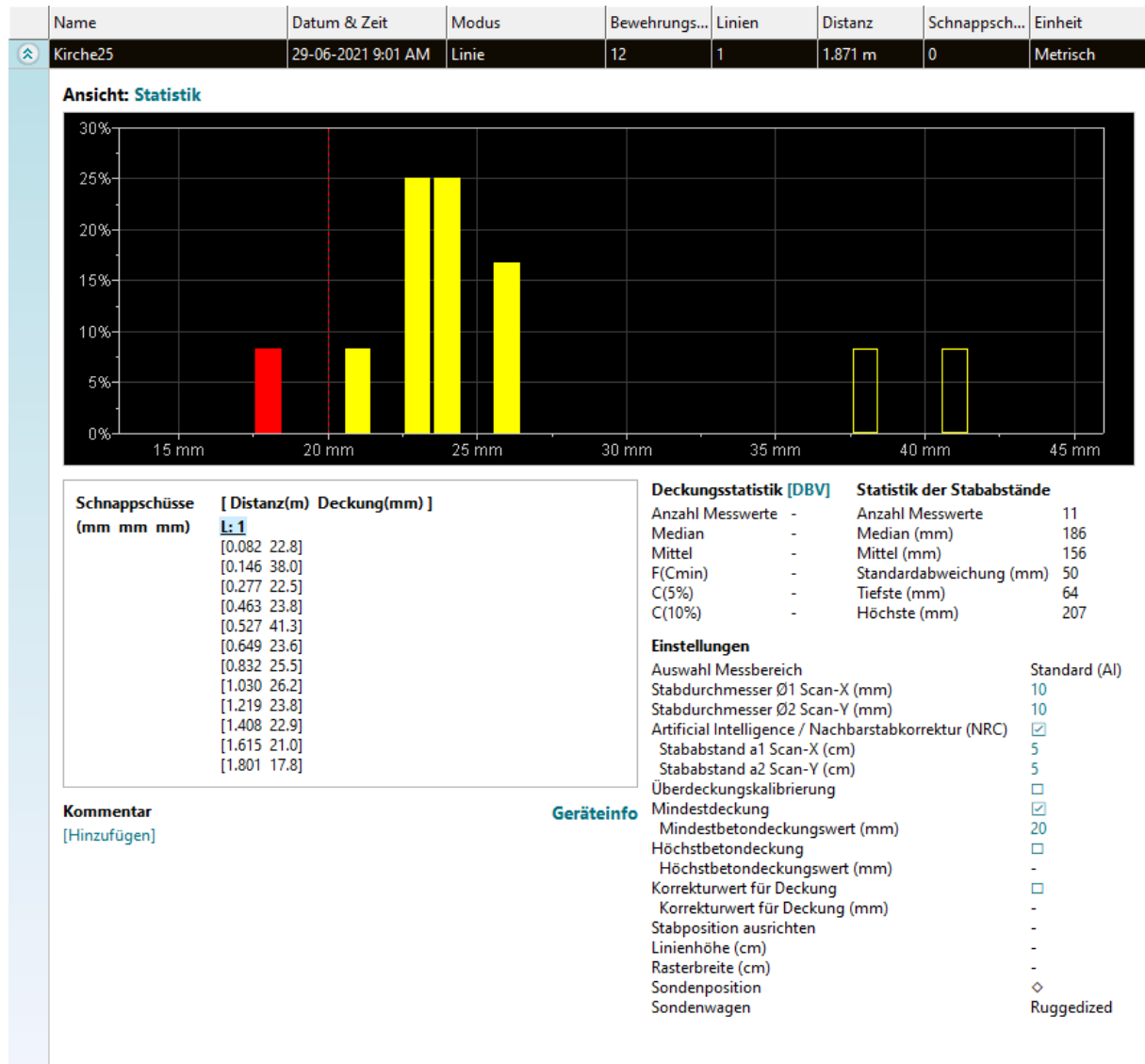


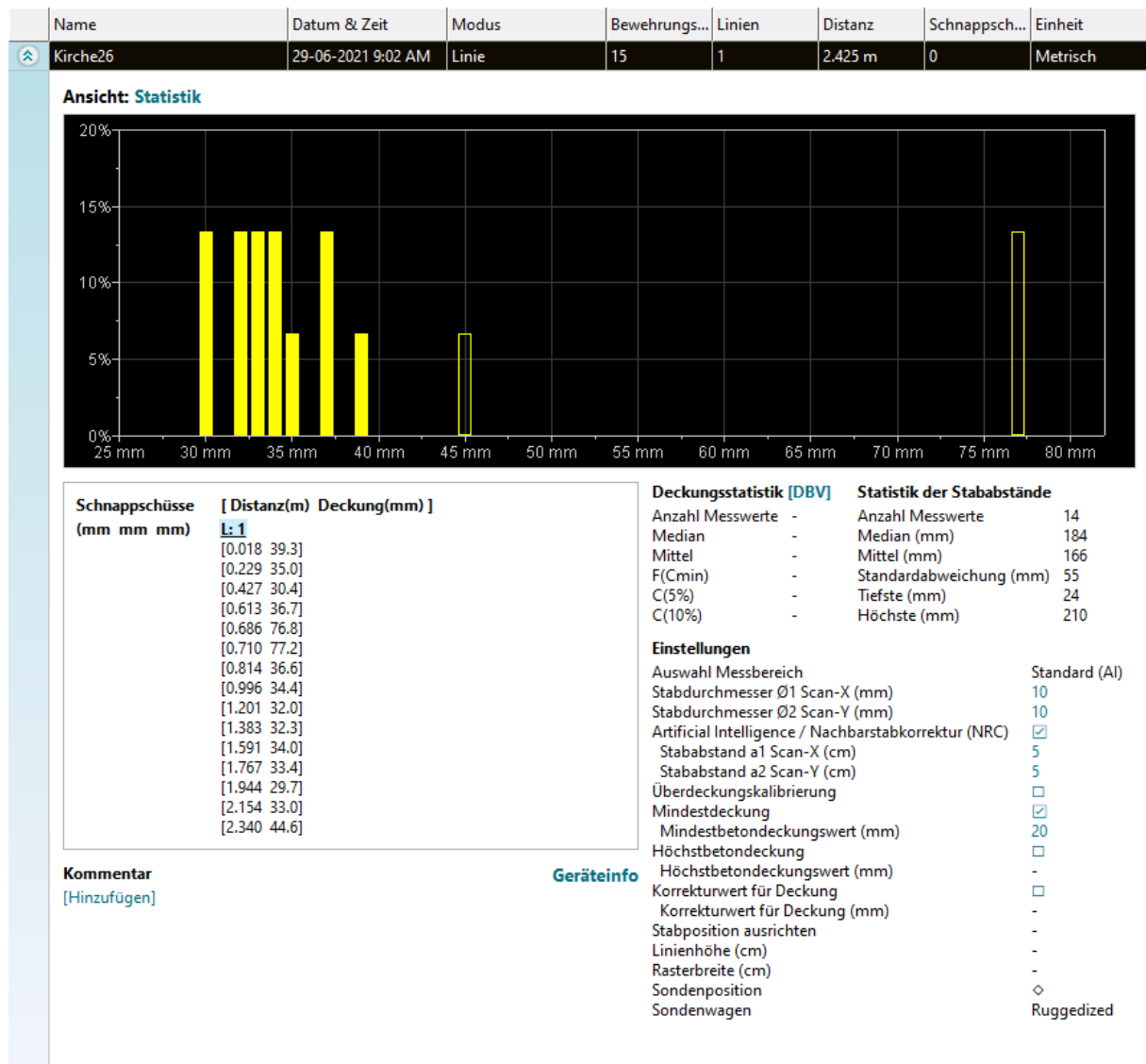


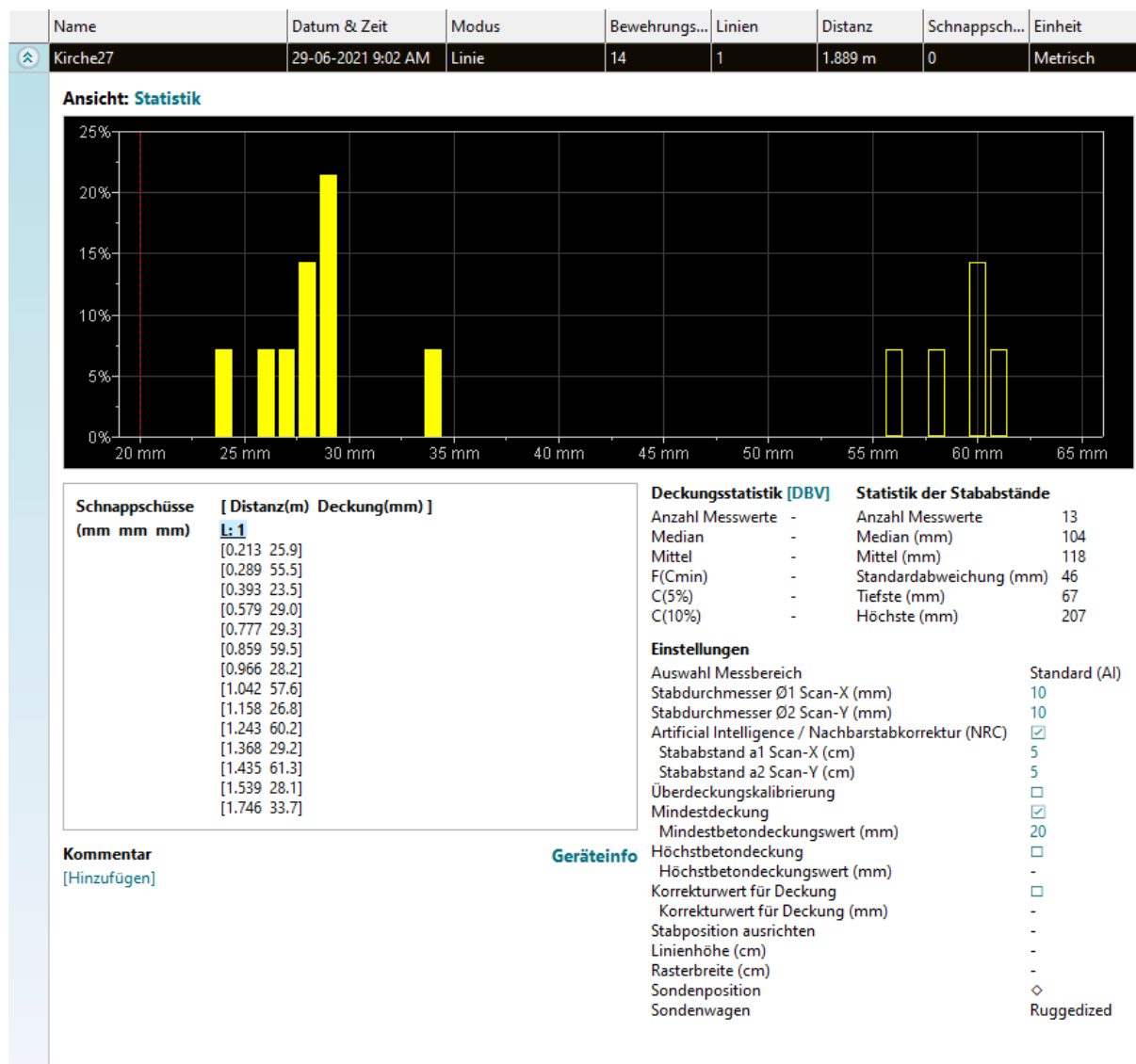


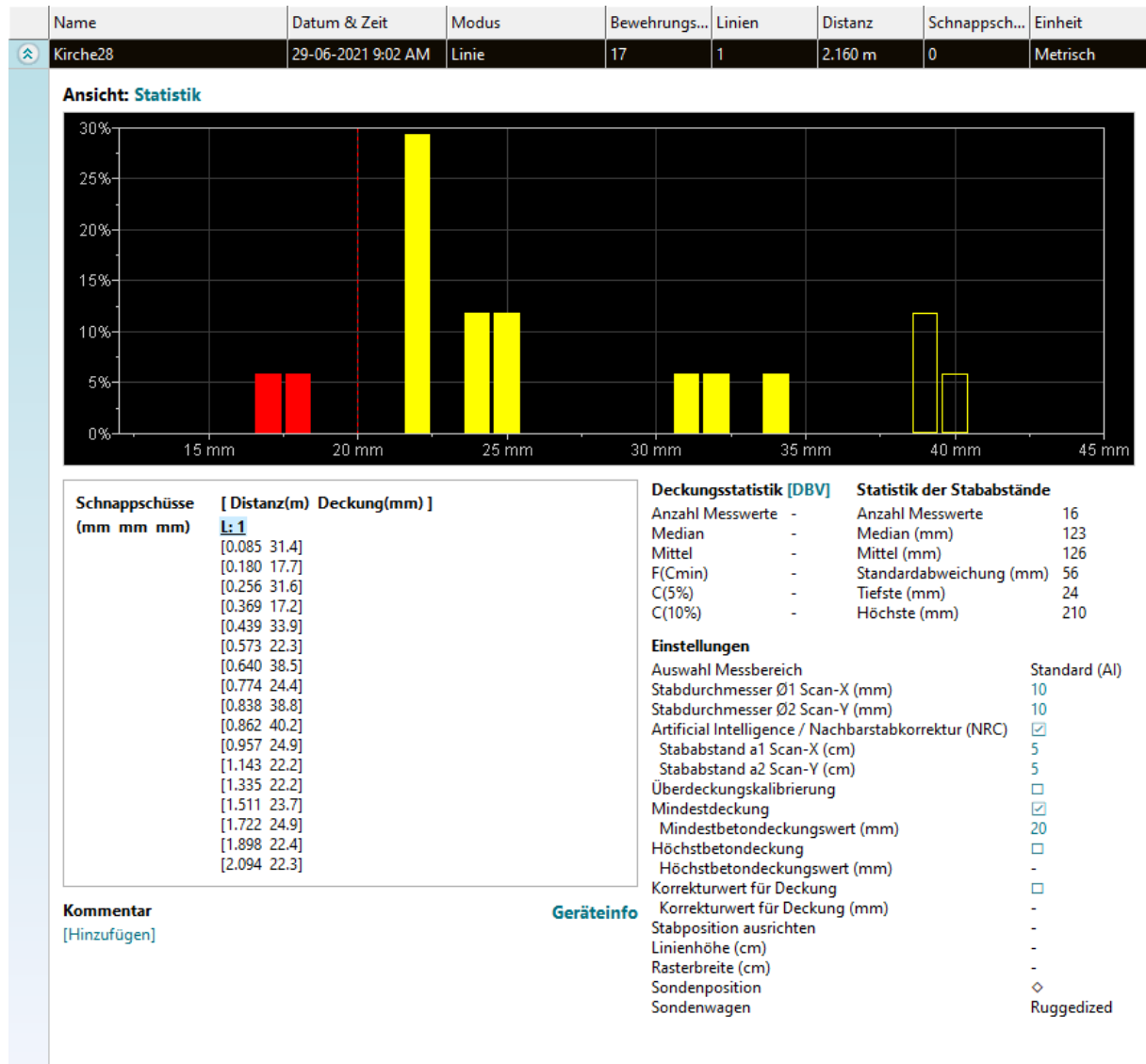


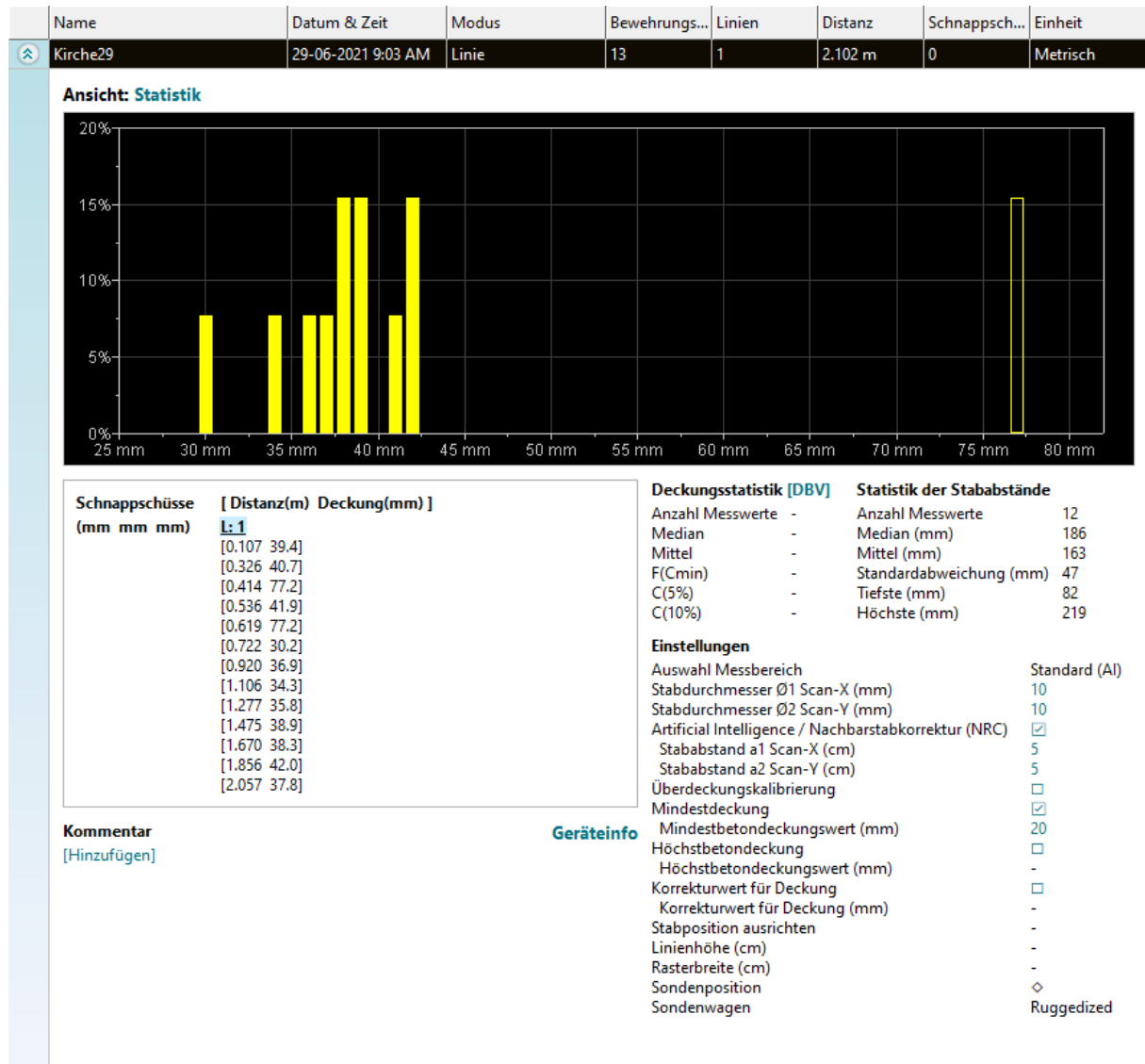


