

**Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 6/2018**  
Sachgebiet 22.4: Straßenerhaltung; Straßenbefestigung

**Oberste Straßenbaubehörden der Länder**

nachrichtlich:

Bundesanstalt für Straßenwesen

Bundesrechnungshof

DEGES: Deutsche Einheit

Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH

**Betr.: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien zur  
Zustandserfassung und -bewertung von Straßen, Ausgabe 2006  
(ZTV ZEB-StB 06),  
– Korrekturblatt und Änderung Anhang 8**

**Bezug:** ARS Nr. 3/2007 vom 14.2.2007 – S 27/7242.6/10-00/564644

**Anlg.:** 1. ZTV ZEB-StB, Korrekturen, Stand: September 2017  
2. ZTV ZEB-StB, Anhang 8, Zustandsbewertung

Die „Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien zur Zustandserfassung und -bewertung von Straßen“ (ZTV ZEB-StB 06) wurden von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) erarbeitet und 2007 mit Allgemeinem Rundschreiben Straßenbau (ARS) Nr. 3/2007 vom BMVBS bekanntgegeben. Der zuständige FGSV-Arbeitskreis hat im Benehmen mit dem Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) für die ZTV ZEB-StB 06 ein Korrekturblatt erstellt sowie den Anhang 8 „Zustandsbewertung“ überarbeitet. Die Korrekturen bzw. Fortschreibungen sind den Anlagen 1 und 2 zu entnehmen.

Die drei Schwerpunkte der Fortschreibung sind

- die veränderten Normierungsfunktionen,
- die neuen Indikatoren für die Substanzmerkmale (Oberfläche) und
- die neue Verknüpfung und Gewichtung von Zustands- und Teilwerten.

Bei den Normierungsfunktionen wurden Sprünge zwischen den Noten 1,0 und 1,5 bzw. den Noten 4,5 und 5,0 entfernt und für die meisten Normierungsfunktionen dem Zustandswert 1 die Zustandsgröße O zugeordnet.

Als neue Indikatoren für die Substanzmerkmale (Oberfläche) wurde für den Asphalt die Restschadensfläche „RSFA“ und für Beton die Restschadensfläche „RSFB“ eingeführt. Dieses führt z. B. auf Betonfahrbahnen durch die Berück-

sichtigung von bituminösem Teilersatz zu einer realistischeren Einstufung des Zustandes (Verschlechterung der Zustandsnote). Bei den Asphaltfahrbahnen werden nun das Vorhandensein von Flickstellen und Rissen besser differenziert. Liegt nur eine Flickstelle vor, ist die Bewertung gegenüber dem bisherigen Verfahren tendenziell besser. Risse in Flickstellen werden tendenziell etwas schlechter und Risse und Flickstellen in unterschiedlichen Bereichen tendenziell schlechter bewertet.

Der dritte Schwerpunkt ist die neue Verknüpfung und Gewichtung von Zustands- und Teilwerten. Es werden über die 4 Teilwerte (TW Ebenheit, TW Nässe, TW Ebenheit im Längs- und Querprofil sowie TW Risse und andere Oberflächenschäden) der Gebrauchswert und der Substanzwert (Oberfläche) berechnet. Das Maximum aus diesen beiden Werten bildet dann den Gesamtwert.

Bei den bundesweiten Häufigkeitsverteilungen auf Bundesautobahnen und Bundesstraßen ergeben sich durch die neue Wertesynthese deutlich praxisnähere Verteilungen in den guten und sehr guten Bereichen beim Gebrauchswert, dem Substanzwert (Oberfläche) und dem Gesamtwert. Die bisher zu starke Besetzung des farblich blau gekennzeichneten Bereichs der Zustandswerte (ZW) von 1,0 bis 1,5 wird realitätsnäher in die bisher unterbesetzten farblich grün gekennzeichneten Bereiche (ZW 1,5 bis 3,5) verschoben.

Als Land ist Ihnen Gelegenheit gegeben worden, zu den von der FGSV vorgesehenen Korrekturen bzw. Änderungen Stellung zu nehmen. Die eingegangenen Stellungnahmen sind der FGSV übermittelt worden. Daraufhin hat der Arbeitskreis das Korrekturblatt und den Anhang 8 überarbeitet und für die Fortschreibung des Verfahrens relevante Anmerkungen übernommen. Weitergehende Stellungnahmen bleiben nach Angabe der FGSV einer zukünftigen Fortschreibung der ZTV ZEB-StB vorbehalten.

Ich bitte, zukünftig die genannten Korrekturen und den Anhang 8 in der überarbeiteten Form für die Bundesfernstraßen anzuwenden und die beiliegenden Anlagen den in Betracht kommenden Ausschreibungen als Vertragsgrundlage beizufügen.

Im Interesse einer einheitlichen Handhabung empfehle ich, diese Regelungen auch für die in Ihrem Zuständigkeitsbereich liegenden Straßen anzuwenden.

Von Ihrem Einführungserlass bitte ich mir eine Durchschrift zu übersenden.

Im Auftrag  
Dr. Stefan Krause

FGSV 998

**Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien zur Zustandserfassung  
und -bewertung von Straßen**

**ZTV ZEB-StB**

**Korrekturen**

**Stand: September 2017**

Auf Seite 8 sind nachfolgende Begriffsbestimmungen mit aufzunehmen:

**Restschadensfläche (Asphalt)**

Differenzmenge (Restmenge) aus der gesamten Schadensfläche und der von Rissen betroffenen Fläche.

**Restschadensfläche (Beton)**

Differenzmenge (Restmenge) aus der gesamten Schadensfläche und der von Längs- und Querrissen betroffenen Fläche.

**Riss**

Einzelner feiner bis klaffender Bruch in einer gebundenen Oberbauschicht bzw. im Betongefüge.

Auf Seite 9 ist die Begriffsbestimmung für Zustandswerte (ZW) durch nachfolgende Begriffsbestimmung zu ersetzen:

**Zustandswerte (ZW)**

Mit Hilfe von Normierungsfunktionen in dimensionslose Werte von 1,0 = sehr gut bis 5,0 = sehr schlecht überführte Zustandsgrößen.

