

Dipl.-Ing. Matthias Weingart

Vereinheitlichte Auswertung bei Bauwerksübergängen, Wannen, Kurven

theoretische Grundlagen und Handout

Übergangskonstruktion L182 – Kieselbrücke Kirn 1



Ausschnitte aus der ZTV – Ing 1

● (8) Fahrbahnübergänge sind auf die Einbauhöhen des Fahrbahnbelages und die Bewegungsrichtung der Lager auszurichten. Die Schiefe, die Längs- und Querneigungen sowie die Verformungen der Brückenüberbauten infolge Temperatur, Kriechen, Schwinden, Verkehrslasten und ggf. Setzungen sowie die Endwinkelverdrehungen der Überbauten sind zu berücksichtigen.

→ (9) Die Abschlüsse zum Fahrbahnbelag sind aus Stahl herzustellen. Die Verwendung anderer Materialien ist nur dann zulässig, wenn ihre Eignung zweifelsfrei nachgewiesen wird. Die Oberkanten der Konstruktion dürfen nicht aus dem Fahrbahnbelag herausragen, sondern müssen 3 mm bis 5 mm unter der Oberfläche liegen. Alle befahrenen Stahlkanten sind mit mindestens 3 mm Radius abzurunden. Die Ebenheitsbedingungen des Fahrbahnbelages nach den Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau

(16) Werden Dichtprofile um mehr als 45° abgewinkelt geführt, sind sie auf Gehrung zu schneiden und zu stoßen. Sind Stöße von Dichtprofilen auch sonst nicht zu vermeiden, sind sie durch Vulkanisierverfahren abrissfest herzustellen.

(17) Dichtprofile, die nicht direkt befahren werden dürfen, müssen in jeder Stellung des Fahrbahnüberganges mindestens 5 mm unter der Oberseite der benachbarten Stahlprofile liegen. Die Austauschbarkeit der Dichtprofile muss sichergestellt sein.

(18) Für das Verschweißen tragfähiger Verbindungen zwischen der Bewehrung und der Randkonstruktion benötigt der Hersteller den Eignungsnachweis zum Schweißen von Betonstahl nach DIN EN ISO 17660 (siehe auch Nr. 5.1 Absatz (11)).

(19) Drei Monate nach Verkehrsübergabe sind sämtliche Schrauben tragender Verbindungen im

Ausschnitte aus der ZTV – Ing 2

ZTV-ING - Teil 8 Bauwerksausstattung - Abschnitt 1 Fahrbahnübergänge aus Stahl und aus Elastomer

1 Allgemeines

1.1 Grundsätzliches

(1) Der Teil 8 Abschnitt 1 gilt nur in Verbindung mit dem Teil 1 Allgemeines. Er gilt auch für Gehwegübergänge.

(2) Es gelten DIN EN 10025, DIN EN 10088, DIN 18800-7 sowie DIN-Fachbericht „Stahlbrücken“. Für den Korrosionsschutz gilt Teil 4 Abschnitt 3 entsprechend.

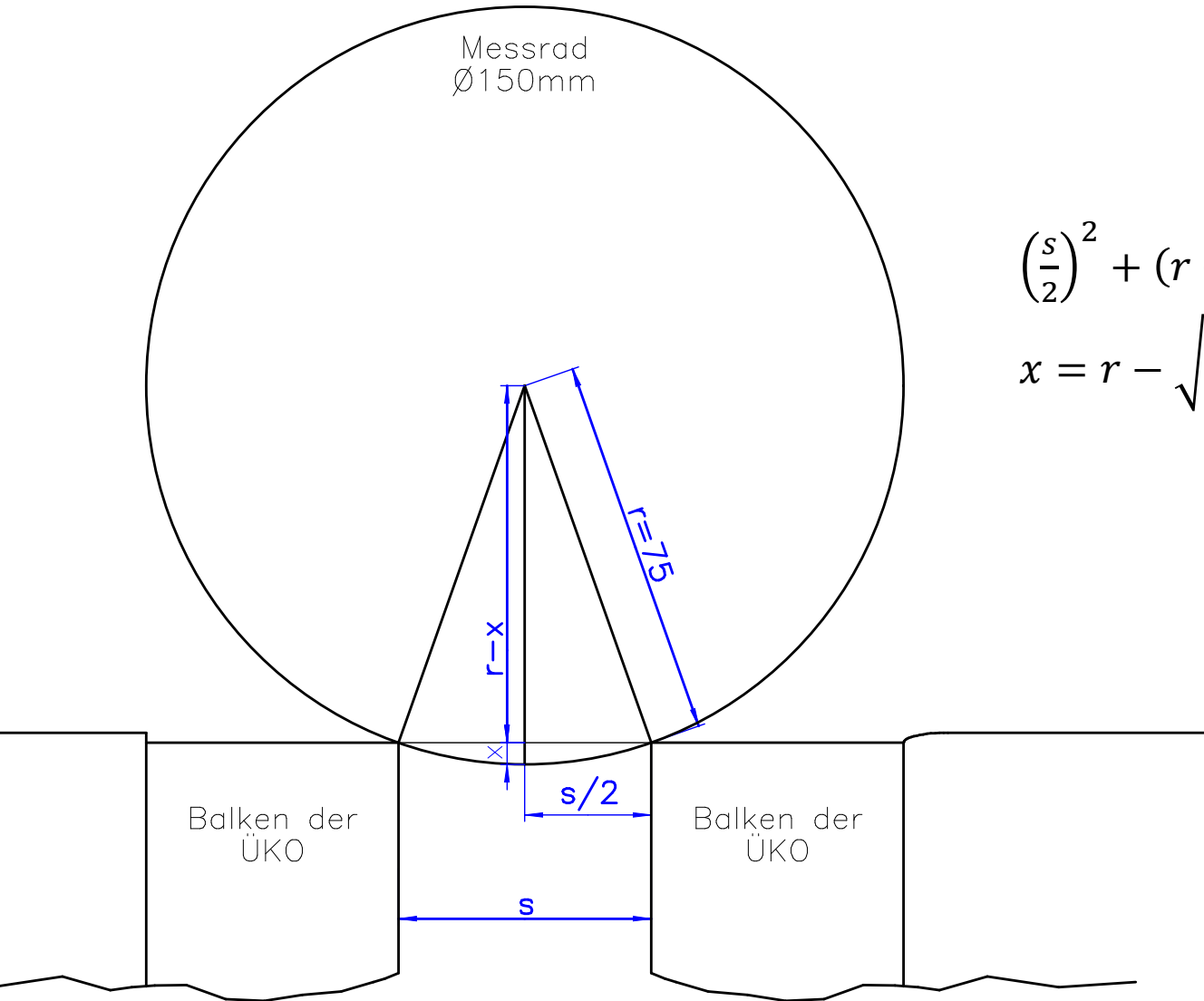
(3) Zu den Fahrbahnübergängen gehören auch alle Verbindungsmittel, Verankerungen sowie Tropf-