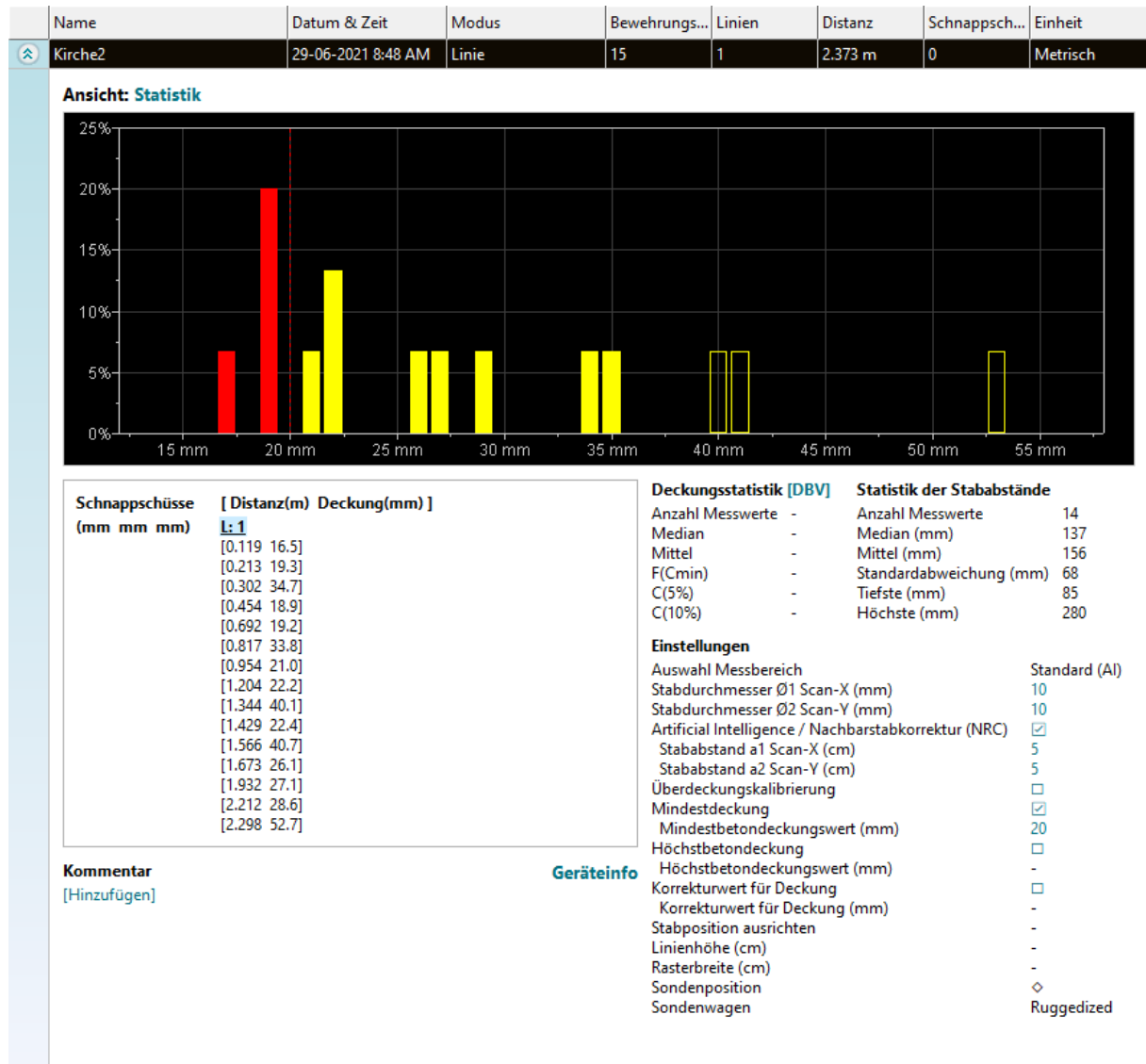


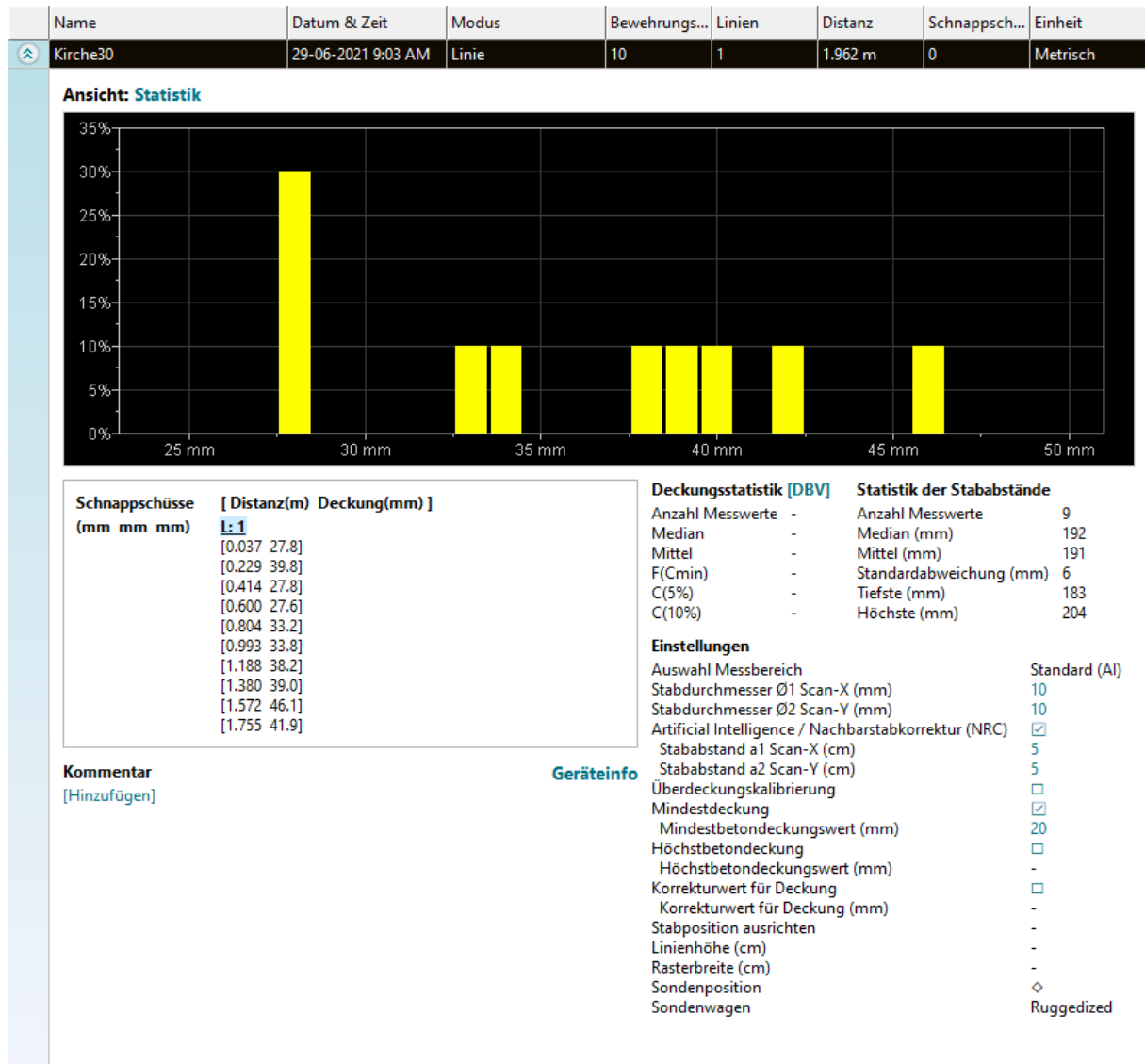


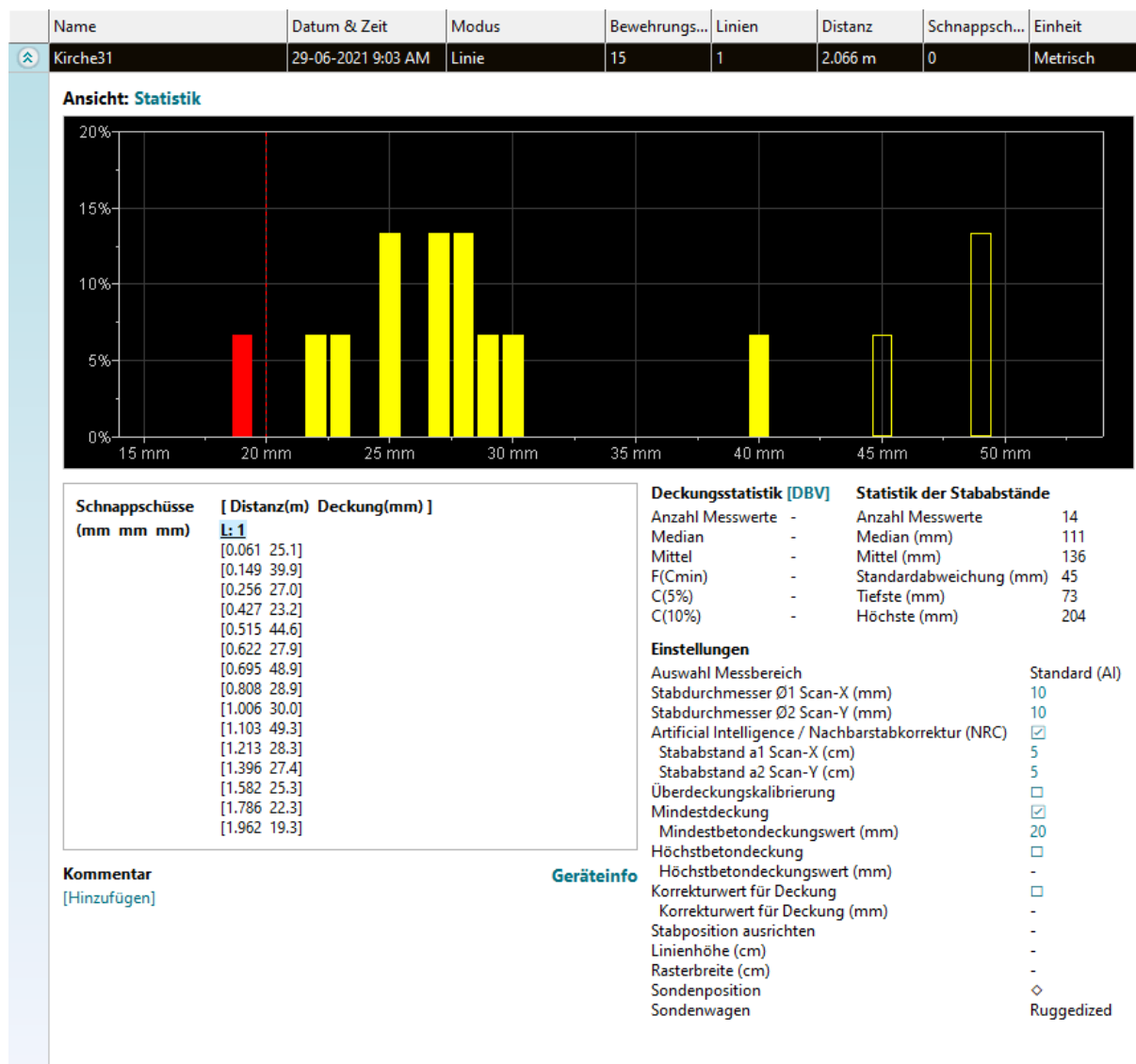


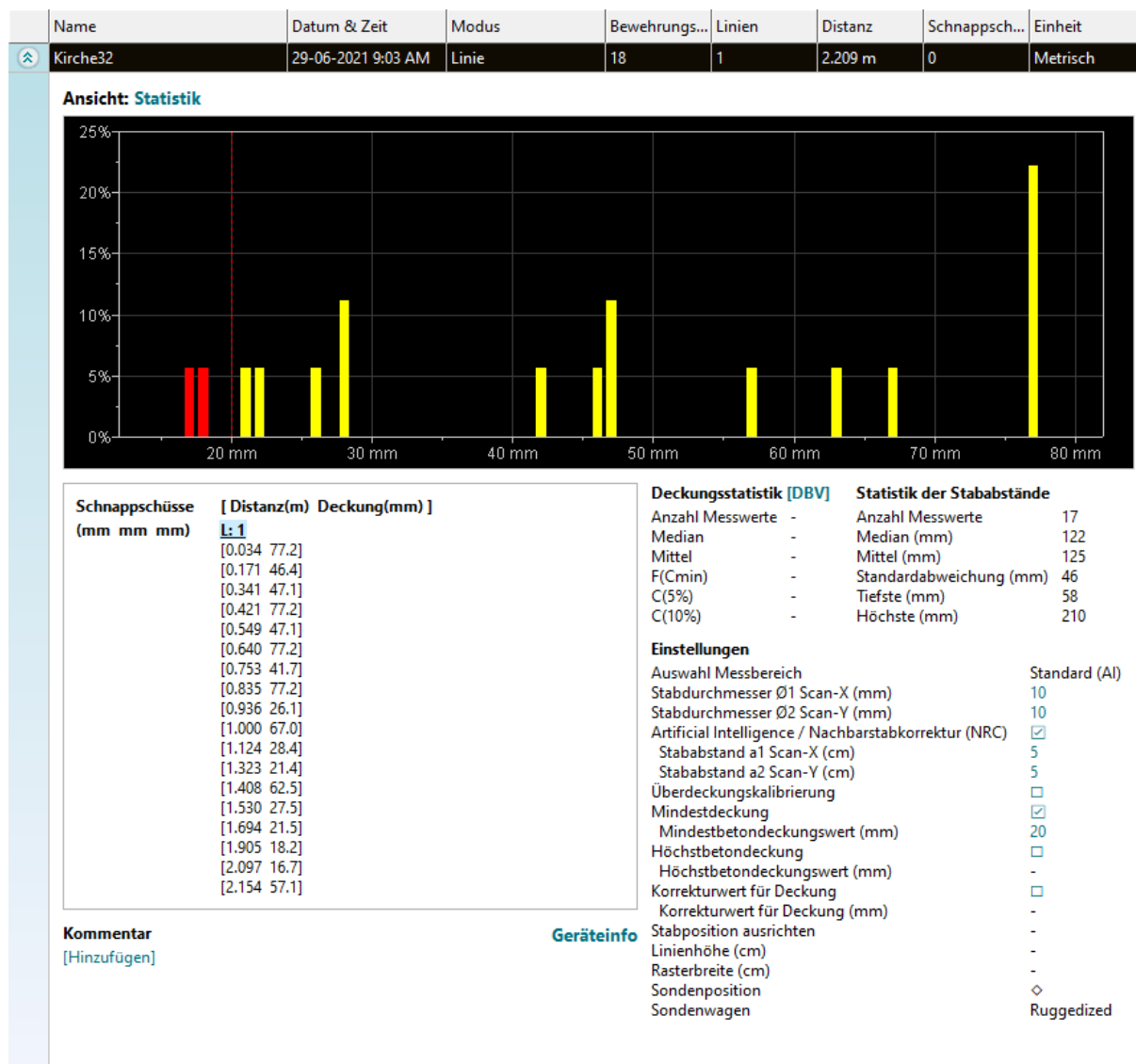