- |   |                         |       |
|---|-------------------------|-------|
| - | Allgemeine Unebenheit   | ZWAUN |
| - | Längsebenheitswirkindex | ZWLWI |
| - | Spurrinntiefe           | ZWSPT |
| - | Fiktive Wassertiefe     | ZWSPH |
| - | Griffigkeit             | ZWGRI |

- Netzrisse, Risshäufungen und Einzelrisse      ZWRISS
- Restschadensfläche (Asphalt)                      ZWRSFA
- Längs- und Querrisse                                  ZWLQR
- Restschadensfläche (Beton)                        ZWRSFB

Auf Seite 10 ist die Tabelle 1 durch nachfolgende Tabelle zu ersetzen:

Tabelle 1:      Bewertungsrelevante Zustandsgrößen

Merkmalsgruppe	Zustandsmerkmal	Zustandsindikator	Zustandsgröße
Ebenheit im Längsprofil	Allgemeine Unebenheit	Unebenheitsmaß, spektrale Dichte der Unebenheitshöhen $\Phi_h (\Omega_0)$ [cm <sup>3</sup> ]	AUN
		Längsebenheitswirkindex <sup>1</sup> [-]	LWI <sup>1</sup>
Ebenheit im Querprofil	Spurrinnen	Maximum aus den Mittelwerten der rechten und linken Spurrinntentiefe [mm]	MSPT
		Maximum aus den Mittelwerten der rechten und linken fiktiven Wassertiefe [mm]	MSPH
Rauheit	Griffigkeit	Seitenreibungsbeiwert (temperatur- und geschwindigkeitskorrigiert auf 40, 60 oder 80 km/h, Mittelwert) [-]	GRI_40 GRI_60 GRI_80
Substanzmerkmale (Oberfläche), Asphalt	Risse	Netzrisse, Risshäufungen und Einzelrisse prozentualer Anteil der betroffenen Fläche [%]	RISS
	Restschadensfläche (Asphalt)	Schadensfläche ohne Risse prozentualer Anteil der betroffenen Fläche [%]	RSFA
Substanzmerkmale (Oberfläche), Beton	Längs- und Querrisse	Längs- und Querrisse, mittlere Länge [m]	LQRL
		Längs- und Querrisse, betroffener Plattenanteil [%]	LQRP
	Restschadensfläche (Beton)	Schadensfläche ohne Längs- und Querrisse betroffener Plattenanteil [%]	RSFB

<sup>1</sup> geht derzeit nicht in die Berechnung der Teilwerte und des Gesamtwertes ein

Im Abschnitt 1.5.2 Zustandsbewertung ist der zweite Satz zu streichen und wie folgt zu ersetzen:

*Aus den Zustandswerten sind die Teilwerte sowie der Gebrauchswert und der Substanzwert (Oberfläche) zu bilden.*

Auf Seite 18 sind die Tabellen 10 und 11 durch nachfolgende Tabellen zu ersetzen:

Tabelle 10: Normierungskennwerte für Bundesautobahnen und Bundesstraßen –  
Bauweise Asphalt

Zustandswert ZW Zustandsgröße ZG	1,0 – Wert ZW = 1,0	Warnwert ZW = 3,5	Schwellenwert ZW = 4,5
AUN [cm³]	0	3	9
LWI [-]	0	3	9
MSPT [mm]	0	10	20
MSPH [mm]	0	4	6
GRI_40	-	-	-
GRI_60	0,615	0,44	0,37
GRI_80	0,565	0,39	0,32
RISS [%-Flächenanteil]	0	5	10
RSFA [%-Flächenanteil]	0	10	15

Tabelle 11: Normierungskennwerte für Bundesautobahnen und Bundesstraßen –  
Bauweise Beton

Zustandswert ZW Zustandsgröße ZG	1,0 – Wert ZW = 1,0	Warnwert ZW = 3,5	Schwellenwert ZW = 4,5
AUN [cm³]	0	3	9
LWI [-]	0	3	9
MSPT [mm]	0	10	20
MSPH [mm]	0	4	6
GRI_40	-	-	-
GRI_60	0,615	0,44	0,37
GRI_80	0,565	0,39	0,32
LQRL [m]	0	2,0	4,0
LQRP [% betroffene Platten]	0	23	35
RSFB [% betroffene Platten]	0	23	35

Auf Seite 19 sind die Tabellen 12 und 13 zu streichen

Auf Seite 19 ist folgender Absatz wie angegeben zu korrigieren:

Die Grundsätze und Vorschriften zur Zustandsbewertung (siehe Anhang 8) gelten für die Zustandserfassung und -bewertung auf Bundesfernstraßen. Das Anforderungsniveau ist für diese Straßen durch die Kennwerte ~~1,5-Wert~~ **1,0-Wert**, Warn- und Schwellenwert in der Tabelle 10 und Tabelle 11 festgelegt. Diese Eckdaten legen die Normierung der Zustandsgrößen fest.

Auf Seite 19 sind folgende Absätze zu streichen:

Für das Merkmal Griffigkeit werden die Eckwerte aus dem Merkblatt zur Bewertung der Straßengriffigkeit bei Nässe – M BGriff (Ausgabe 2003) übernommen.

Die Teilwertbildung erfolgt durch Verknüpfung gewichteter Zustandswerte (Gewichtungsfaktoren siehe Tabelle 12 und Tabelle 13).

Auf Seite 19 ist folgender Absatz wie angegeben zu korrigieren:

Die ermittelten Zustandswerte ZWAUN, ZWLWI, ZWSPT, ZWSPH, ZWGRI, ZWRIS, ~~ZWFLI~~ ZWRSFA, ZWLQR, ~~ZWKAS~~ ZWRSFB, die Teilwerte ~~FWGEB~~, ~~TWSUB~~, der Gebrauchswert GEB, der Substanzwert (Oberfläche) SUB sowie der Gesamtwert GW und die Zustandsklassen sind von dem Auftragnehmer Teilprojekt 4 in die Ergebnisdatei (siehe Abschnitt 2.3) zu übernehmen und gemäß Abschnitt 3.2 grafisch aufzubereiten.