von Verkehrsflächenbefestigungen aus Asphalt (ZTV Asphalt-StB) sind kontinuierlich über den Fahrbahnübergang hinweg einzuhalten. Stauwasserbildung vor den Fahrbahnübergängen über der Abdichtung ist durch geeignete Maßnahmen zu verhindern (Teil 8 Abschnitt 5).

(10) Die lichte Weite von Fugenspalt darf 5 mm nicht unter- und 70 mm (100 mm bei Lamellen mit Sinusblech-, Rautenblech- oder ähnlicher Abdeckung zur Lärminderung) nicht überschreiten. Dabei bleiben horizontale Lamellenverformungen außer Ansatz (siehe TL/TP FÜ).



Geometrie des Messraddurchhanges in ÜKO's



$$\left(\frac{s}{2}\right)^2 + (r - x)^2 = r^2 \quad (1)$$

$$x = r - \sqrt{r^2 - \left(\frac{s}{2}\right)^2} \quad (2)$$

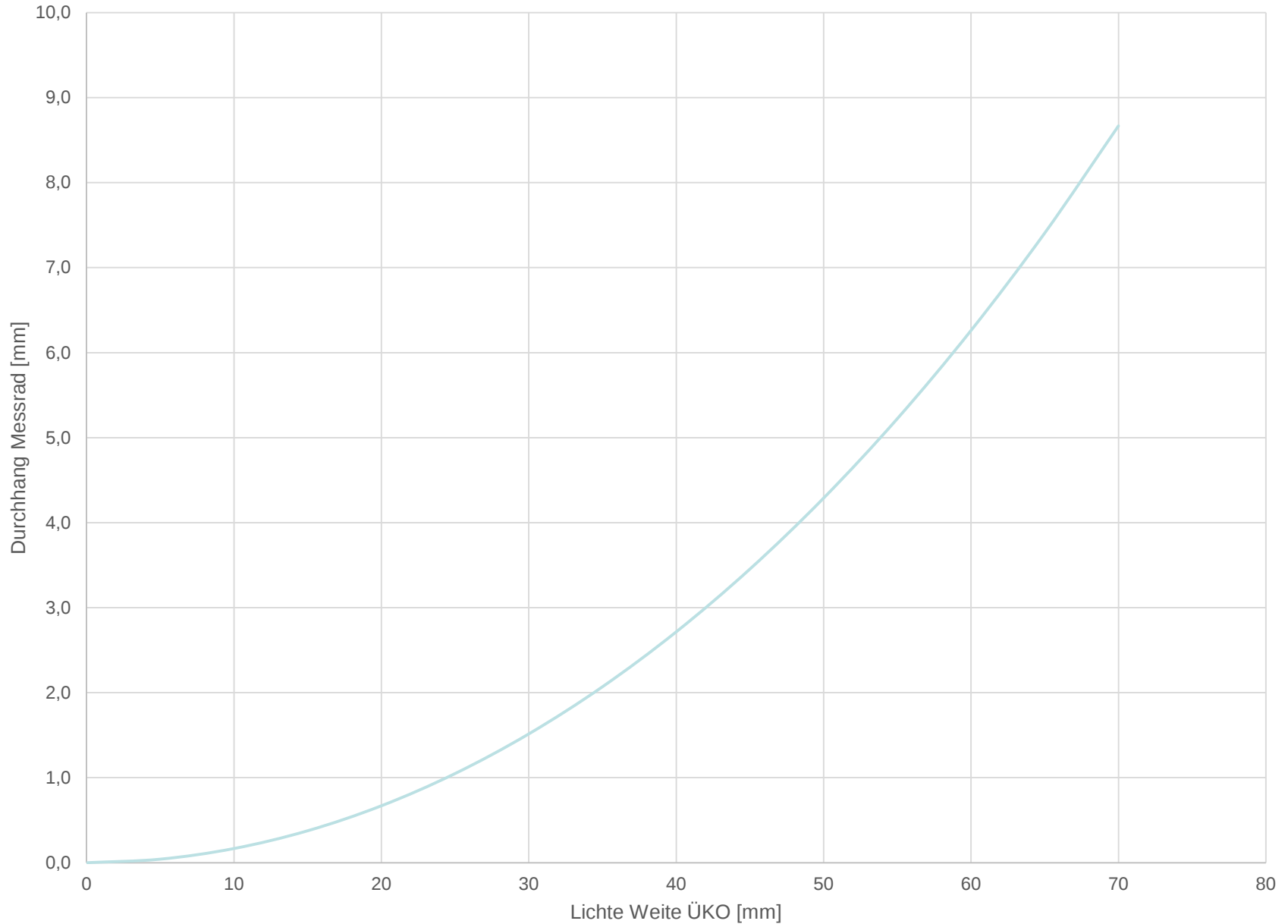
r: Radius Messrad

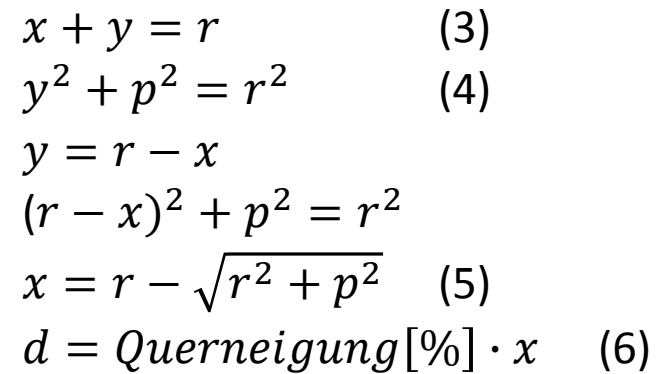
x: konstruktiver Durchhang

s: Spaltmaß der ÜKO

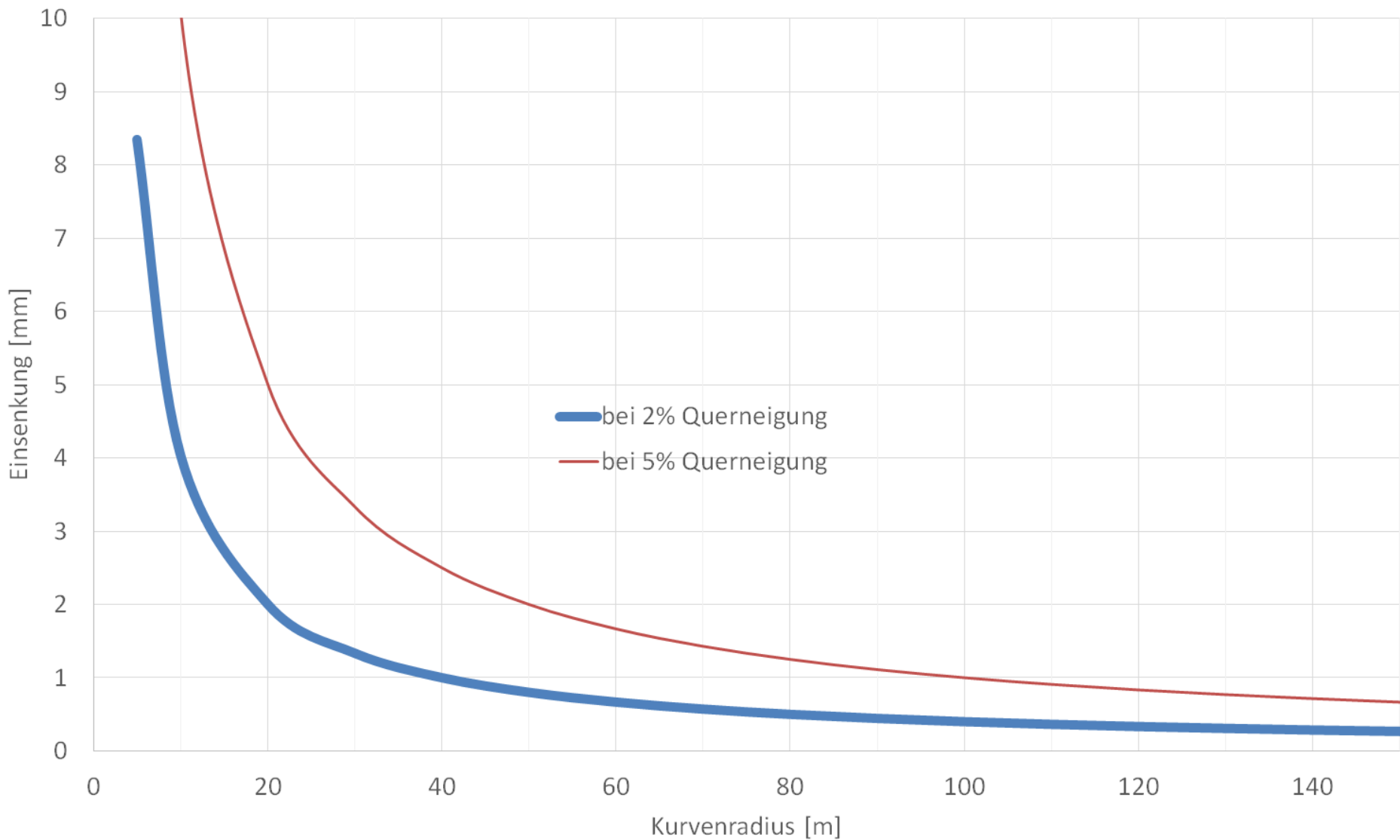
(bei der Planografenfahrt messen und notieren!)

Konstruktiver Messraddurchhang in ÜKO's (Grafik)