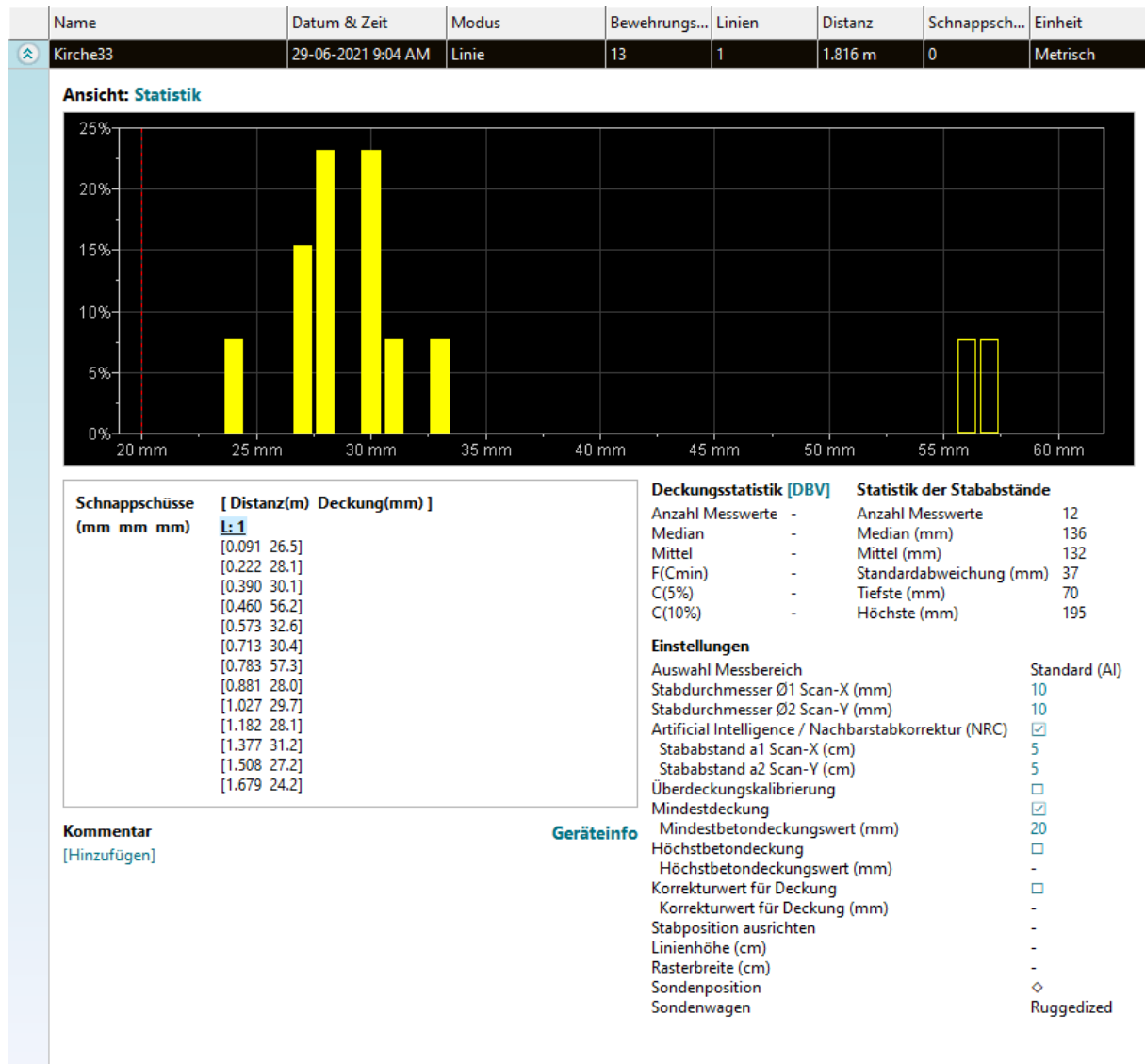


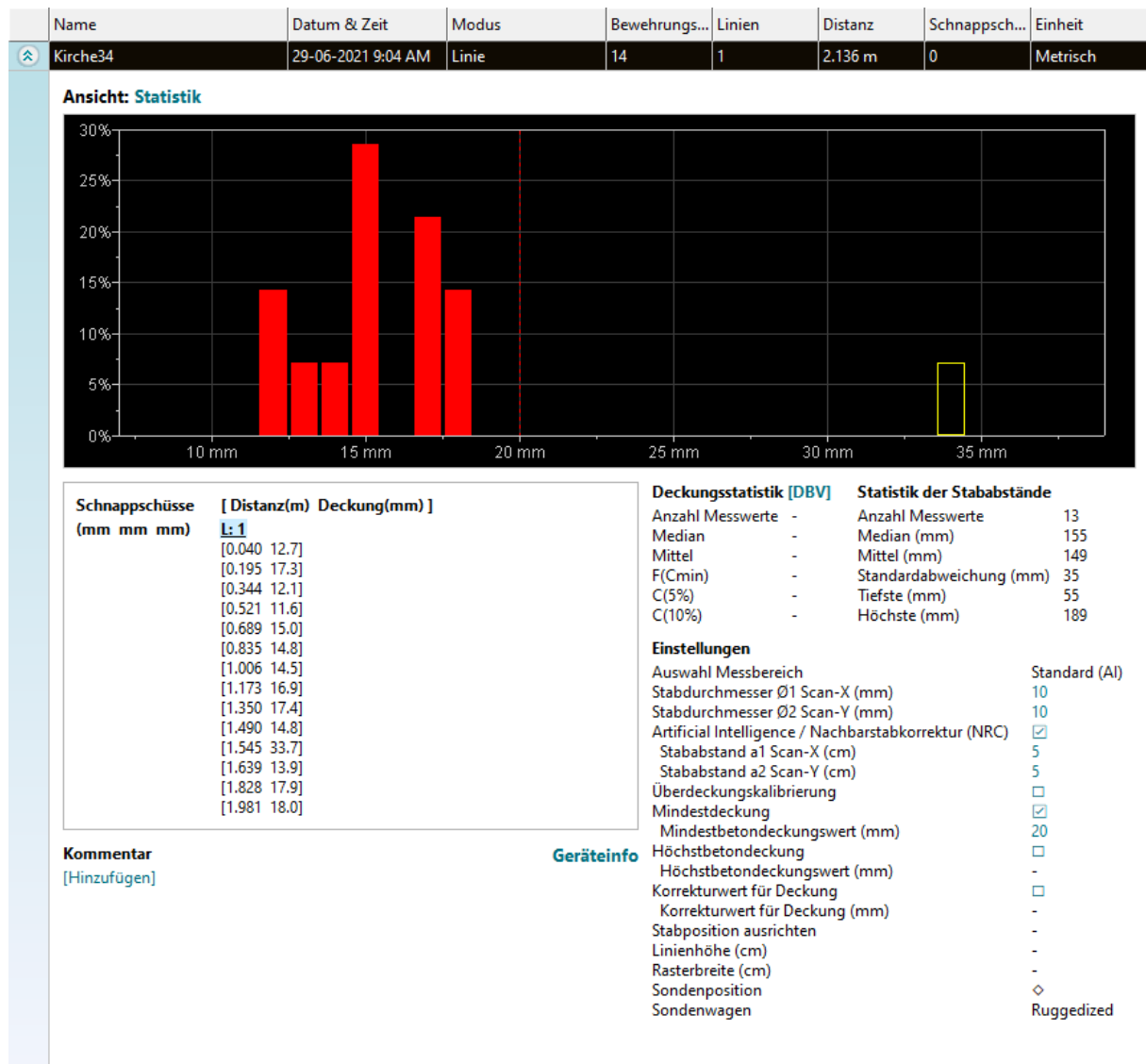


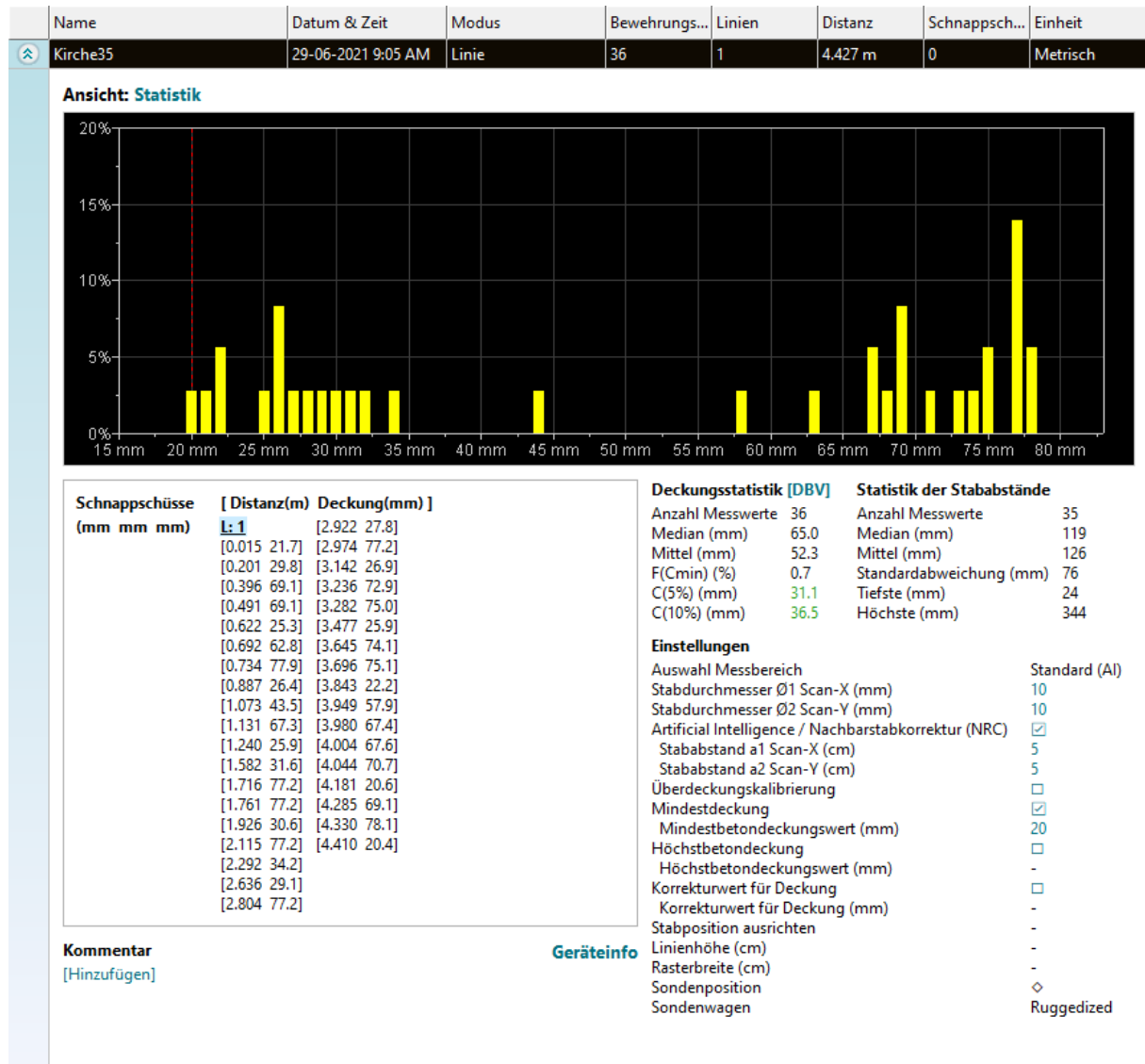














Name	Datum & Zeit	Modus	Bewehrungs...	Linien	Distanz	Schnappsch...	Einheit