Auf Seite 23 sind die Tabellen 14 und 15 durch nachfolgende Tabellen zu ersetzen:

Tabelle 14: Bewertungsrelevante Zustandsgrößen in Ortsdurchfahrten

Merkmalsgruppe	Zustandsmerkmal	Zustandsindikator	Zustandsgröße
Ebenheit im Längsprofil	Allgemeine Unebenheit	Unebenheitsmaß, spektrale Dichte der Unebenheitshöhen $\Phi_h(\Omega_0)$ [cm <sup>3</sup> ]	AUN
		Längsebenheitswirkindex <sup>1</sup> [-]	LWI <sup>1</sup>
Ebenheit im Querprofil	Spurrinnen	Maximum aus den Mittelwerten der rechten und linken Spurrinntentiefe [mm]	MSPT
		Maximum aus den Mittelwerten der rechten und linken fiktiven Wassertiefe [mm]	MSPH
Rauheit	Griffigkeit	Seitenreibungsbeiwert (temperatur- und geschwindigkeitskorrigiert auf 40 km/h, Mittelwert) [-]	GRI_40
Substanzmerkmale (Oberfläche), Asphalt	Risse	Netzrisse, Risshäufungen und Einzelrisse prozentualer Anteil der betroffenen Fläche [%]	RISS
	Restschadensfläche (Asphalt)	Schadensfläche ohne Risse prozentualer Anteil der betroffenen Fläche [%]	RSFA
Substanzmerkmale (Oberfläche), Beton	Längs- und Querrisse	Längs- und Querrisse, mittlere Länge [m]	LQRL
		Längs- und Querrisse, betroffener Plattenanteil [%]	LQRP
	Restschadensfläche (Beton)	Schadensfläche ohne Längs- und Querrisse betroffener Plattenanteil [%]	RSFB

<sup>1</sup> geht derzeit nicht in die Berechnung der Teilwerte und des Gesamtwertes ein

Tabelle 15: Normierungskennwerte für Bundesstraßen (OD) – Bauweise Asphalt

Zustandswert ZW Zustandsgröße ZG	1,0 – Wert ZW = 1,0	Warnwert ZW = 3,5	Schwellenwert ZW = 4,5
AUN [cm³]	0	6	18
LWI [-]	0	3	9
MSPT [mm]	0	20	30
MSPH [mm]	0	8	12
GRI_40	0,665	0,49	0,42
GRI_60	-	-	-
GRI_80	-	-	-
RISS [%-Flächenanteil]	0	10	20
RSFA [%-Flächenanteil]	0	15	30

Auf Seite 24 sind die Tabelle 16 und der letzte Absatz in 5.3 zu streichen.

Auf Seite 24 ist folgender Satz in 5.3 wie angegeben zu korrigieren:

Die Normierungsfunktionen und Verknüpfungsregeln für die bewertungsrelevanten Zustandsgrößen sind in Anhang 8, die 1,5,1,0-Werte, Warn- und Schwellenwerte in der Tabelle 15 dargestellt.

**Inhaltsübersicht**

<b>1</b>	<b>Allgemeines</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Grundsätze</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>Ablauf der Zustandsbewertung</b>	<b>3</b>
3.1	Anforderungsniveau	3
3.2	Normierung	3
3.3	Wertesynthese	10
3.3.1	Gebrauchswert	11
3.3.2	Substanzwert (Oberfläche)	11
3.4	Gesamtwert GW und Zustandsklassen ZK	12

**1 Allgemeines**

Die messtechnische Zustandserfassung liefert die notwendigen Informationen für die Beurteilung der Netzqualität für die Erhaltungsplanungen. Die bei der Zustandserfassung ermittelten Zustandsgrößen (ZG) werden im Prozessschritt Zustandsbewertung in Zustandswerte (ZW) umgewandelt. Damit wird eine Basis für die Vergleichbarkeit geschaffen.

Die Beurteilungen beziehen sich bei Bundesfernstraßen auf Auswerteabschnitte mit einer Regelänge von 100 Metern bzw. 20 Metern in Ortsdurchfahrten.

**2 Grundsätze**

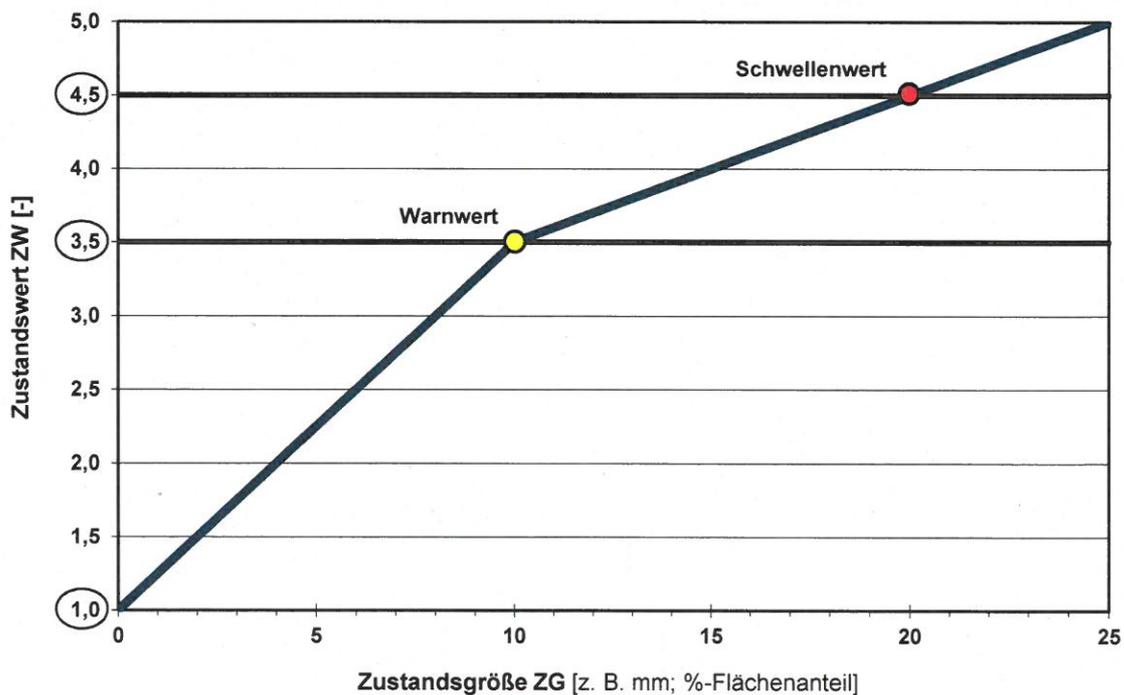
Bei der Zustandsbewertung werden die Zustandsmerkmale in ihren Wirkungen auf die Erhaltungsziele beurteilt. Dies bedeutet, dass festgelegt werden muss, bei welcher Ausprägung oder bei welcher Häufigkeit der Schäden bzw. Mängel vernachlässigbare, schwache, mittlere, starke oder sehr starke Wirkungen vorhanden sind, d. h. der Zustand eines Merkmals sehr gut, gut, mittelmäßig, schlecht oder sehr schlecht ist. Die vor Ort erfassten Zustandsgrößen bzw. Indikatoren (z. B. mm, % betroffene Fläche) werden dazu in eine Notenskala überführt, die von 1,0 bis

5,0 reicht und Wertebegriffe enthält (z. B. 1,0 = sehr gut, 5,0 = sehr schlecht). Die Zustandsgrößen werden auf diese Weise in dimensionslose Zustandswerte überführt. Diesen Arbeitsschritt bezeichnet man als Normierung.