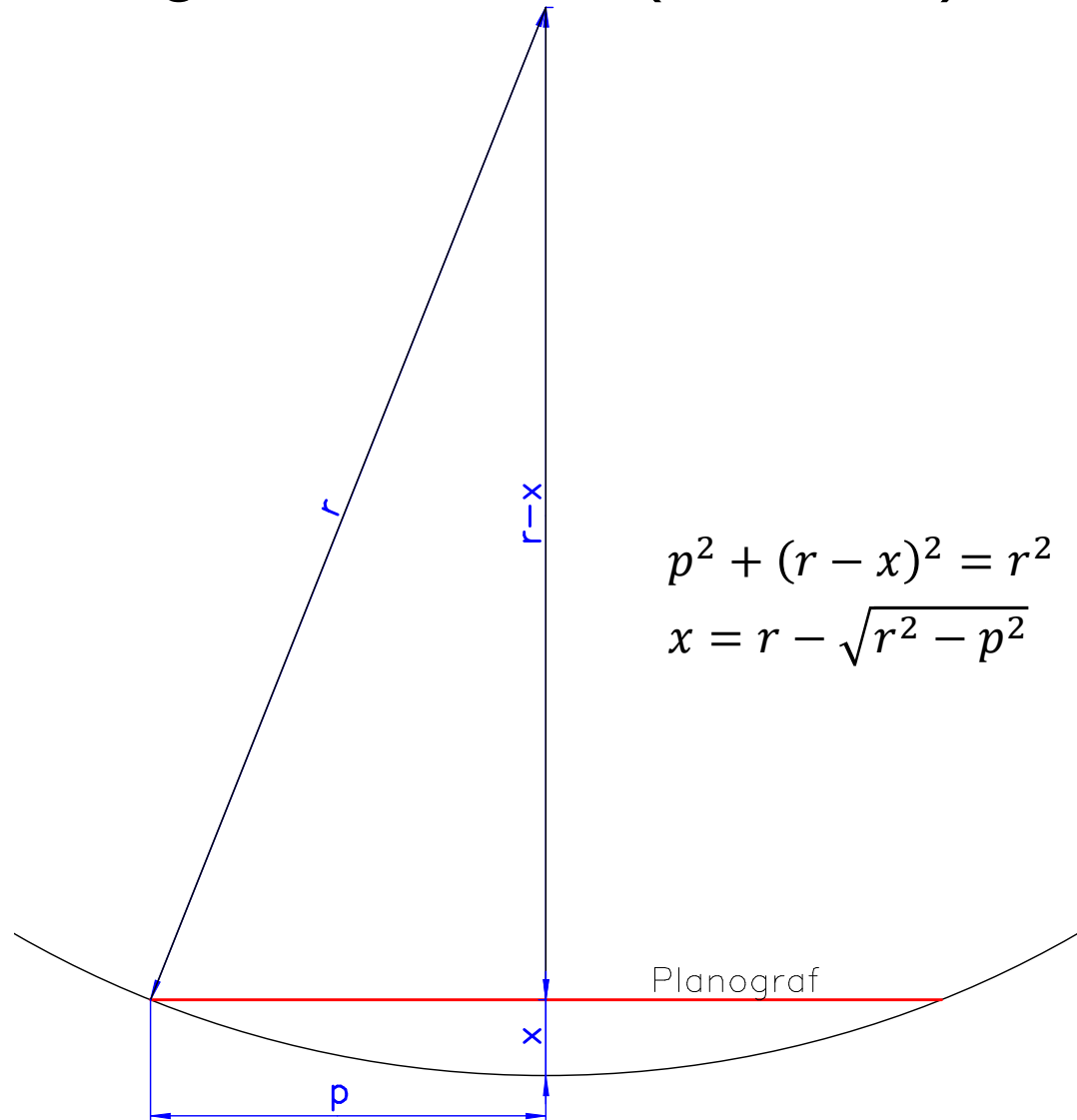




Zusätzliche Einsenkung des Messrades in einer Kurve



Geometrie des konstruktiven Durchhanges in Längsaurundern (Wannen)