Kirche36	29-06-2021 9:17 AM	Linie	0	1	3.068 m	0	Metrisch

Ansicht: Statistik

Schnappschüsse [Distanz(m) Deckung(mm)]
(mm mm mm) [L: 1](#)

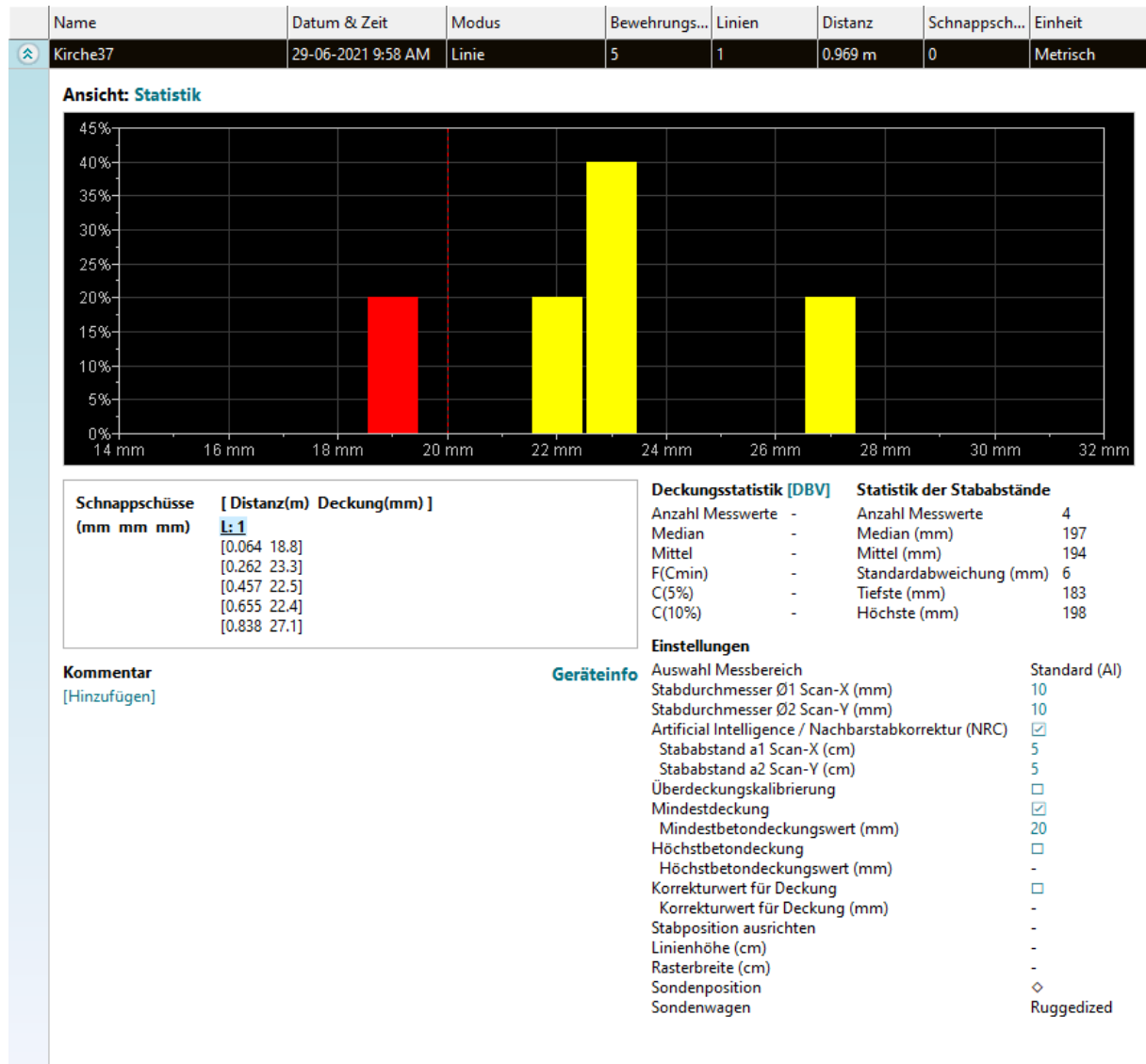
Kommentar
[Hinzufügen]