Die Normierung der einzelnen Zustandsmerkmale bzw. Indikatoren erfolgt über Normierungsfunktionen, die derzeit durch 3 Kennwerte auf der Werteskala fixiert sind:

- Der Zustandswert 1,0 wird als 1,0-Wert bezeichnet und kennzeichnet z. B. bei den Ebenheitsmerkmalen und Substanzmerkmalen den Idealzustand.
- Der Zustandswert 3,5 wird als Warnwert bezeichnet und beschreibt den Zustand, dessen Erreichen Anlass zu intensiver Beobachtung, zur Analyse der Ursachen für den schlechten Zustand und ggf. zur Planung von geeigneten Maßnahmen ist.
- Der Zustandswert 4,5 wird als Schwellenwert bezeichnet und beschreibt einen Zustand, bei dessen Erreichen die Einleitung von baulichen oder verkehrsbeschränkenden Maßnahmen geprüft werden muss.

Die Normierungsfunktionen sind als Linienzüge über diese Fixpunkte für den Wertebereich von 1,0 bis 5,0 festgelegt.



**Bild 1: Generalisierter Verlauf der Normierungsfunktion mit den Fixpunkten**

Die allgemeine Formel der Normierungsfunktion lautet:

$$ZW = \text{MAX} \left( 1; \text{MIN} \left( 1 + 2,5 \cdot \frac{ZG - ZG_{1,0}}{ZG_{3,5} - ZG_{1,0}}; 3,5 + \frac{ZG - ZG_{3,5}}{ZG_{4,5} - ZG_{3,5}}; 5 \right) \right)$$

Nach der Normierung erfolgt in der Wertesynthese eine Verknüpfung von Zustandswerten zu Teilwerten. Aus den Teilwerten werden als Kennzahlen für die Erhaltung der Gebrauchsfähigkeit und für die Substanzerhaltung jeweils der Gebrauchswert und der Substanzwert (Oberfläche) ermittelt. Aus diesen Werten kann schließlich noch ein Gesamtwert gebildet werden.

Die Arbeitsschritte der Zustandsbewertung sind in den Ortsdurchfahrten mit denen der freien Strecke identisch.

### **3 Ablauf der Zustandsbewertung**

#### **3.1 Anforderungsniveau**

Für die Zustandsbewertung von Bundesfernstraßen (Bundesautobahnen und Bundesstraßen) ist derzeit das in den Abschnitten 3 und 5 der ZTV ZEB angegebene Anforderungsniveau vereinbart.

Für die Zustandsbewertung von Straßen des nachgeordneten Netzes (Landes- und Kreisstraßen) ist derzeit kein einheitliches Anforderungsniveau vereinbart. Den Baulastträgern dieser Straßen steht es frei, individuelle Anforderungsniveaus festzulegen und anzuwenden.

#### **3.2 Normierung**

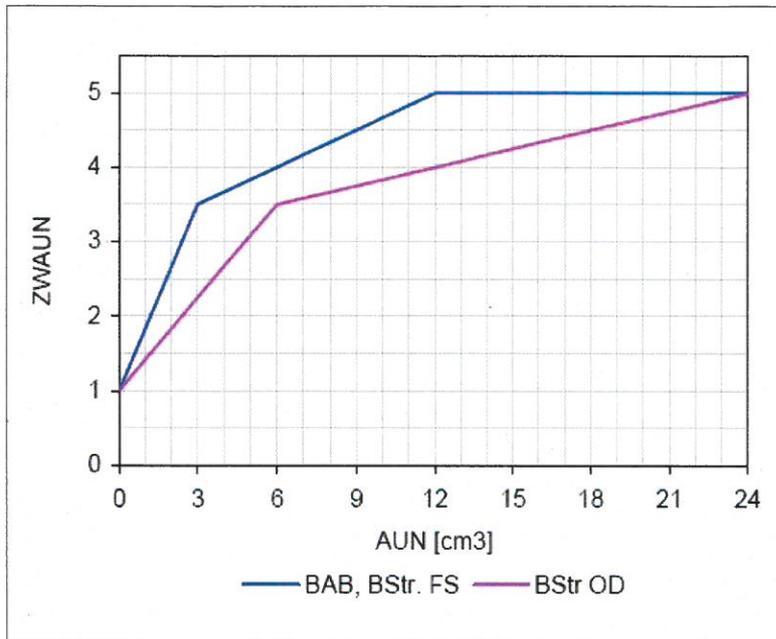
Die Normierungsfunktionen sind lineare Funktionen mit zum Teil unterschiedlichen Steigungen für die Wertebereiche unterhalb und oberhalb des Warnwertes. Der Wertebereich gültiger Zustandswerte ist auf Werte zwischen 1,0 und 5,0 begrenzt. Im Folgenden werden für alle bewertungsrelevanten Zustandsmerkmale die Normierungsfunktionen und die Normierungskennwerte

in Tabellen, jeweils für Bundesautobahnen (BAB) und Freie Strecke der Bundesstraßen (BStr. FS) sowie Ortsdurchfahrten der Bundesstraßen (BStr. OD), dargestellt.

Bei der Ermittlung der Zustandswerte wird auf zwei Nachkommastellen abgerundet (z. B.: 3,2473 → 3,24).