$$p^2 + (r - x)^2 = r^2 \quad (7)$$

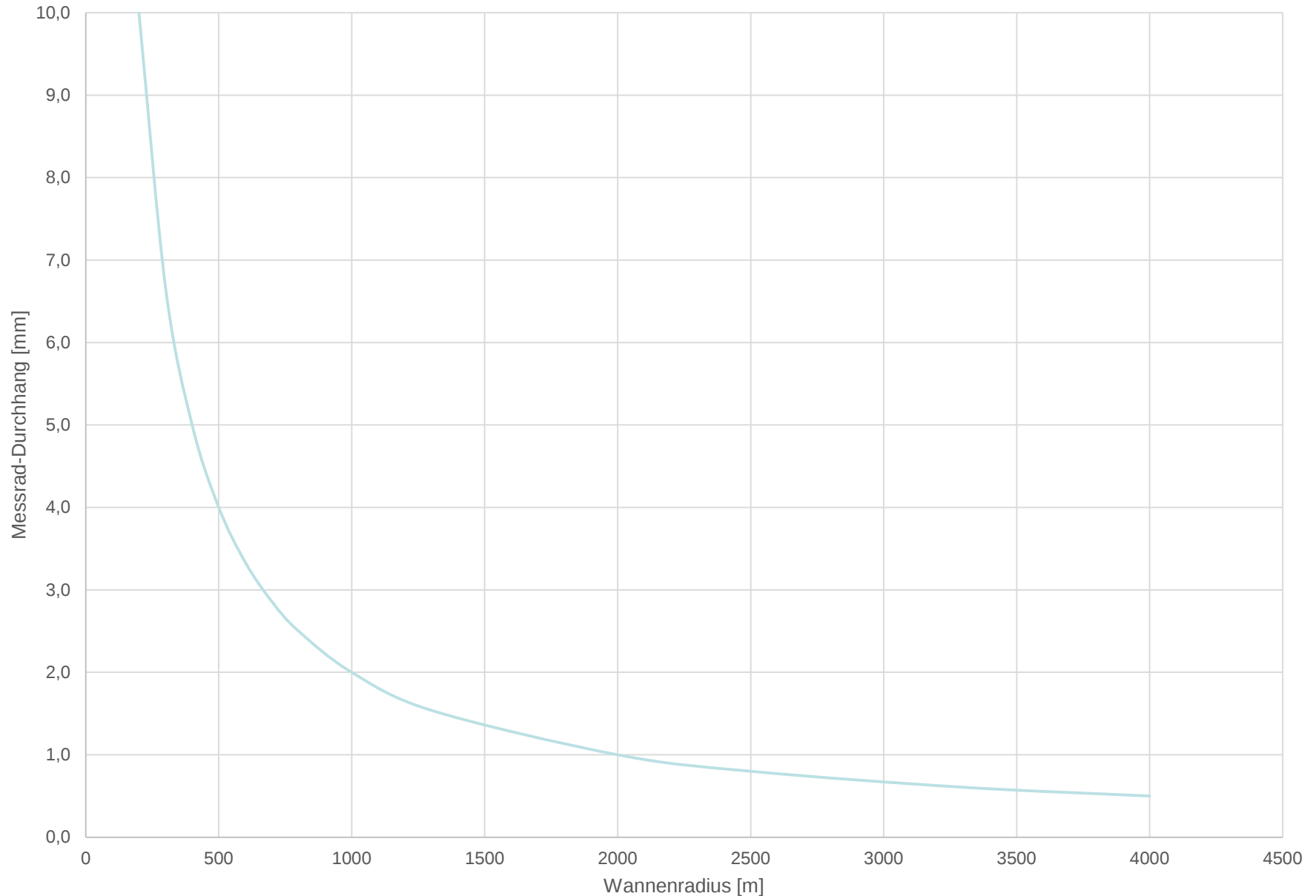
$$x = r - \sqrt{r^2 - p^2} \quad (8)$$

r : Radius der Wanne

x : konstruktiver Durchhang des Messrades in der Wanne

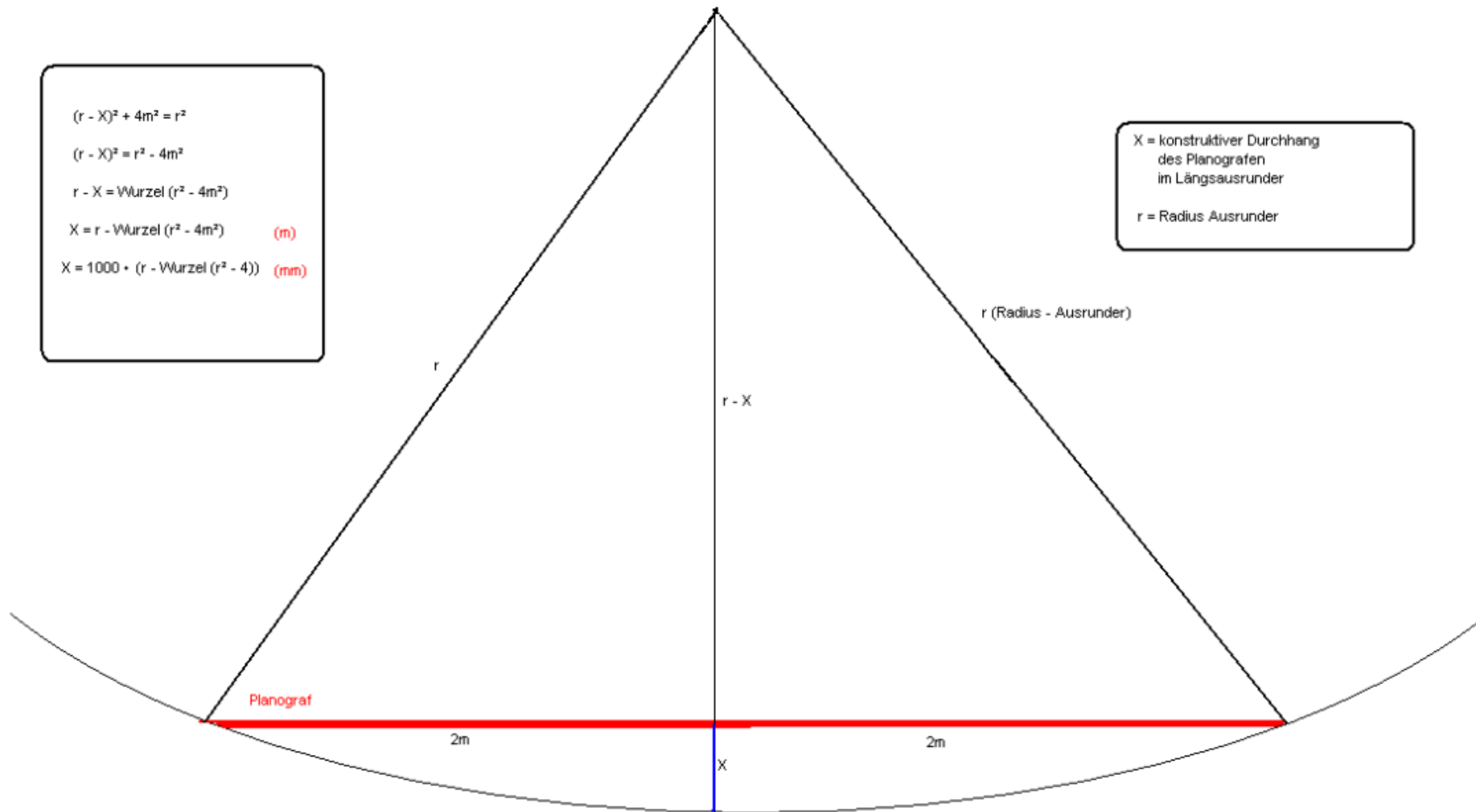
p : halbe Länge des Planografen (2 m)

Konstruktiver Messraddurchhang in Längsausrundern (Grafik)



Langwellige Unebenheiten (Grafik)

- Bestimmung des Längsausrunderradius -



X = konstruktiver Durchhang
des Planografen
im Längsausrunder

r = Radius Ausrunder

Langwellige Unebenheiten

- Bestimmung des Längsausrunderradius -

Station	Durchschnittlicher Durchhang	Längsausrunderradius
(Mess-km)	(mm)	(m)
0+100	0,5	4000,00025
0+200	0,6	3333,333633
0+300	0,7	2857,143207
0+400	0,8	2500,0004
0+500	1	2000,0005
0+600	1,25	1600,000625
0+700	1,5	1333,334083
0+800	1,75	1142,858018
0+900	2	1000,001
1+000	2,5	800,00125
1+100	3	666,6681667
1+200	3,5	571,4303214
1+300	4	500,002
1+400	5	400,0025
1+500	6	333,3363333
1+600	8	250,004
1+700	10	200,005
		#DIV/0!
		#DIV/0!
		#DIV/0!
		#DIV/0!