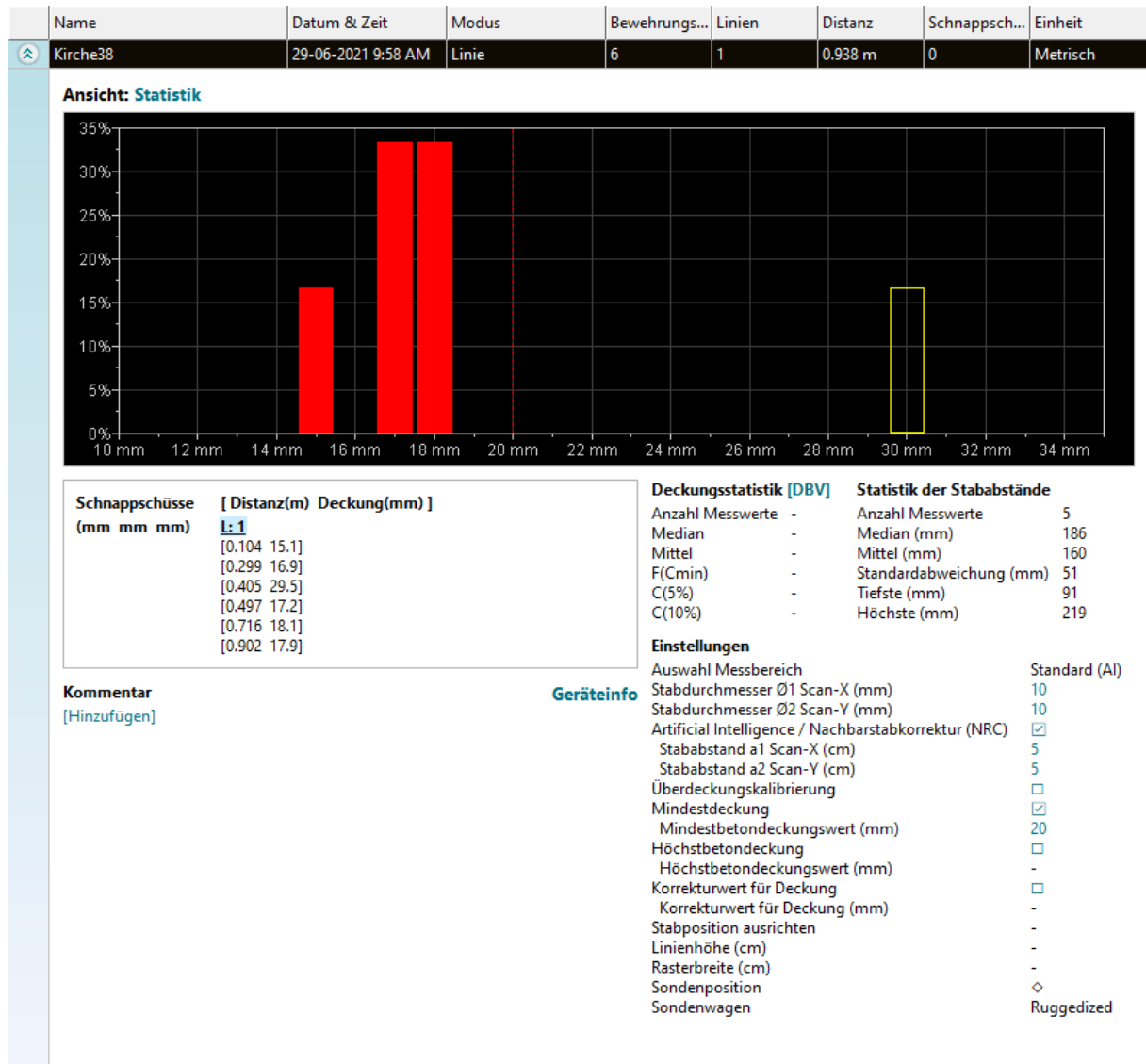
Geräteinfo

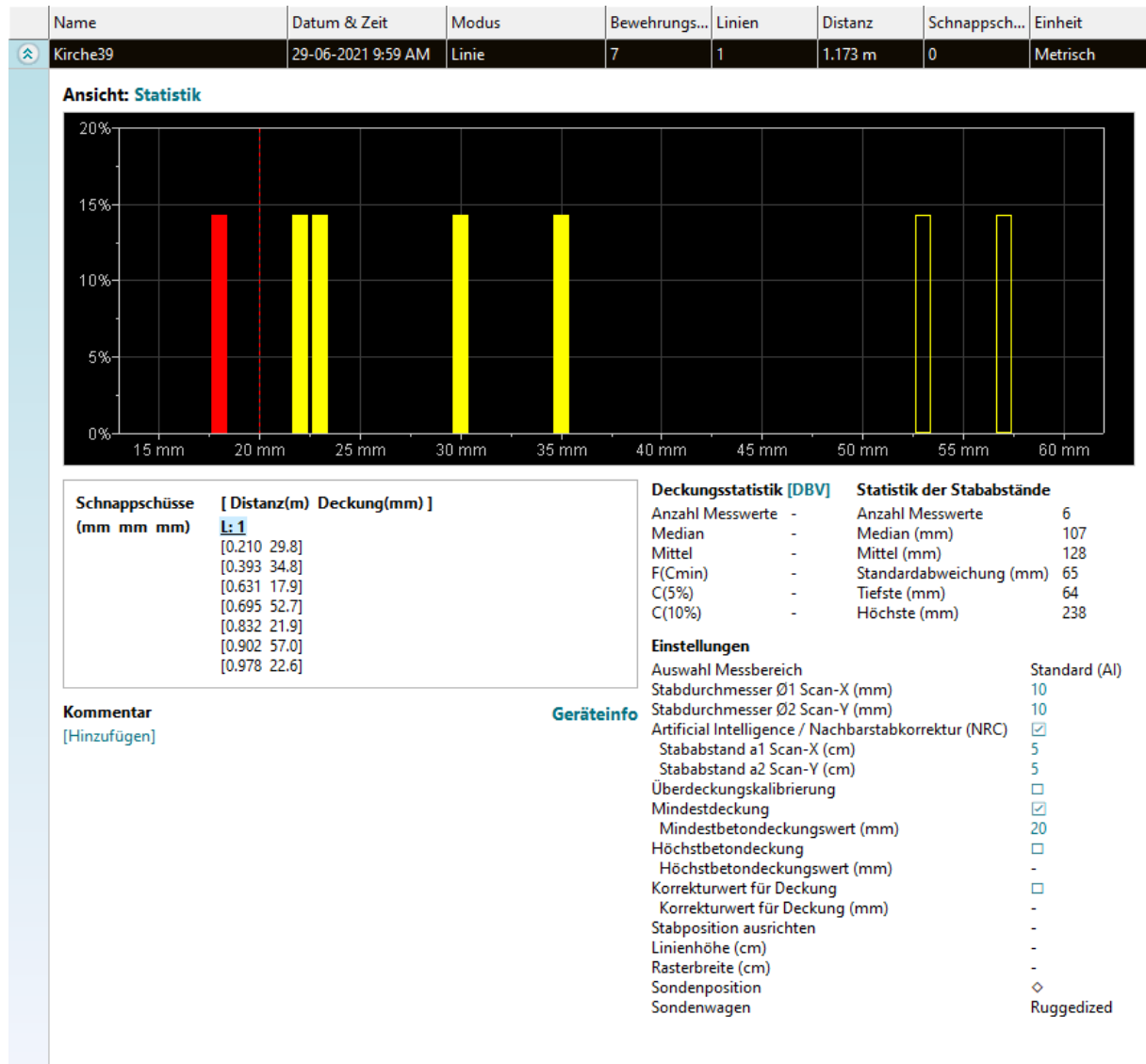
Deckungsstatistik [DBV]		Statistik der Stababstände	
Anzahl Messwerte	-	Anzahl Messwerte	0
Median	-	Median (mm)	0
Mittel	-	Mittel (mm)	0
F(Cmin)	-	Standardabweichung (mm)	0
C(5%)	-	Tiefste (mm)	0
C(10%)	-	Höchste (mm)	0