## Normierungsfunktion für die Allgemeine Unebenheit AUN

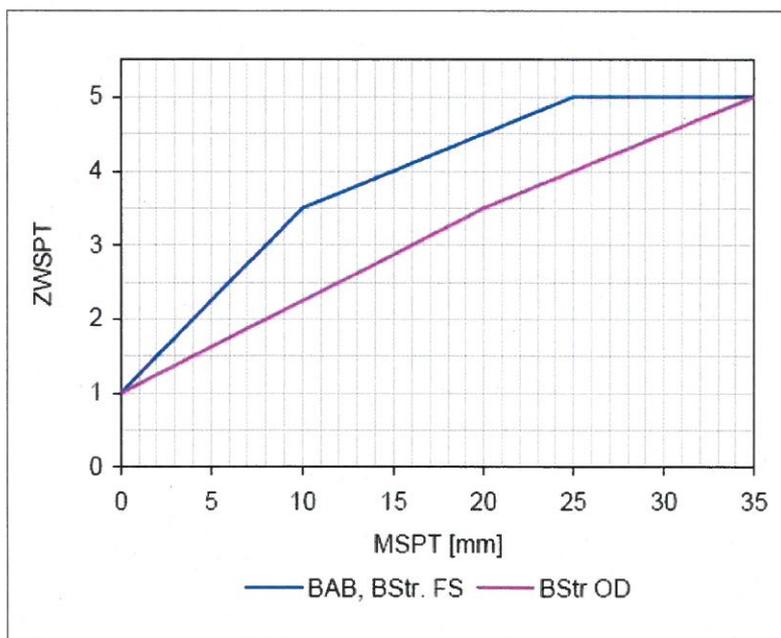
$$ZWAUN = \min \left( 1 + 2,5 \cdot \frac{AUN - AUN_{1,0}}{AUN_{3,5} - AUN_{1,0}}; 3,5 + \frac{AUN - AUN_{3,5}}{AUN_{4,5} - AUN_{3,5}}; 5 \right)$$



	BAB, BStr. FS	BStr. OD
AUN <sub>1,0</sub>	0	0
AUN <sub>3,5</sub>	3	6
AUN <sub>4,5</sub>	9	18

## Normierungsfunktion für die Spurrinntiefe MSPT

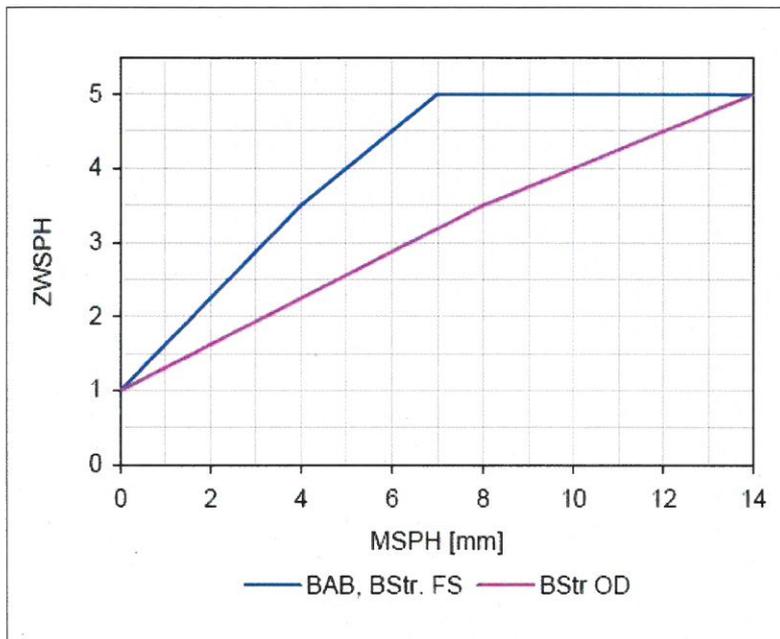
$$ZWSPT = \min \left( 1 + 2,5 \cdot \frac{MSPT - MSPT_{1,0}}{MSPT_{3,5} - MSPT_{1,0}}; 3,5 + \frac{MSPT - MSPT_{3,5}}{MSPT_{4,5} - MSPT_{3,5}}; 5 \right)$$



	BAB, BStr. FS	BStr. OD
MSPT <sub>1,0</sub>	0	0
MSPT <sub>3,5</sub>	10	20
MSPT <sub>4,5</sub>	20	30

## Normierungsfunktion für die fiktive Wassertiefe MSPH

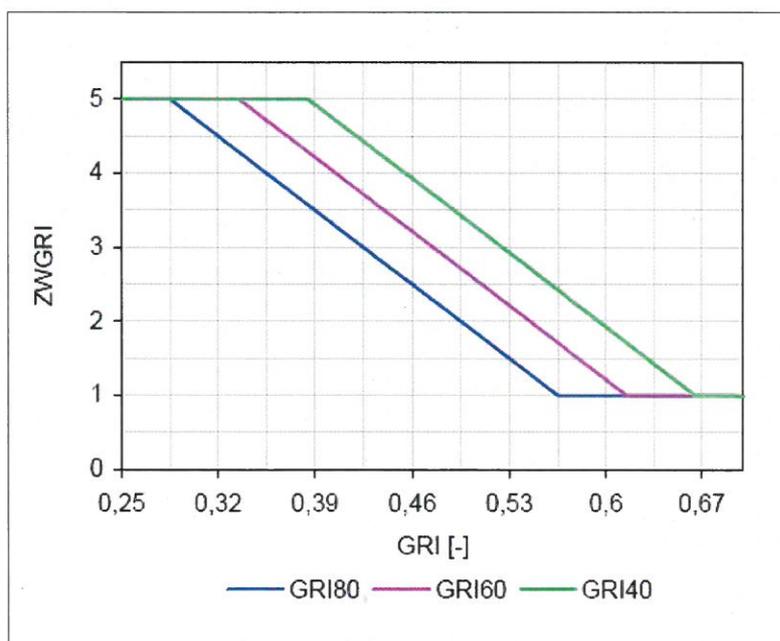
$$ZWSPH = \min \left( 1 + 2,5 \cdot \frac{MSPH - MSPH_{1,0}}{MSPH_{3,5} - MSPH_{1,0}} ; 3,5 + \frac{MSPH - MSPH_{3,5}}{MSPH_{4,5} - MSPH_{3,5}} ; 5 \right)$$



	BAB, BStr. FS	BStr. OD
MSPH <sub>1,0</sub>	0	0
MSPH <sub>3,5</sub>	4	8
MSPH <sub>4,5</sub>	6	12