ÖNORM (RVS 11.06 62) vom 13.9.2012

Qualitätssicherung Bau
Prüfungen
Fahrbahnoberfläche

Blatt 0.0

EBENHEITSMESSUNGEN

RVS 11.06.62

Quality Assurance Construction
Tests
Road Surface
Evenness Measurements

Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, GZ. BMVIT-300.041/0061-IV/ST-ALG/2012
Österreichische Forschungsgesellschaft Straße – Schiene – Verkehr

Verbindlicherklärung

Wien, am 13. September 2012

An die
Autobahnen- und Schnellstraßen Finanzierungs-Aktiengesellschaft
ASFINAG Bau Management GmbH
ASFINAG Maut Service GmbH
ASFINAG Alpenstraßen GmbH
ASFINAG Service GmbH
ASFINAG International GmbH

ÖNORM 2 („Korrektur der Messergebnisse“)

7 Auswertung der Messungen

7.1 Planograf

7.1.1 Aufzeichnungsarten

7.1.1.1 Kontinuierliches Band

Die Aufzeichnung erfolgt derart, dass mindestens alle 10 cm ein Wert für die Abweichung von der Nulllinie angegeben wird (mechanische oder elektronische Aufzeichnung).

7.1.1.2 Auswertung der Unebenheiten über der Toleranzgrenze

Es werden nur die Unebenheiten über der Toleranzgrenze und die dazugehörige Stationierung ausgedruckt.

7.1.2 Unebenheitsfeststellungen

Bei der Feststellung von Unebenheiten über der Toleranzgrenze ist folgendermaßen vorzugehen:

Die maximalen Abweichungen der Messlinie von der Nulllinie sind zu messen und auf mm technisch gerundet anzugeben. Sollten innerhalb eines Längsabstandes von 2,0 m mehrere Abweichungen festgestellt werden, so gilt nur die größte Abweichung, die anderen sind zu verwerfen.

Konstruktiv bedingte Unebenheiten (z.B. im Bereich von Einläufen oder Ichsén für den Querneigungswechsel, Fahrbahnübergänge) werden dokumentiert und nur im Einvernehmen mit dem AG nicht ausgewertet.

7.1.3 Korrektur der Messergebnisse

In engen Kurven und in Wannen ist aus geometrischen Gründen die Ebenheitsbezugslinie gekrümmt und daher nicht mit der starren Bezugslinie des Planografen identisch.

Die Größe dieser Abweichungen für Querneigungen $< 6\%$ beträgt

in Kurven mit ≥ 100 bis < 150 m Radius:	1 mm
in Kurven mit ≥ 50 bis < 100 m Radius:	2 mm
in Wannen mit ≥ 1000 bis < 1500 m Radius:	1 mm
in Wannen mit ≥ 400 bis < 1000 m Radius:	2 mm

Die Toleranzgrenze (gem. RVS 08.16.01 oder LV-Bestimmung) erhöht sich um diese Abweichungen. Treten Kurven und Wannen gleichzeitig auf, so werden die entsprechenden Abweichungen addiert.

Dienstanweisung Thüringen 1

- Gemäß Bezug 1, Abschn. 4.2.5 kann der Auftraggeber bei Flächen mit langsamem Verkehr größere Toleranzen in der Ausschreibung vorsehen (max. 10 mm), z.B. Park- und Rastanlagen.
 - Entwurfsbedingte Einflüsse von Gradienten und Querneigung auf die Längsebenheit werden nicht beanstandet (z.B. Wannen, Kuppen, Verwindungsbereiche, Anrampungen). Die mit der Messung beauftragte Prüfstelle nimmt ggf. Toleranzüberschreitungen in Absprache mit dem Auftraggeber aus der Wertung heraus. Wenn diese Entscheidung nicht vor Ort bei der Messung getroffen werden kann, ist sie mit dem Projektverantwortlichen umgehend nachzuholen.
 - Unebenheiten, die in kurzen regelmäßigen Abständen auftreten, waschbrettartig -(F), werden generell beanstandet sowie bei Überschreitungen der Toleranz bewertet.
 - Gemäß Bezug 3 wird die Tieferlage an Schachtabdeckungen bis 10 mm gegenüber der Oberfläche der Deckschicht noch nicht beanstandet.
 - Bei Umpflasterungen von Einbauten gilt ein Unebenheitsmaß von 10 mm (F) in Anlehnung an DIN 18318 (20 mm für Natursteinpflaster).
Anmerkung: Gilt nicht für Einbauten mit Fugenausbildung (hier gilt Bezug 1).
 - Gemäß Bezug 1, Abschn. 3.3.4 sind Natursteinrinnen und -randeinfassungen in der Ebenheit so herzustellen, dass der Überstand der Deckschicht 5 ... 10 mm beträgt. Bei Pendelrinnen wird die unmittelbar an die Deckschicht grenzende Reihe in Sollhöhe verlegt.
 - Übergänge zwischen Bestand / neue Deckschicht werden im Regelfall mit dem Unebenheitsmaß 6 mm bewertet (F). Bei Spurrinnen und Verformungen im Bestand sind besondere Festlegungen zu treffen. Für Übergänge neu/neu (z.B. Brücken, Tagesansätze) gilt Bezug 1, davon ausgenommen sind bei Brückenübergängen lediglich die Übergangskonstruktionen (F).
-

