

Merkblatt

Aus- und Bewertung von Ebenheitsmessungen mit dem Planografen*

Besonderheit	Grenzwert	Verweis/Quelle
Asphalt (Deckschicht generell)	3 mm / 4 m bis 10 mm / 4 m (s. Anlage 4)	[3] ZTV Asphalt, 4.25 (Tabelle Grenzwerte) A.2.5 (Abzugsberechnung)
Beton (Decke generell)	Bk 100/32/10/3,2 mit Fertiger: 4 mm / 4 m Andere Bk, Handeinbau: 6 mm / 4 m	[9] ZTV Beton, 3.3.4.6 (Grenzwerte) B.3 (Abzugsberechnung) (s. Anlage 4)
Übergänge ALT – NEU Altbestand – neue Deckschicht	6 mm / 4 m ab 2 m vor bzw. nach der Naht (Messrad steht unmittelbar vor der Naht, bzw. Naht wird am Ende überfahren)	[1] TLBV Thüringen [2] MVI Baden-Württemberg [4] LSBB Sachsen-Anhalt
Übergänge NEU - NEU Tagesansätze, Fertigerstillstände (technologisch bedingt)	4 mm / 4 m	[1] TLBV Thüringen [3] ZTV Asphalt [4] LSBB Sachsen-Anhalt
Übergangskonstruktionen Bauwerke (ÜKO, z.B. Brücken)	10 mm / 4 m bzw. Grenzwert erhöhen: Spalt der ÜKO messen und berücksichtigen (Anlage 1) 1 m vor/nach Fuge	[8] ZTV ING: Lage Oberkante 3- 5 mm unter Oberfläche, Fugenspalt: 5 mm – 70 mm, [5] Lorenz (Anlage 1)
Torma – Joint – Fugen	10 mm / 4 m 2 m vor/nach Fuge	Analog Handeinbau [5] Lorenz
Einbauten / Schachtabdeckungen	10 mm / 4 m Tieferlage bis 10 mm nicht beanstanden	[1] TLBV Thüringen
Einwalzbare Schachtabdeckungen	6 mm / 4 m	[1] TLBV Thüringen
Handeinbau	10 mm / 4 m	[10] DIN 18317
Langsamer Verkehr (< 30 km/h) Parkflächen, Rastanlagen usw.	10 mm / 4 m	[3] ZTV Asphalt [1] TLBV Thüringen
Umpflasterung von Einbauten	10 mm / 4 m 20 mm / 4 m (Natursteinpflaster)	[1] TLBV Thüringen [4] LSBB Sachsen-Anhalt
Kurven (r: 50 m - 300 m)	Grenzwert erhöhen (Anlage 2)	[5] LBM RP, Lorenz (ähnliche Regelungen in [1] Thüringen, [6] Österreich, [7] Tirol)
Wannen (r < 4000 m)	Grenzwert erhöhen (Anlage 3)	[5] LBM RP, Lorenz (ähnliche Regelungen in [1] TLBV Thüringen, [6] Österreich, [7] Tirol)
Waschbrettartige Unebenheiten	Generell beanstanden, auch wenn Grenzwerte nicht überschritten werden und gesondert bewerten	[3] ZTV Asphalt (4.2.5) [1] TLBV Thüringen [2] MVI Baden-Württemberg [4] LSBB Sachsen-Anhalt

Vergleichende Bewertung von Ebenheitsmessungen (Zusätzliche Informationen)	Aus den Messwertdateien (Excelwerte) können durch Summation aller Messwerte (Betragswerte!) die Mittelwerte (x) und Standardabweichung (s) für einen Messabschnitt gebildet werden. Mittelwert und Standardabweichung eines Messabschnittes ermöglichen eine vergleichende Bewertung des Ebenheitsniveaus zusätzlich zu Anzahl und Höhe von Grenzwertüberschreitungen.
--	--

*Hinweis:

Die in diesem Merkblatt aufgeführten Hinweise und Erläuterungen dienen der einheitlichen Aus- und Bewertung von Prüfergebnissen der Ebenheitsmessungen mit Planografen. Sie beziehen sich auf Abweichungen und Besonderheiten bei der Prüfdurchführung, die in der TP Eben und den bauvertraglichen Vorschriften nicht eindeutig geregelt sind. Sie beruhen auf ergänzenden Festlegungen einzelner Landesstraßenbauverwaltungen und auf Diskussionen und Anregungen von vielen Anwenderseminaren der TP Eben – Berührende Messungen (unter Leitung von Reinhard Nickol / Matthias Weingart bzw. der Anix GmbH). Eingeflossen sind auch jahrelange praktische Erfahrungen von Herrn Rudolf Lorenz† und interne Festlegungen des Landesbetriebes Mobilität Rheinland-Pfalz, andere landesspezifische Regelungen und Richtlinien (siehe Verweise). Die Hinweise und Erläuterungen beziehen sich hauptsächlich auf Prüfungen der Ebenheit in Fahrbahnlängsrichtung von Asphaltdeckschichten und Deckschichten aus Zementbeton. Sie sollen den Prüfenden und Auswertenden von Ebenheitsmessungen mit Planografen Unterstützung und Hilfe bei einer eindeutigen und einheitlichen Auswertung von Prüfergebnissen dienen.

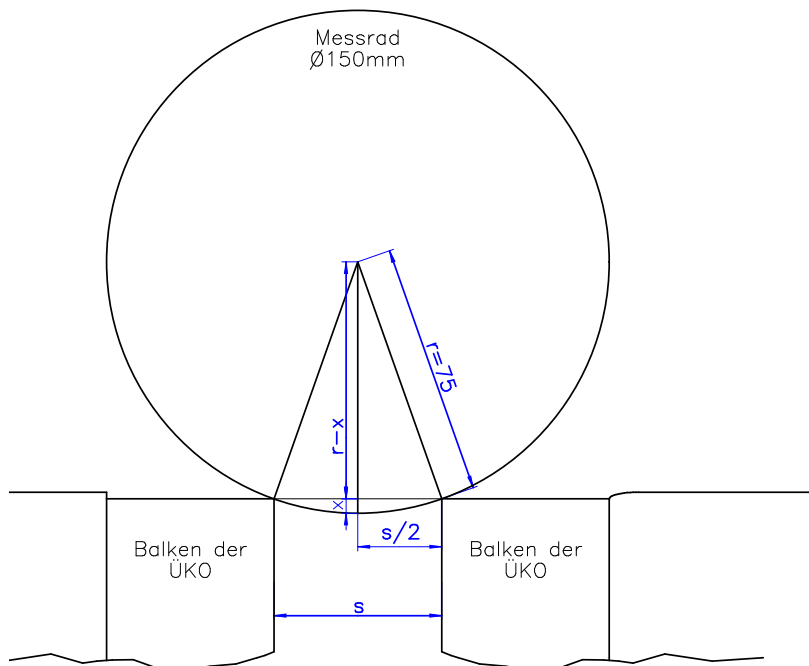
Die Angaben sind ohne Gewähr. Es obliegt dem Anwender die aufgeführten Informationen zu prüfen und die angegebenen Quellen auf aktuellere Versionen zu prüfen.

Quellennachweise:

- [1] TLBV Thüringen: Dienstanweisung Nr. 21/2012 – 33/6 vom 12.12.2012 und 09.02.2013 (Hans Georg Heese)
- [2] MVI Baden-Württemberg: Ergänzende Festlegungen zur Messung und Bewertung der Ebenheit von Schichten aus Asphalt – Ebenheitsmessung, Schreiben des IM vom 25.11.2008 (ZTV Asphalt-StB 07); Az.: 63-3945.40/90, Schreiben des IM vom 24.07.2008 (TP Eben - Berührende Messungen 2007); Az.: 63-3945.40/127
- [3] ZTV Asphalt-StB 07/13: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen aus Asphalt
- [4] LSBB Sachsen-Anhalt: ZTV-StB LSBB 21
- [5] LBM Rheinland-Pfalz: Landesspezifische Regelungen seit 2014 unter wesentlicher Mitwirkung von Rudolf Lorenz†
- [6] Österreich: RVS 11.06.62 – Ebenheitsmessungen
- [7] Österreich, Land Tirol
- [8] ZTV-ING: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten, 2021, <https://www.bast.de/DE/Publikationen/Regelwerke/Ingenieurbau/Baudurchfuehrung/ZTV-ING-Gesamtfassung.pdf>
- [9] ZTV Beton-StB 07: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln und Fahrbahndecken aus Beton
- [10] DIN 18317:2019-09: VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Verkehrswegebauarbeiten - Oberbauschichten aus Asphalt