## Normierungsfunktion für die Griffigkeit GRI

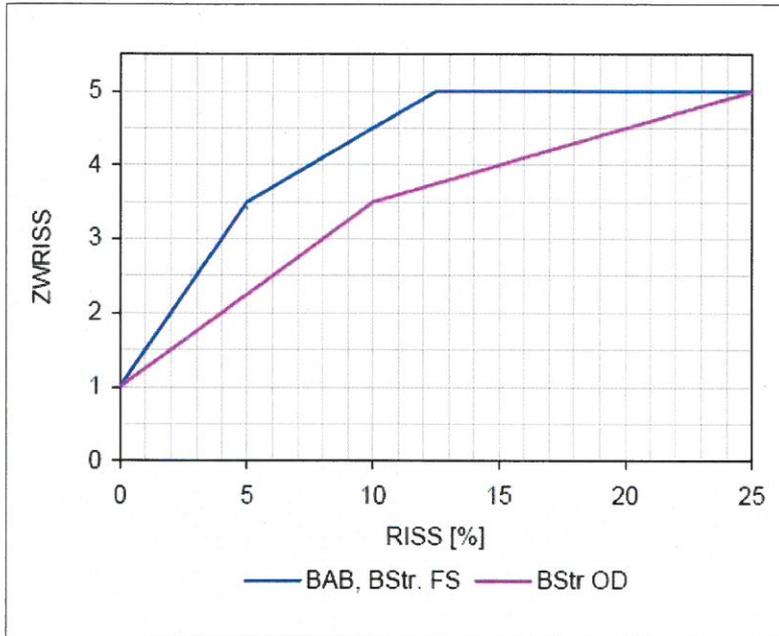
$$ZWGRI = \max \left( 1 ; \min \left( 1 + 2,5 \cdot \frac{GRI - GRI_{1,0}}{GRI_{3,5} - GRI_{1,0}} ; 3,5 + \frac{GRI - GRI_{3,5}}{GRI_{4,5} - GRI_{3,5}} ; 5 \right) \right)$$



	GRI80 BAB	GRI60 BStr. FS	GRI40 BStr. OD
GRI <sub>1,0</sub>	0,565	0,615	0,665
GRI <sub>3,5</sub>	0,39	0,44	0,49
GRI <sub>4,5</sub>	0,32	0,37	0,42

## Normierungsfunktion für Risse RISS

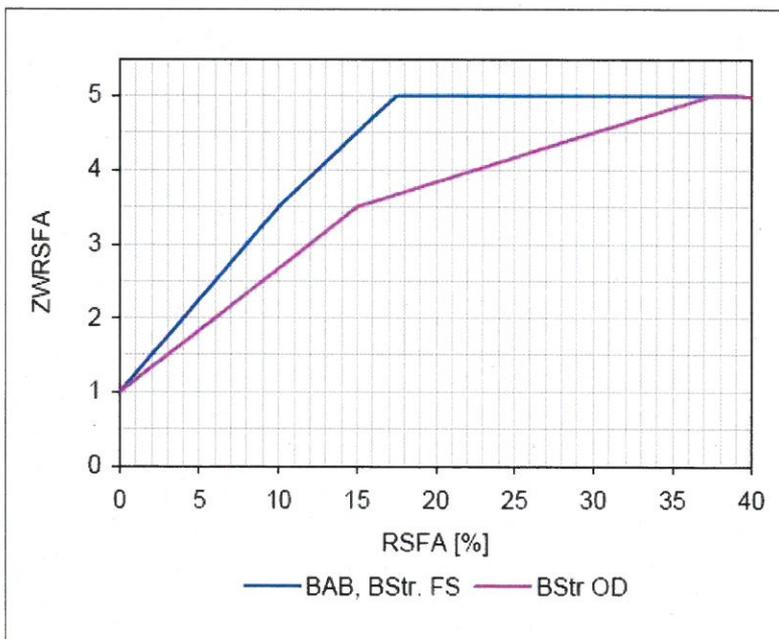
$$ZWRISS = \min \left( 1 + 2,5 \cdot \frac{RISS - RISS_{1,0}}{RISS_{3,5} - RISS_{1,0}} ; 3,5 + \frac{RISS - RISS_{3,5}}{RISS_{4,5} - RISS_{3,5}} ; 5 \right)$$



	BAB, BStr. FS	BStr. OD
RISS <sub>1,0</sub>	0	0
RISS <sub>3,5</sub>	5	10
RISS <sub>4,5</sub>	10	20

## Normierungsfunktion für die Restschadensfläche (Asphalt) RSFA

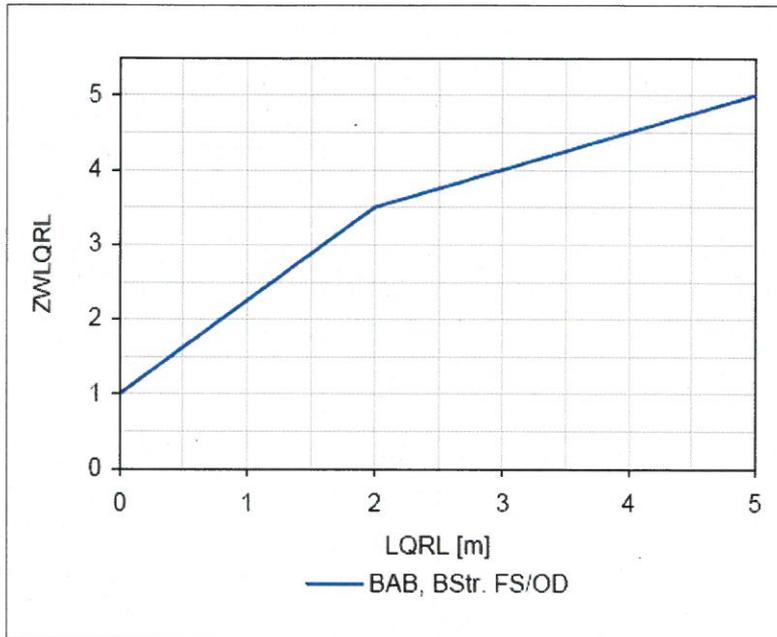
$$ZWR_SFA = \min \left( 1 + 2,5 \cdot \frac{RSFA - RSFA_{1,0}}{RSFA_{3,5} - RSFA_{1,0}} ; 3,5 + \frac{RSFA - RSFA_{3,5}}{RSFA_{4,5} - RSFA_{3,5}} ; 5 \right)$$



	BAB, BStr. FS	BStr. OD
RSFA <sub>1,0</sub>	0	0
RSFA <sub>3,5</sub>	10	15
RSFA <sub>4,5</sub>	15	30