Dienstanweisung Thüringen 2

Anlage zur Ebenheitsauswertung

Berechnung Stichmaß h, bezogen auf die Länge v. Richtscheid s in m =
und dem verwendeten Halbmesser der Wannenausrundung
gemäß Formeln(Kreisabschnitt) gilt:

4,00

$$s = 2 \times r \times \sin(\alpha/2)$$

$$\sin^{-1} \alpha = 2 s / 2 r$$

$$h = 2 \times r \times \sin^2(\alpha/4)$$

$$r = H \text{ (Halbmesser)}$$

für Wannenausr.verwend.					Zulage zur Toleranz
Halbmesser in m	$\sin^{-1} \alpha =$	α in °	h in mm	in mm	von - bis
3600	0,001111111	0,0637	0,55556	1	
1350	0,002962963	0,1698	1,48148		
1300	0,003076923	0,1763	1,53846	2	
810	0,004938272	0,2829	2,46913		
750	0,005333333	0,3056	2,66667	3	
580	0,006896552	0,3951	3,44827		
560	0,007142857	0,4093	3,57142	4	
450	0,008888889	0,5093	4,44444		
440	0,009090909	0,5209	4,54545	5	
370	0,010810811	0,6194	5,40539		
360	0,011111111	0,6366	5,55554	6	
310	0,012903226	0,7393	6,45159		
300	0,013333333	0,7639	6,66664	7	
270	0,014814815	0,8488	7,40737		
260	0,015384615	0,8815	7,69227	8	
Eingabe					
	520	0,007692308	0,4407	3,84615	4

Dienstanweisung Thüringen 3

Beispiel

Station	Wannen-H	Tz(Toleranzzulage) in mm	Station	bis Station
0 + 520	1500	1	0 + 497	0 + 545
0 + 545	500	4	0 + 536	0 + 554
0 + 709	900	2	0 + 693	0 + 725
0 + 740	2000	1	0 + 728	0 + 752
0 + 771	900	2	0 + 762	0 + 779
0 + 859	1500	1	0 + 856	0 + 862

Berechnung Toleranzzulage bei kleinen Radien mit angegebener Querneigung entsprechend

Formel wie oben

$$R = H$$

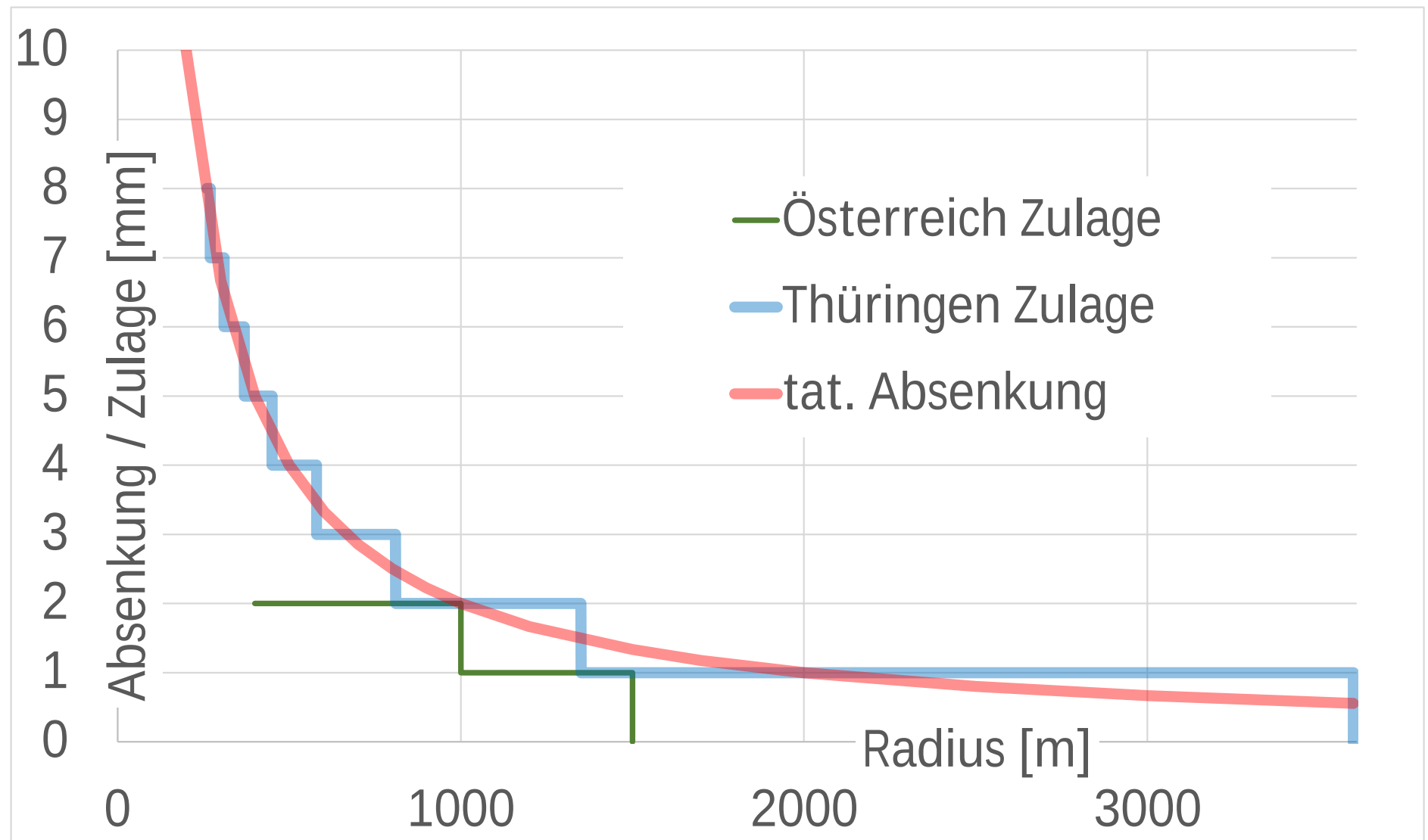
Stichmaß h = Längendiff bezogen auf den verwendeten Radius