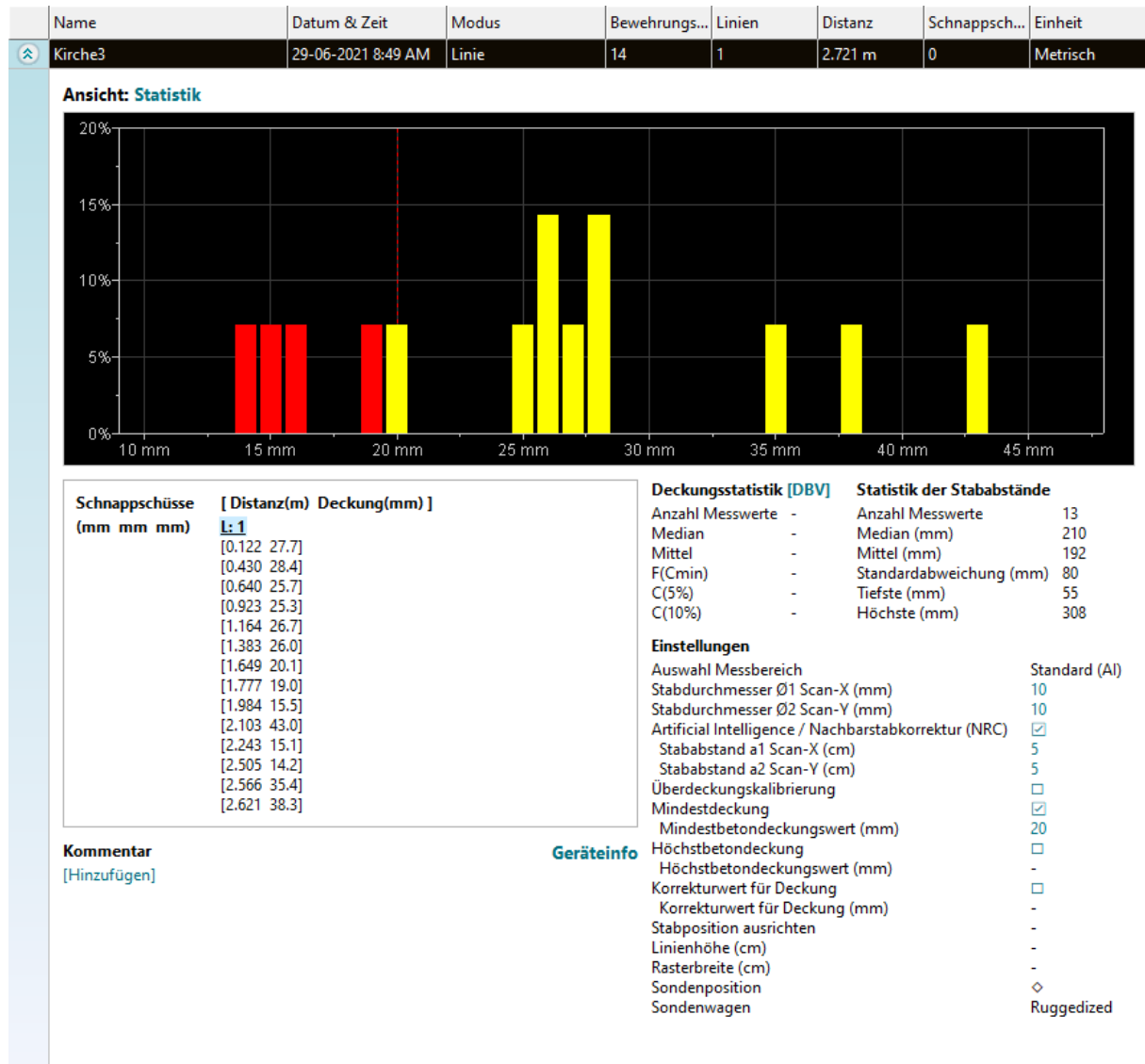
Einstellungen

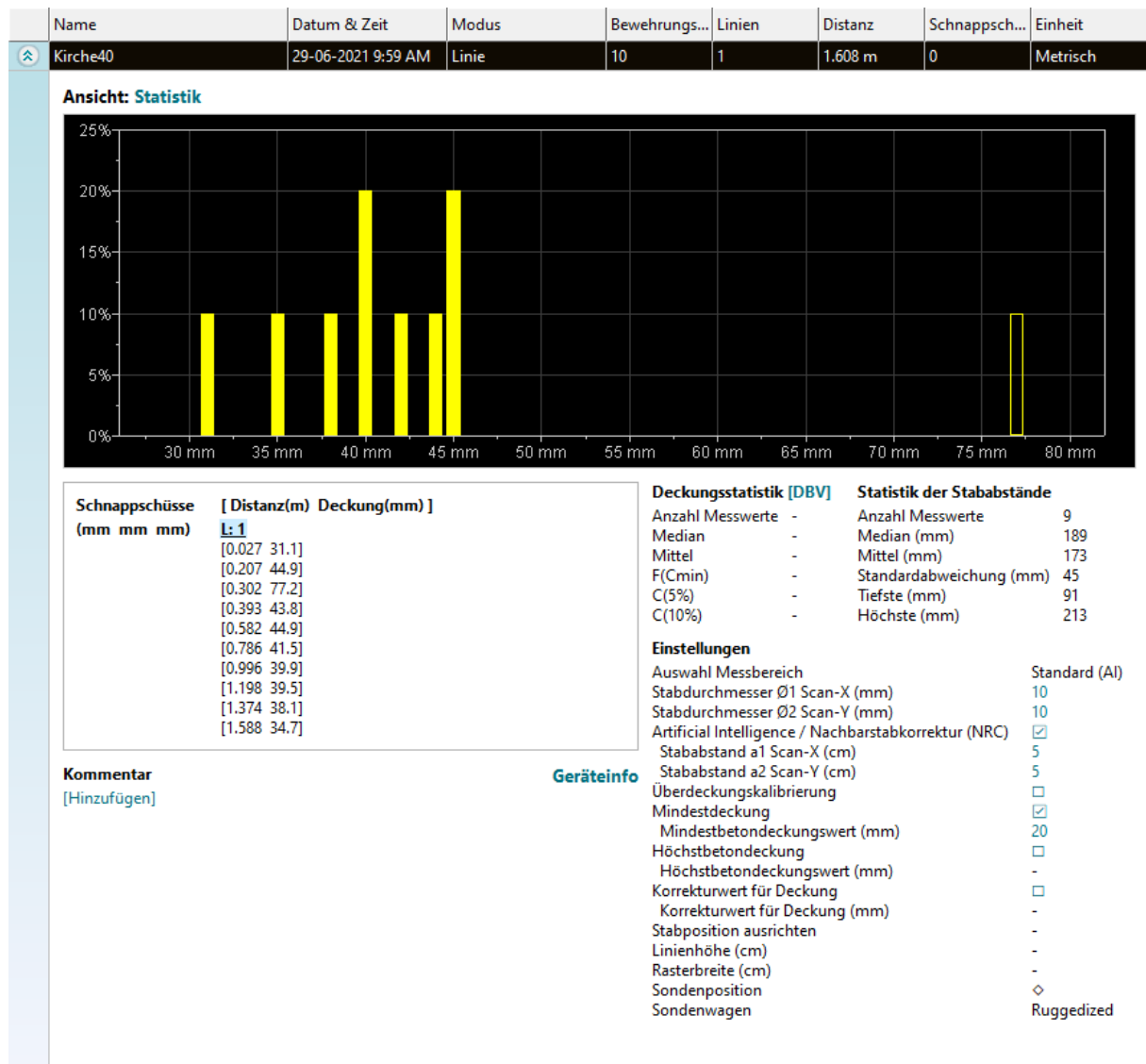
Auswahl Messbereich	Standard (AI)
Stabdurchmesser Ø1 Scan-X (mm)	10
Stabdurchmesser Ø2 Scan-Y (mm)	10
Artificial Intelligence / Nachbarstabskorrektur (NRC)	<input checked="" type="checkbox"/>
Stababstand a1 Scan-X (cm)	5
Stababstand a2 Scan-Y (cm)	5
Überdeckungskalibrierung	<input type="checkbox"/>
Mindestdeckung	<input checked="" type="checkbox"/>
Mindestbetondeckungswert (mm)	20
Höchstbetondeckung	<input type="checkbox"/>
Höchstbetondeckungswert (mm)	-
Korrekturwert für Deckung	<input type="checkbox"/>
Korrekturwert für Deckung (mm)	-
Stabposition ausrichten	-
Linienhöhe (cm)	-
Rasterbreite (cm)	-
Sondenposition	◇
Sondenwagen	Ruggedized