### Normierungsfunktion für Längs- und Querrisse LQRL (Ausprägung)

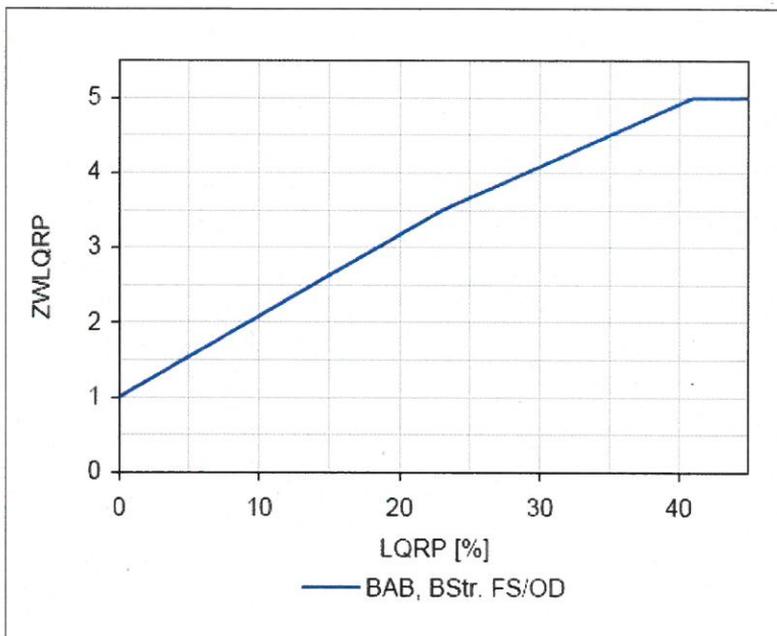
$$ZWLQRL = \min\left(1 + 2,5 \cdot \frac{LQRL - LQRL_{1,0}}{LQRL_{3,5} - LQRL_{1,0}}; 3,5 + \frac{LQRL - LQRL_{3,5}}{LQRL_{4,5} - LQRL_{3,5}}; 5\right)$$



	BAB, BStr. FS/OD
LQRL <sub>1,0</sub>	0
LQRL <sub>3,5</sub>	2
LQRL <sub>4,5</sub>	4

### Normierungsfunktion für die Längs- und Querrisse LQRP (Häufigkeit)

$$ZWLQRP = \min\left(1 + 2,5 \cdot \frac{LQRP - LQRP_{1,0}}{LQRP_{3,5} - LQRP_{1,0}}; 3,5 + \frac{LQRP - LQRP_{3,5}}{LQRP_{4,5} - LQRP_{3,5}}; 5\right)$$

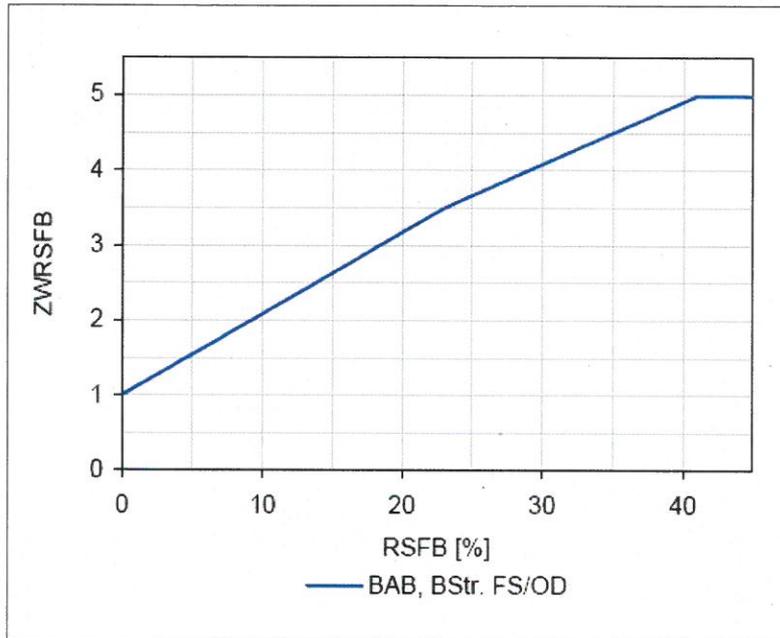


	BAB, BStr. FS/OD
LQRP <sub>1,0</sub>	0
LQRP <sub>3,5</sub>	23
LQRP <sub>4,5</sub>	35

$$ZWLQR = \min(5; ZWLQRP + 0,25 \cdot ZWLQRL - 0,25)$$

## Normierungsfunktion für die Restschadensfläche (Beton) RSFB

$$ZWR_{RSFB} = \min \left( 1 + 2,5 \cdot \frac{RSFB - RSFB_{1,0}}{RSFB_{3,5} - RSFB_{1,0}}; 3,5 + \frac{RSFB - RSFB_{3,5}}{RSFB_{4,5} - RSFB_{3,5}}; 5 \right)$$



	BAB, BStr. FS/OD
RSFB <sub>1,0</sub>	0
RSFB <sub>3,5</sub>	23
RSFB <sub>4,5</sub>	35

### 3.3 Wertesynthese

Die Algorithmen der Wertesynthese sind logisch-additive Funktionen zur Verknüpfung von Zustandswerten zu den Teilwerten sowie zum Gebrauchswert und Substanzwert (Oberfläche).