Letzte Aktualisierung 31.01.2023

Anlage 1: Ermittlung des Einsinkwertes („Durchhang“) des Messrades in den Spalt der Übergangskonstruktion

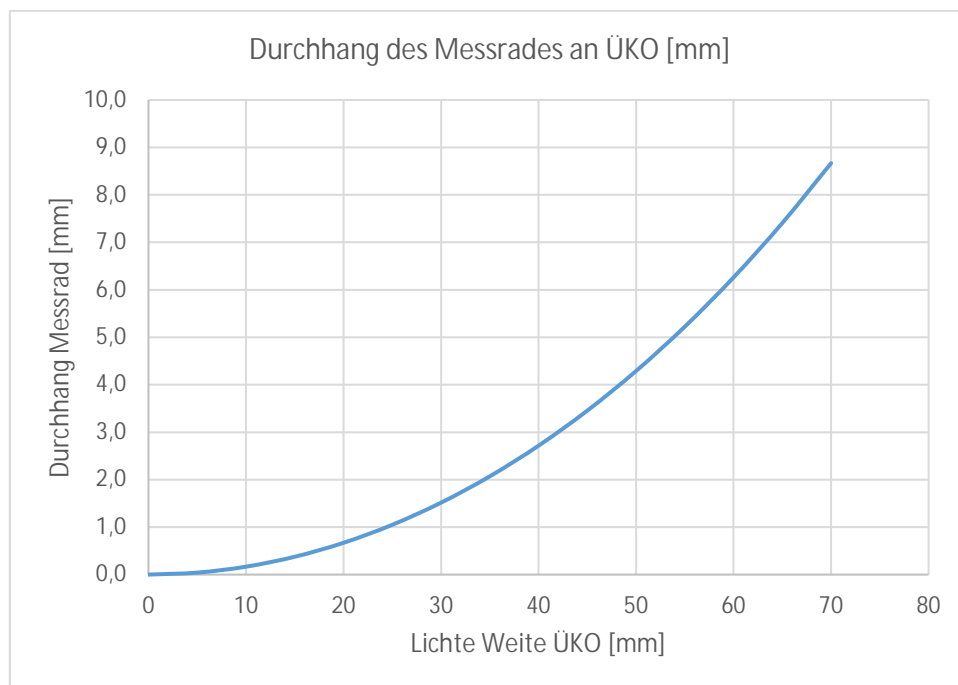


r: Radius Messrad
x: konstruktiver Durchhang
s: Spaltmaß der ÜKO
(bei der Planografenfahrt messen und notieren!)

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

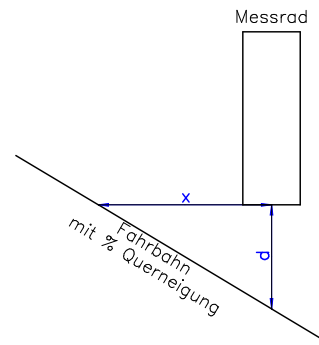
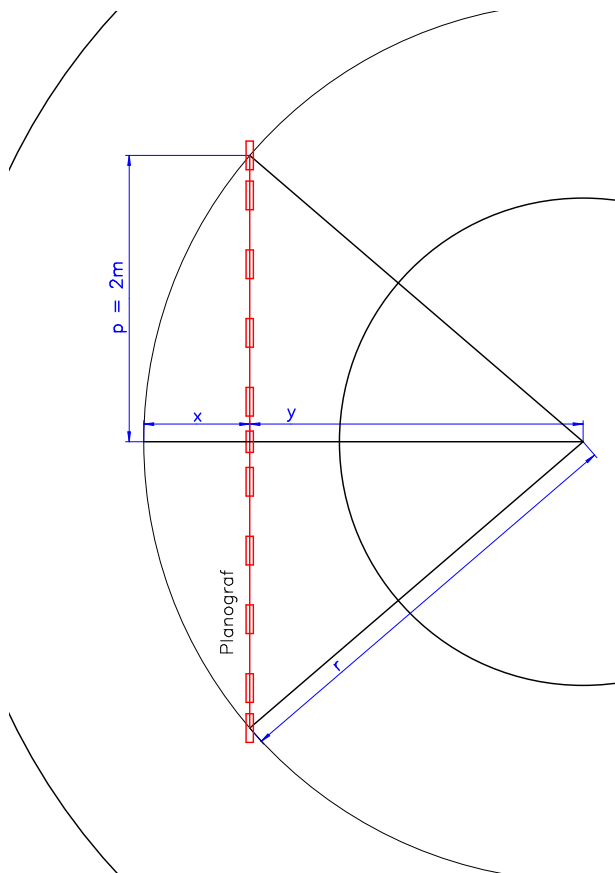
$$x = r - \sqrt{r^2 - \left(\frac{s}{2}\right)^2} \quad (2)$$