Beispiel

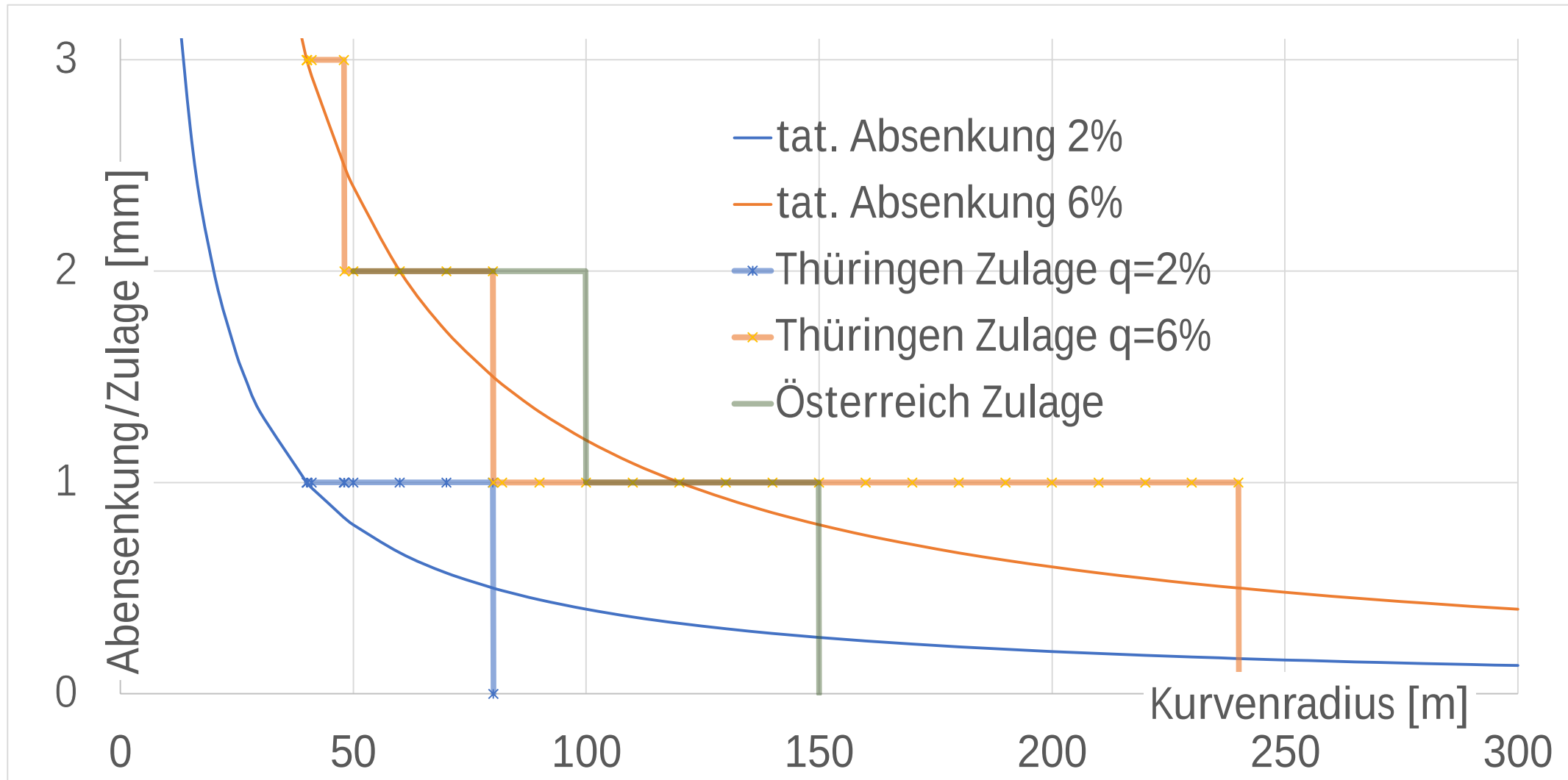
Toleranzzugabe = Längendiff.(h) * qquer

R	α in °	h in mm	qquer in %	Toleranzzugabe in mm von - bis		
34,5	6,6430	58	2,5	1	0 + 475,0	0 + 516,5
70	3,2740	29	2,5	1	0 + 594,0	0 + 617,3
220	1,0417	9	2,5	0	0 + 618,0	0 + 640,7
84	2,7284	24	2,5	1	0 + 642,7	0 + 666,2
95	2,4125	21	2,5	1	0 + 666,2	0 + 693,8
150	1,5279	13	3,5	0	0 + 708,0	0 + 733,6
40	5,7296	50	4	2	0 + 807,5	0 + 824,4

Wannen: Absenkung und länderspezifische Zulagen



Kurven: Absenkung und länderspezifische Zulagen



Empfohlene Vorgehensweise: (neue TP Eben berührend)

Bei Kurven mit Radien < 100 m erfolgt keine Auswertung der Grenzwertüberschreitungen mittels Planografen. Die Wegstrecke und der Ebenheitsverlauf werden aber weiterhin erfasst.

Unebenheiten können in diesen Bereichen (sofern möglich) mittels der 4 m Richtlatte bestimmt werden. (Beim AX01a kann der Modus „Pause p“ gewählt werden, um die Generierung von Grenzwertüberschreitungen innerhalb der Kurve zu unterdrücken).

Für die Überschreitungen des Grenzwertes bei Wannenradien unter 4000 m bzw. Kurvenradien von 100 m bis 300 m kann, sofern Radien einschließlich Querneigung bekannt sind, eine Zulage zum Grenzwert nach den in den Anhängen beschriebenen Methoden ermittelt werden.