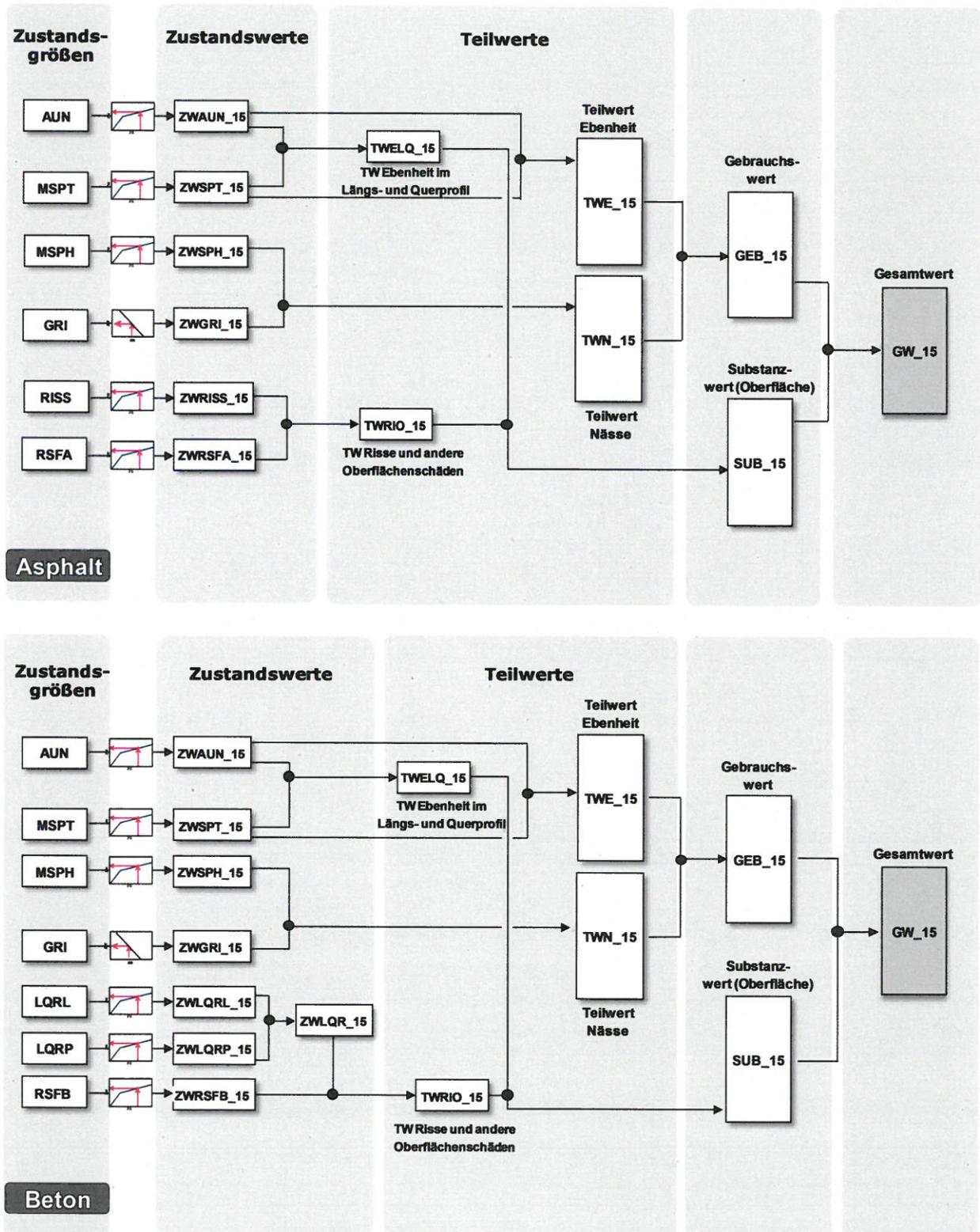


Bild 2: Verknüpfung der Zustandswerte

Die Grundcharakteristik der Verknüpfungsfunktionen besteht darin, dass schlechte Einzelzustandswerte nicht durch bessere Einzelzustandswerte kompensiert werden können. Die Teilwerte werden immer zunächst aus dem jeweils schlechtesten relevanten Einzelzustandswert gebildet und durch weitere relevante Zustandswerte linear erhöht.

Bei der Ermittlung der Teilwerte wird auf zwei Nachkommastellen abgerundet (z. B.: 3,2473 → 3,24).

### **3.3.1 Gebrauchswert**

Der Gebrauchswert GEB wird aus dem Teilwert Nässe TWN und dem Teilwert Ebenheit TWE gebildet:

$$GEB = MAX(TWN; TWE)$$

#### **Teilwert Nässe**

$$TWN = MAX(ZWSPH; ZWGRI)$$

#### **Teilwert Ebenheit**

$$TWE = MIN(5; MAX(ZWAUN; ZWSPT) + 0,2 \cdot MIN(ZWAUN; ZWSPT) - 0,2)$$

### **3.3.2 Substanzwert (Oberfläche)**

Der Substanzwert (Oberfläche) verknüpft die bewertungsrelevanten Substanzmerkmale, die durch das Oberflächenbild gekennzeichnet sind. Der Substanzwert (Oberfläche) SUB wird aus dem Teilwert Ebenheit im Längs- und Querprofil TWELQ und dem Teilwert Risse und andere Oberflächenschäden TWRIO gebildet:

$$SUB = MIN(5; MAX(TWELQ; TWRIO) + 0,2 \cdot MIN(TWELQ; TWRIO) - 0,2)$$

**Teilwert Ebenheit im Längs- und Querprofil:**

$$TWELQ = MAX(ZWAUN; ZWSPT)$$

**Teilwert Risse und andere Oberflächenschäden Asphalt:**

$$TWRIO = MIN(5; ZWRISS + 0,5 \cdot ZWRSFA - 0,5)$$

**Teilwert Risse und andere Oberflächenschäden Beton:**

$$TWRIO = MIN(5; ZWLQR + 0,5 \cdot ZWRSFB - 0,5)$$

### 3.4 Gesamtwert GW und Zustandsklassen ZK

Der Gesamtwert ergibt sich als Maximum aus Gebrauchswert und Substanzwert (Oberfläche):

$$GW = MAX(GEB; SUB)$$

Insbesondere für die Visualisierung der Zustandserfassung und -bewertung werden Zustandsklassen ZK gebildet. Diese gelten sowohl für die Zustandswerte und die Teilwerte als auch für den Gebrauchswert und Substanzwert (Oberfläche) sowie den Gesamtwert. Insgesamt werden derzeit 8 Zustandsklassen unterschieden durch Untergliederung der Notenskala von 1 bis 5 in halben Notenwerten. Für die farbliche Kennung haben sich Unterteilungen in 5 Zustandsklassenbereiche als Standard herausgebildet.

ZK	ZW $\geq$	ZW $<$	Farbe
1	1,0	1,5	blau
2	1,5	2,0	dunkelgrün
3	2,0	2,5	
4	2,5	3,0	hellgrün
5	3,0	3,5	
6	3,5	4,0	gelb
7	4,0	4,5	
8	4,5		rot

**Tabelle 1: Farbgebung von Zustandsklassen [ZK] in Darstellungen in Abhängigkeit der Zustandswerte [ZW]**