Lichte Weite der Übergangskonstruktion (mm)	Durchhang des Messrades (mm)
0	0,0
5	0,0
10	0,2
15	0,4
20	0,7
25	1,0
30	1,5
35	2,1
40	2,7
45	3,5
50	4,3
55	5,2
60	6,3
65	7,4
70	8,7



Grenzwert um den hier angegebenen Durchhang (aufgerundet) im Bereich von +-1m um die ÜKO erhöhen.

Anlage 2: Ermittlung des Einsinkwertes des Messrades in einer Kurve



p: halbe Planografenlänge
x: Querabmaß
y: Abstand zur Kurvenmitte
r: Kurvenradius
d: Durchhang des Messrades

$$x + y = r \quad (3)$$

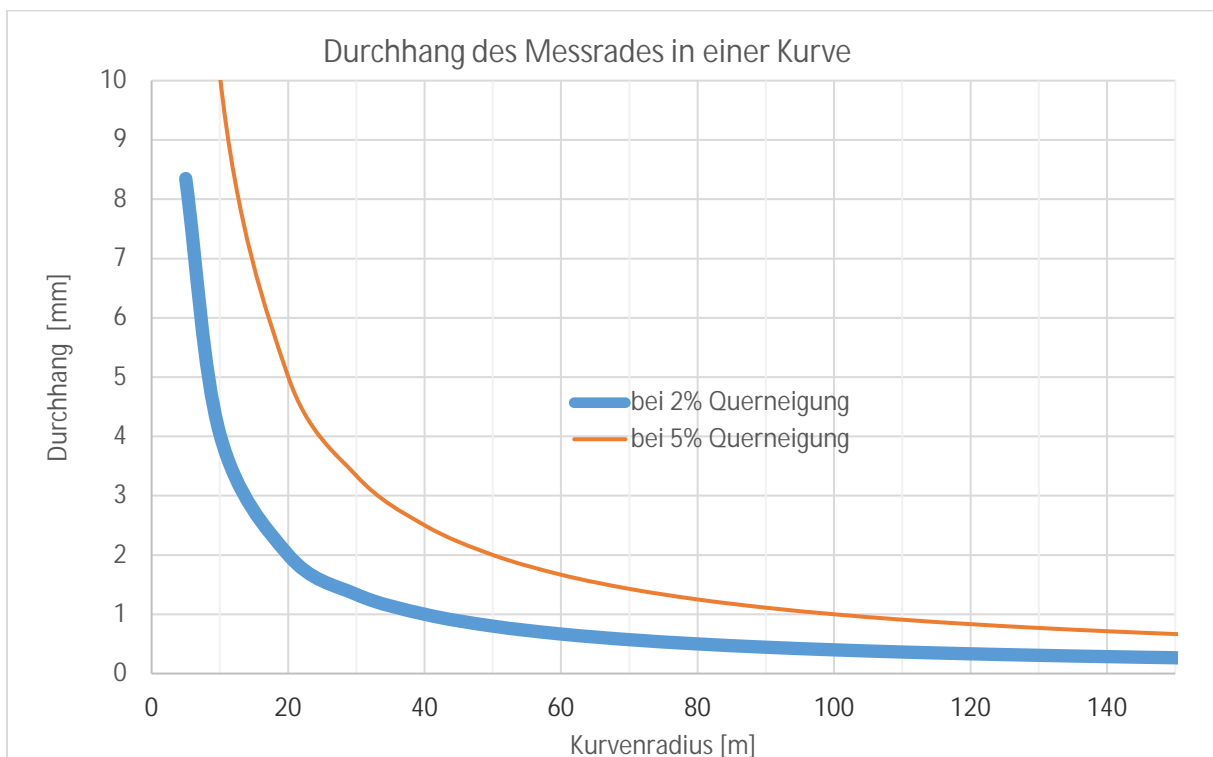
$$y^2 + p^2 = r^2 \quad (4)$$

$$y = r - x$$

$$(r - x)^2 + p^2 = r^2$$

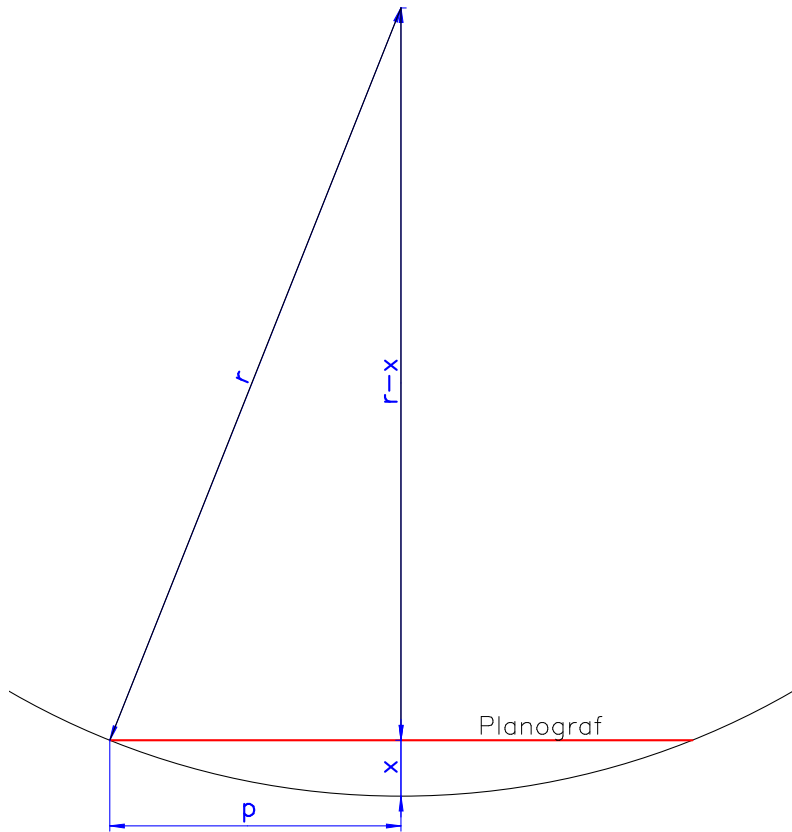
$$x = r - \sqrt{r^2 + p^2} \quad (5)$$

$$d = \text{Querneigung}[\%] \cdot x \quad (6)$$



Grenzwert um den hier angegebenen Durchhang (aufgerundet) im Bereich der Kurve erhöhen.

Anlage 3: Ermittlung des Einsinkwertes („Durchhang“) des Messrades in einer Wanne („Längsausrunder“)