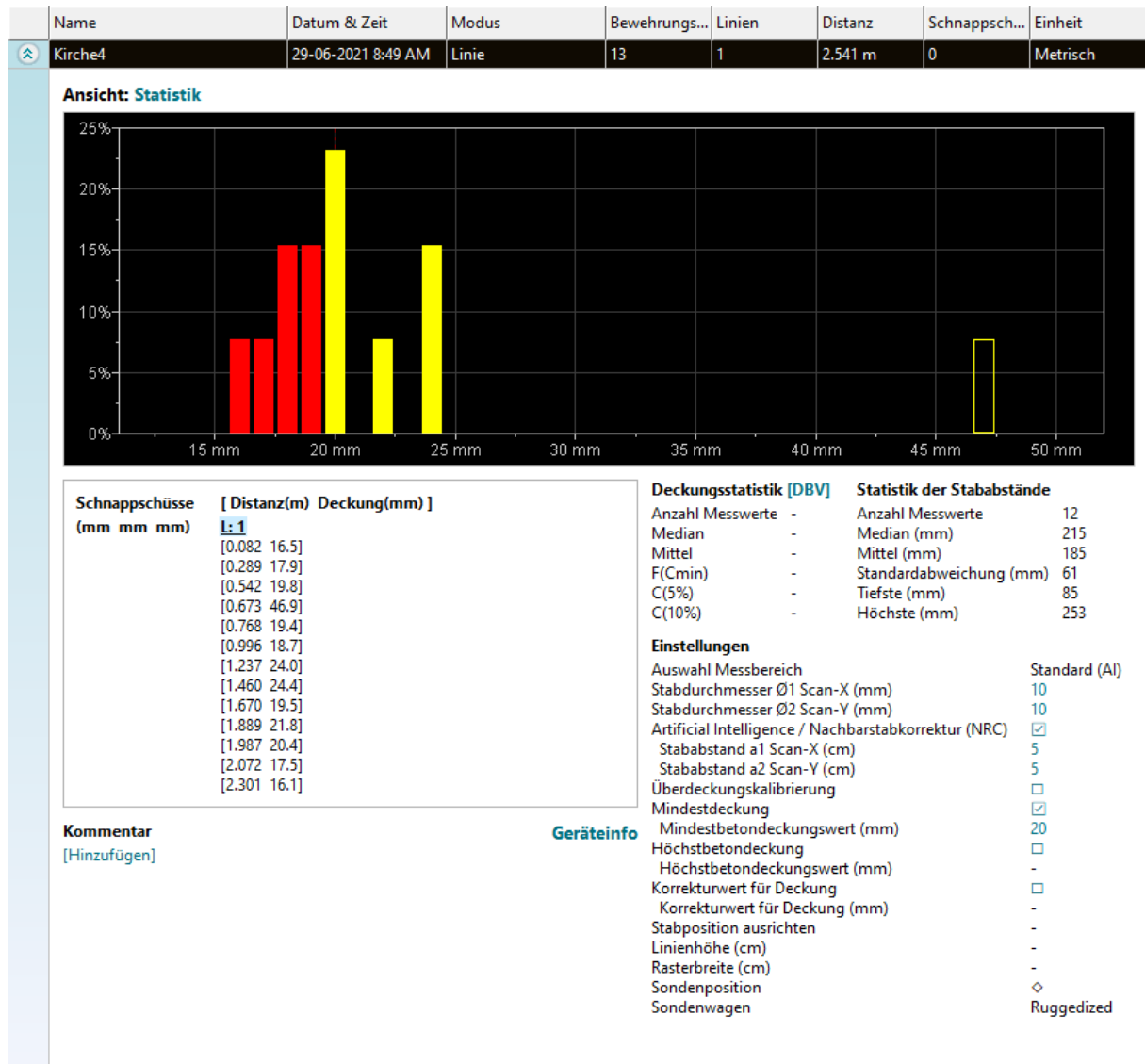




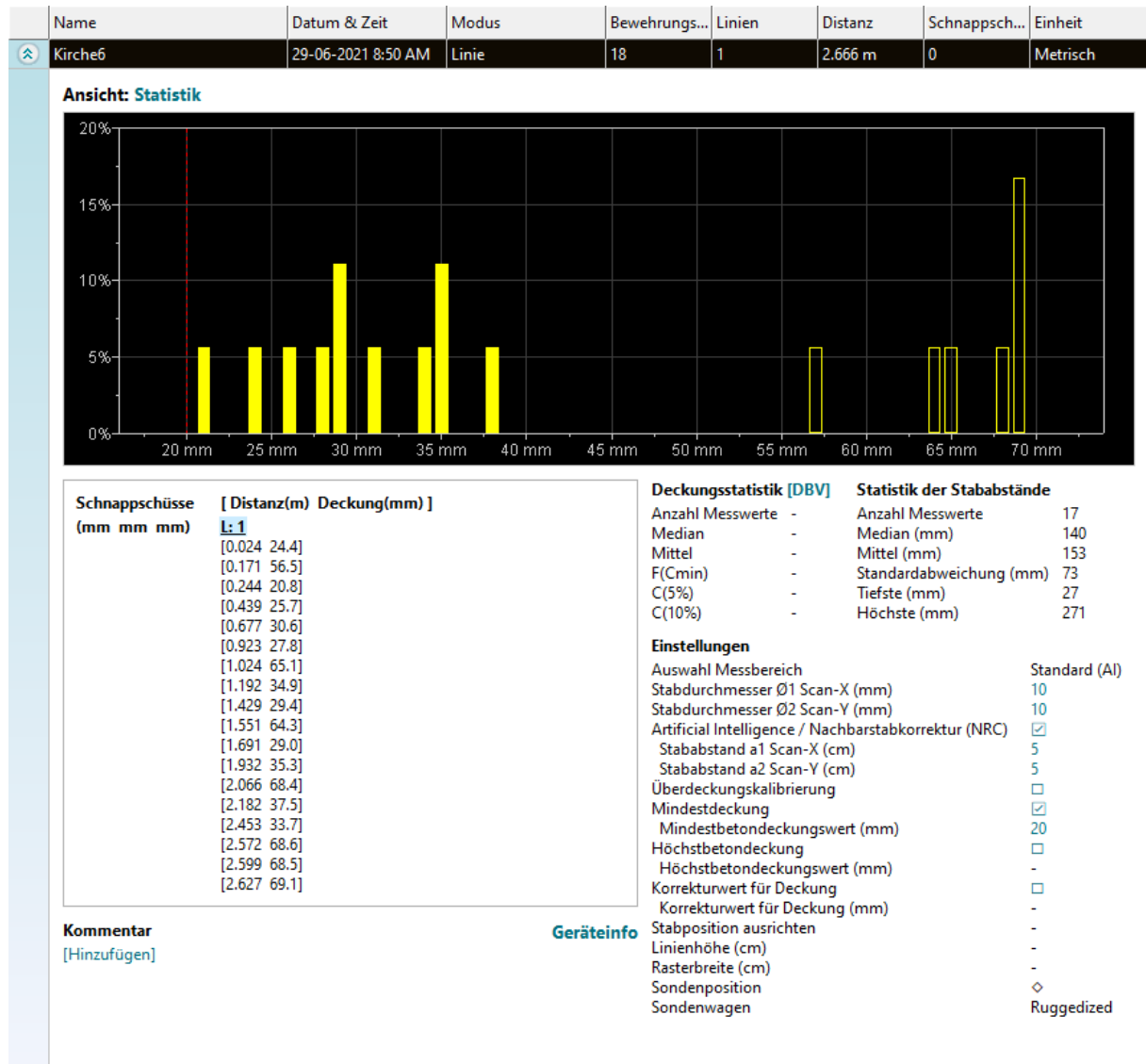


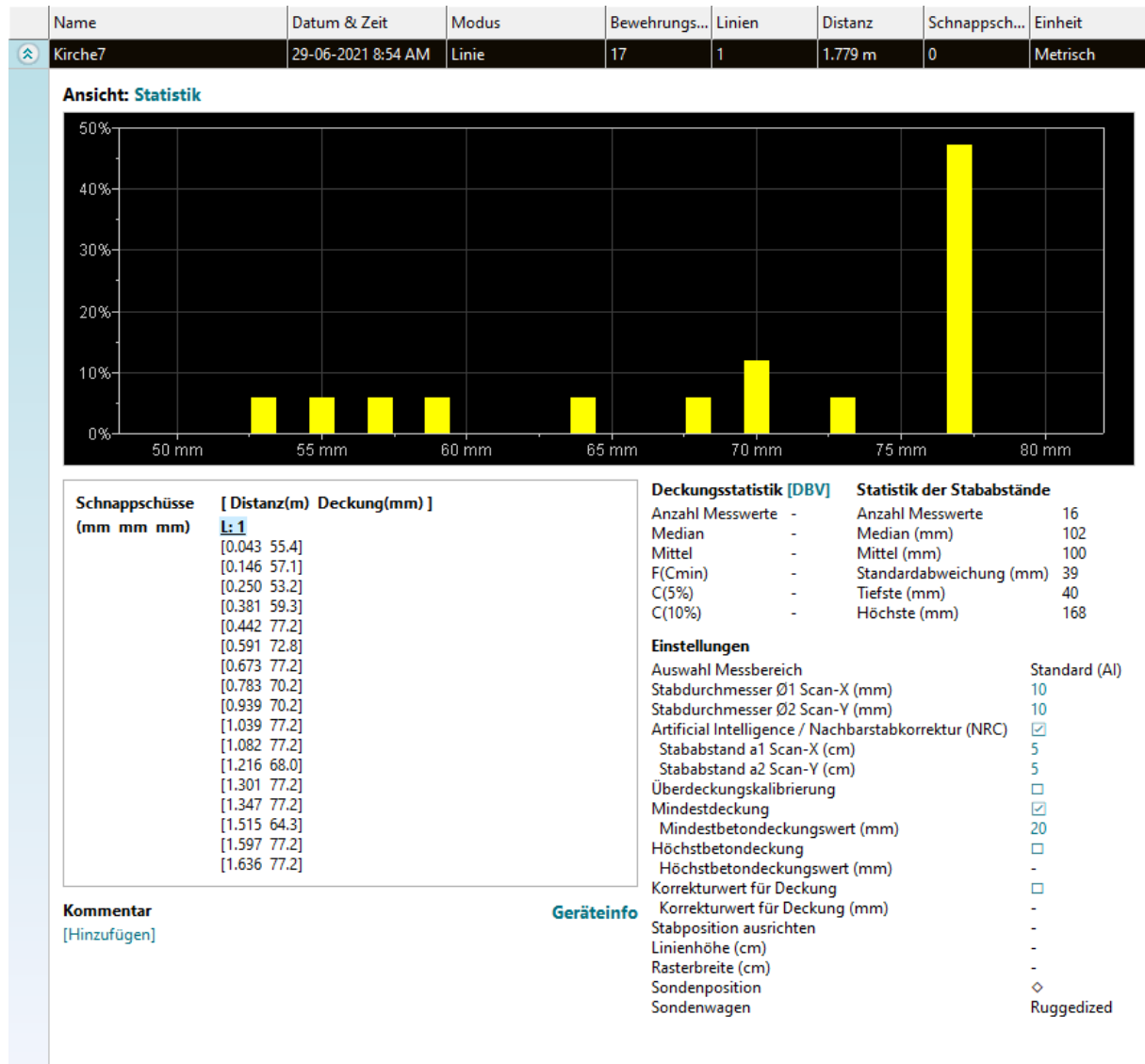


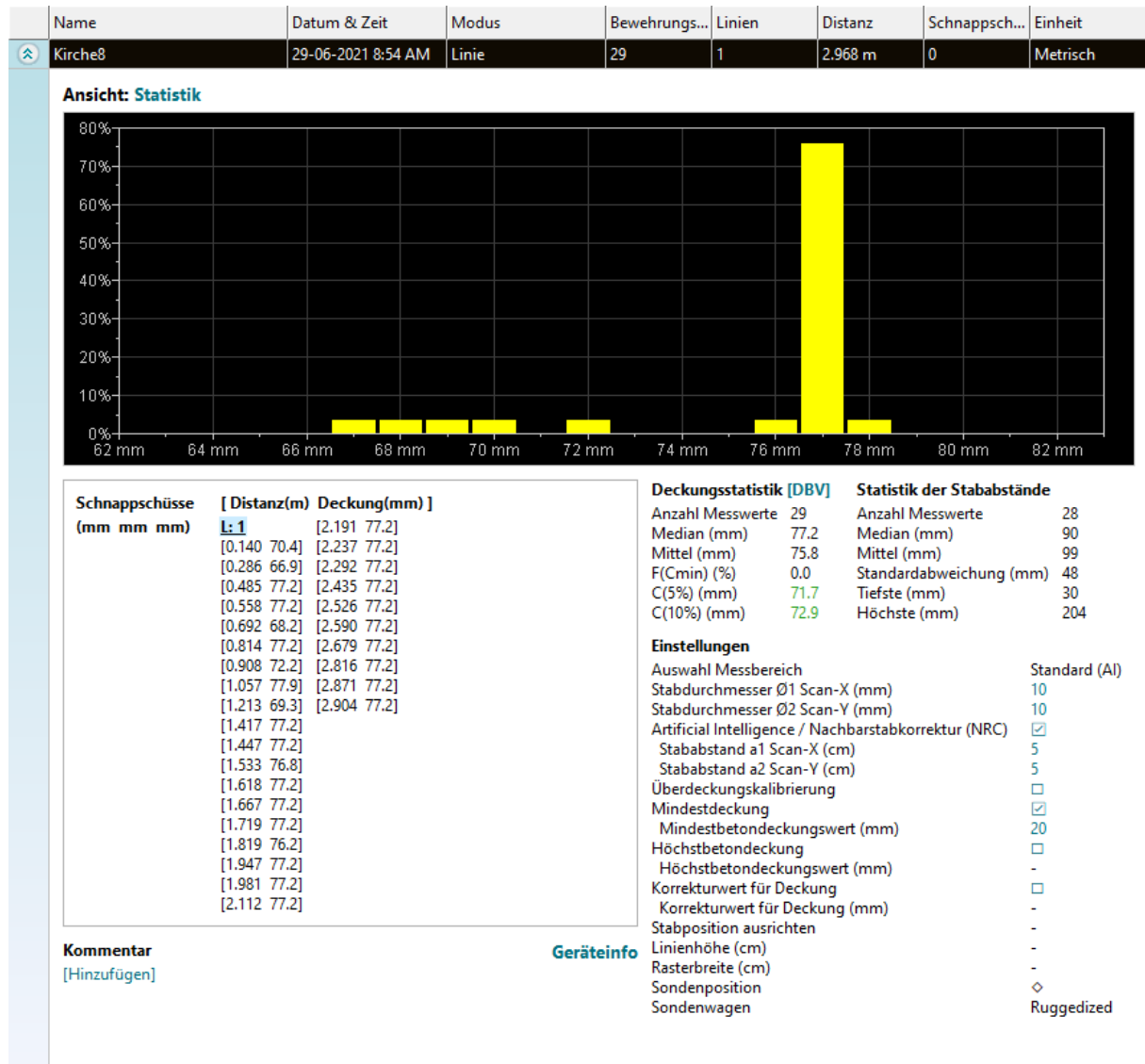


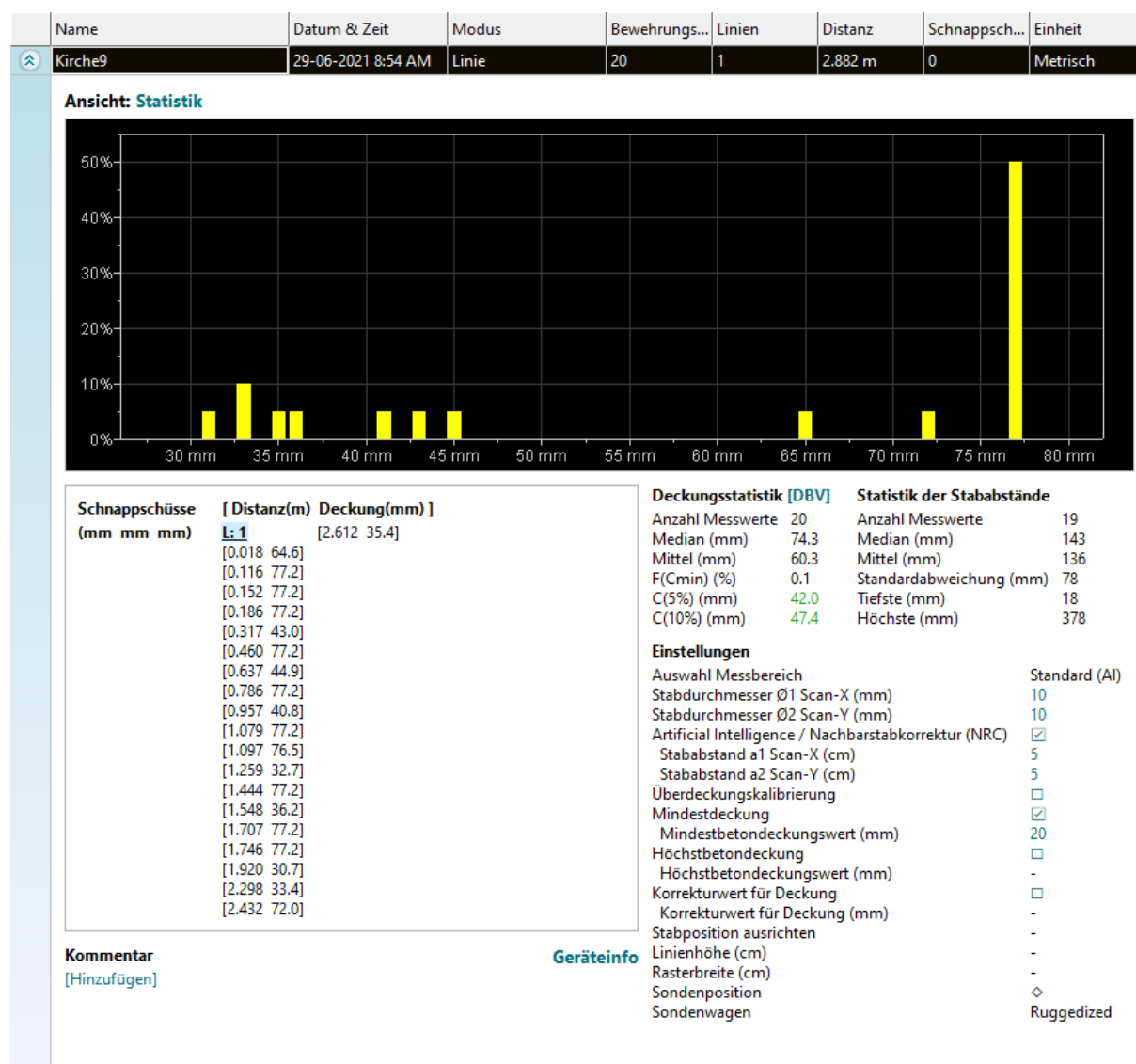






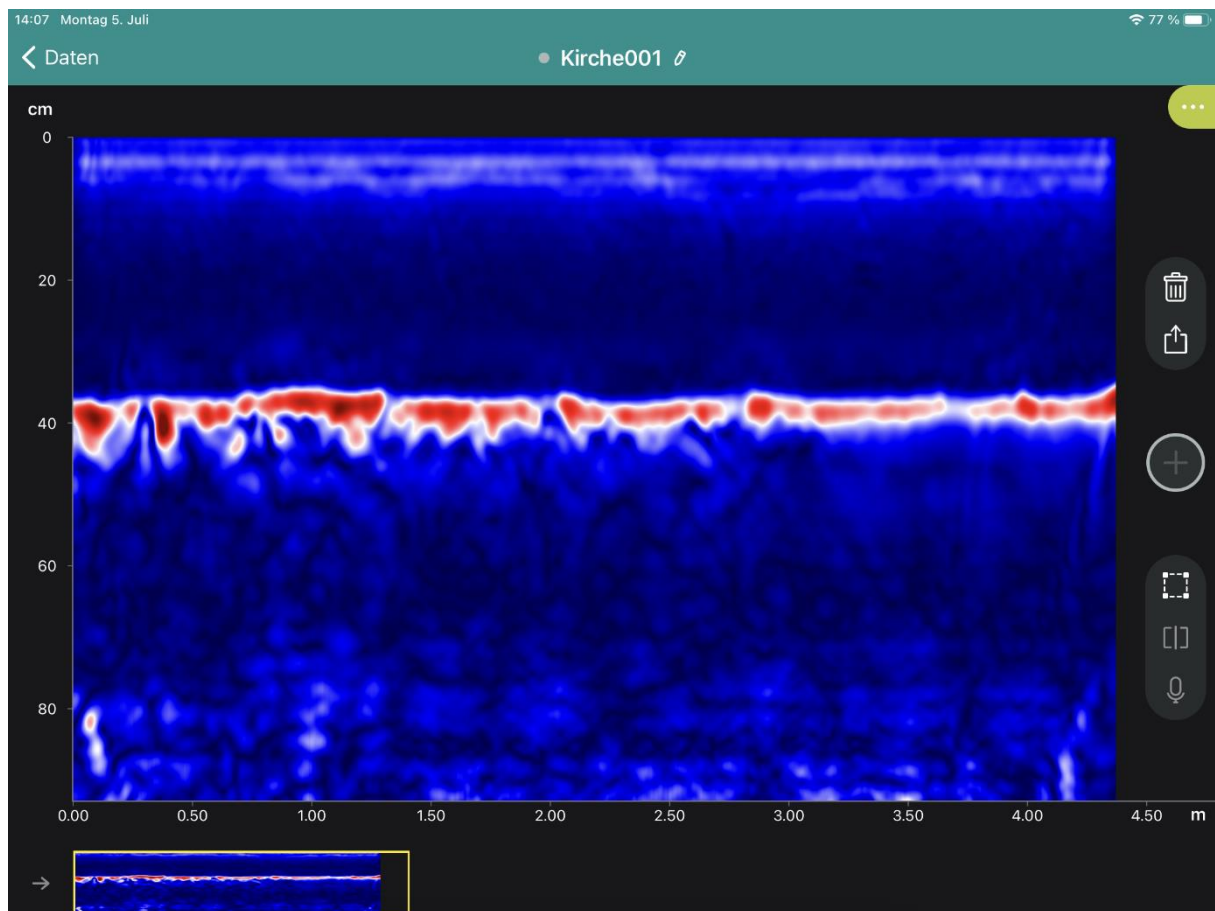


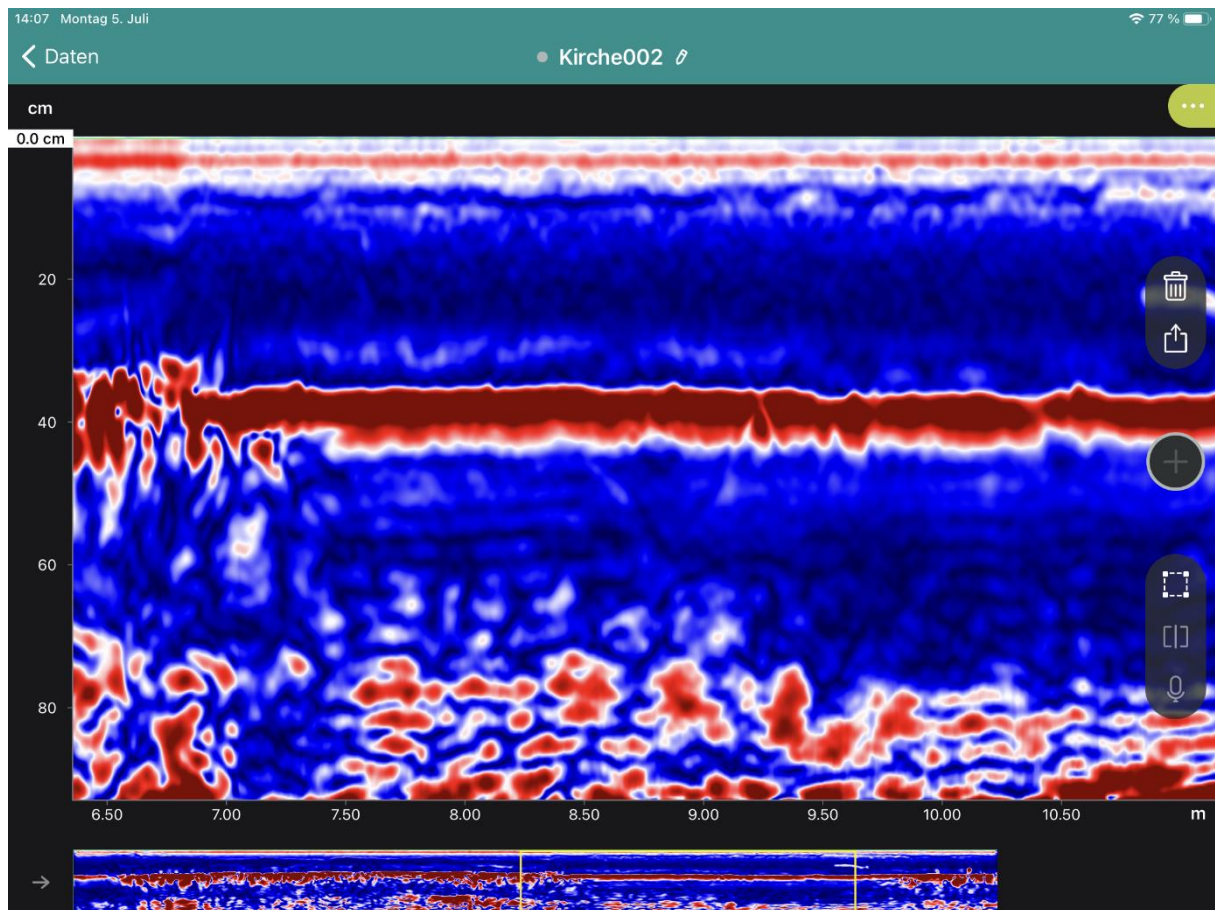






Anlage 02 Radar







Anlage 03
Betondruckfestigkeit

Ingenieurgesellschaft für
Baustofftechnik und Begutachtung mbH

Goethestraße 8 · 82256 Fürstenfeldbruck · Telefon 08141 / 10 30 65 Telefax 08141 / 10 35 95



Goethestraße 8
82256 Fürstenfeldbruck

Telefon 08141 / 10 30 65
Telefax 08141 / 10 35 95
E-Mail: info@ibb-direkt.de

Prüfstelle E+W nach DIN 1045
W-Prüfstellenzertifikat
Nr. VMPA-BPW-1307-98-By

BB Baubüro für Betoninstandsetzung
Konrad-Zuse-Platz 8

81829 München

Betondruckfestigkeit/WU DIN EN 12390
Prüfbericht zur Labor-Nr. 0211/21-2

09.07.2021

Auftraggeber, Niederlassung : BB Baubüro für Betoninstandsetzung
Baustelle, Feldfabrik, Werk : -
Bauleiter, Vertreter : -
Bauabschnitt : -
Bauteil/Entnahmestelle : -
Lieferwerk/Herkunft : -
Festigkeitsklasse : -

Sorte : -

Prüfergebnisse

Probekörper-Nummer	KB 1	KB 2			
Bezeichnung	Z5	Z5			
Bauteil					
Herstellungsdatum	-	-			
Einlieferungsdatum	05.07.2021	05.07.2021			
Prüfdatum	09.07.2021	09.07.2021			
Lagerung (Wasser) Tage / °C	0/20	0/20			
Lagerung (Luft) Tage / °C	4/20	4/20			
Prüfalter (Ist) Tage	-	-			
Ebenförmigkeit, Bemerkung	i.O.	i.O.			
Abmessungen a / b bzw. Ø mm	45.0	45.0			
Abmessungen h mm	45.0	45.0			
Masse kg	0.160	0.158			
Volumen m³	0.000072	0.000072			
Rohdichte kg/m³	2222	2194			
Bruchlast F kN	34	36			
Lagerungsfaktor α	1.000	1.000			
Druckfestigkeit N/mm²	21.4	22.6			
Wassereindringtiefe mm					
Grafische Darstellung der Eindringtiefen in mm (Maßstab überhöht)	50 40 30 20 10 0				

Bemerkungen: Bohrkernprüfung gemäß DIN EN 12504-1;

Prüfstellenleiter: Dipl. Ing. Straub





Anlage 04
Chloridkonzentrationen

Ingenieurgesellschaft für

Baustofftechnik und Begutachtung mbH

Goethestraße 8, 82256 Fürstenfeldbruck, Tel.: 08141-103065, Fax: - 103595, Mail: info@ibb-direkt.de

Anlage 1

Auftraggeber: Baubüro für Betoninstandsetzung	
Baustelle: ohne Angabe	
Bauteil: ohne Angabe	
Entnahme am: ohne Angabe	durch: AG

Prüfergebnisse

Entnahmestelle	Entnahmetiefe [cm]	Betondeckung i.M. [mm]	Karbonat.-tiefe i.M. [mm]	Chloridionenkonz. Clz [Mas.-%] *	Bemerkung
1				0,73	
2				0,18	
3				0,14	
4				0,11	
5				0,08	
6				0,07	
7				0,23	
8				0,46	
9				0,53	
10				0,42	
11				0,19	
12				0,11	

* : Chloridionenkonzentration bezogen auf den Zementgehalt bei angenommenem
Verhältnis Beton/Zement = 7/1

Bearbeitet durch: Straub	Fürstenfeldbruck, 08.07.2021
--------------------------	------------------------------