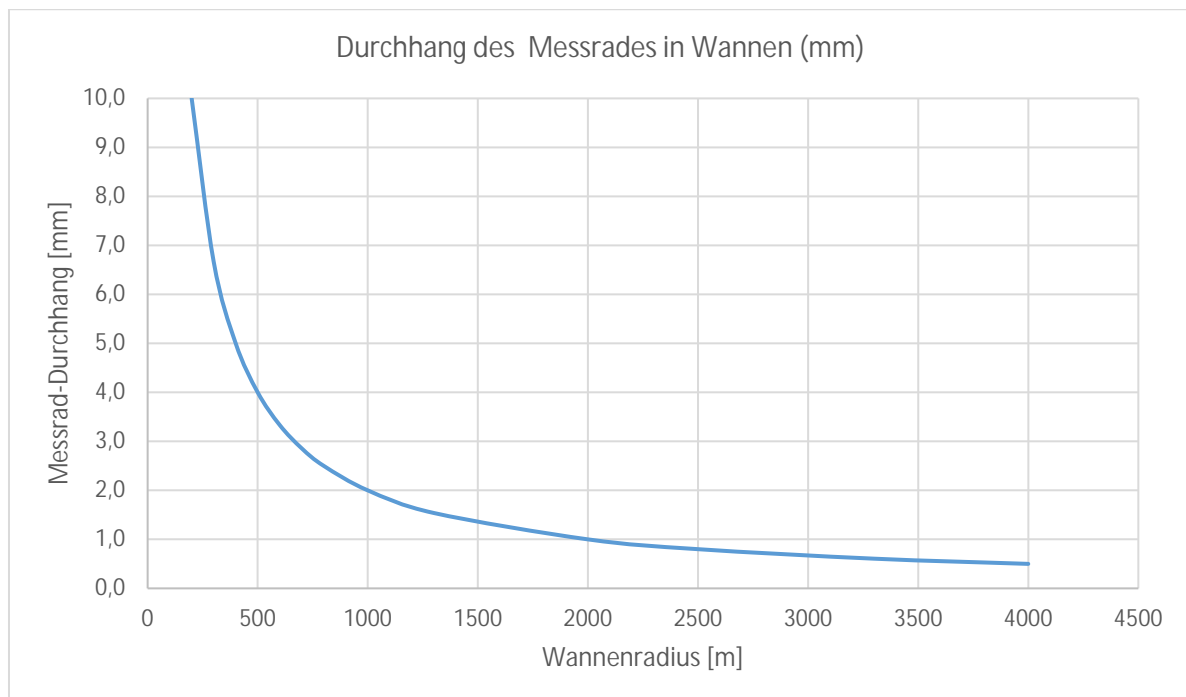


$$p^2 + (r - x)^2 = r^2 \quad (7)$$

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

Wannenradius (m)	Konstruktiver Durchhang (mm)
200	10,0
300	6,7
400	5,0
500	4,0
600	3,3
700	2,9
800	2,5
1000	2,0
1300	1,5
2000	1,0
2500	0,8
3300	0,6
4000	0,5

r: Radius der Wanne
x: konstruktiver Durchhang des Messrades in der Wanne
p: halbe Länge des Planografen (2 m)



Grenzwert um den hier angegebenen Durchhang (aufgerundet) im Bereich der Wanne erhöhen.

Anlage 4: Grenzwerte für Unebenheiten

ZTV Asphalt: Grenzwerte für die Unebenheiten bei maschinellem Einbau *)

Art der Unterlage	Unebenheiten in mm innerhalb einer 4 m langen Messstrecke			
	Asphalttrag- und Asphalttragdeckschichten	Asphaltbinderschichten	Asphaltdeckschichten aus	
			AC, SMA,MA	PA
1. auf nicht mit Bindemittel gebundener Unterlage	≤ 10	≤ 10	-	-
2. auf mit Bindemittel gebundener Unterlage mit möglicher Unebenheit über 6 mm	≤ 10	≤ 6	≤ 6	-
3. auf Asphaltunterlage mit möglicher Unebenheit von höchstens 6 mm	-	-	≤ 4	≤ 3

*) In anderen Fällen siehe DIN 18317, Abschnitte 3.3.1.5 und 3.3.2.3.

ZTV Beton: Ebenheit

(siehe DIN 18316, Abschnitt 3.3.4.10)

Die Oberfläche der Decke ist eben herzustellen.

Bei Decken der Bauklassen SV, I bis III sind Unebenheiten von mehr als **4 mm** innerhalb einer 4 m langen Messstrecke in Längs- und Querrichtung unzulässig. Bei Decken der Bauklassen IV bis VI und bei nicht mit Fertigmörtel hergestellten Flächen dürfen die Unebenheiten nicht mehr als **6 mm** betragen.

Die zulässigen Abweichungen dürfen nur mit allmählichem Übergang und nicht in kurzen und regelmäßigen Abständen auftreten. Ein ausreichender Wasserabfluss muss gewährleistet sein.

ZTV Asphalt/ ZTV Beton: Abzugsberechnung bei Überschreitung des Grenzwertes für die Unebenheit der obersten Schicht der nach dem Bauvertrag herzustellenden Asphalttschicht

Überschreitet die Unebenheit den festgelegten Grenzwert gemäß der o.g. Angaben, so wird ein Abzug nach folgender Formel vorgenommen:

$$A = f \cdot EP \cdot B \cdot \sum p_i^2$$

Darin bedeuten:

A = Abzug in €

f = Faktor 0,6 (Asphalt) , Faktor 0,3 (Beton)

p_i = gemessene Unebenheit in mm über den festgelegten Grenzwert hinaus

EP = der sich aus der Abrechnung nach ZTV Asphalt oder Beton ergebende Einheitspreis in €/m²

B = zu jeder Messstelle gehörige Breite des Fahrstreifens in m.

Für die Auswertung werden die abgelesenen Überschreitungen p_i zunächst einzeln quadriert und aus diesen Werten die Summen gebildet.