

Berechnungsbeispiele zur Ermittlung der Abnutzung nach dem SubKanS-Ansatz

Inhalt

1	Berechnungsgrundlagen	2
2	Elimination von Feststellungen, die keine Schäden sind.....	3
3	Zuordnung von Schadensart und Schadensausprägung	4
4	Überlagerung von Schäden an gleicher Station.....	5
5	Zuordnung von Schadenslängen und Gewichtungen	6
6	Überlagerung von Streckenschäden.....	7
7	Bruttoschadenslänge BSL und Abnutzung ABN	8
8	Spezifische Berechnungsvorschriften für Streckenschäden	9

1 Berechnungsgrundlagen

- Notwendige Angaben im Schadensprotokoll (Einzelschäden):
 - o Station der Feststellung
 - o Schadenscode nach DIN-EN 13508-2 inkl. Charakterisierungen 1 und 2
 - o Kennzeichnung der Streckenschäden (A1 → B1, ...)
 - o Bewertung der Feststellung: Schadensklassen (SK) nach SubKanS-Regelschadenskatalog (schutzzielbezogen, in Anlehnung an die Zustandsklassifizierung nach DWA-M 149-3)
- Die Lage einer Feststellung am Umfang wird für die Berechnung der Abnutzung nicht berücksichtigt

Tab. 1 zeigt ein exemplarisch ausgewähltes Einzelschadensprotokoll, an dem sämtliche nachfolgenden Berechnungsschritte erläutert werden.

Tab. 1: Exemplarisches Einzelschadensprotokoll

Station	Code	Langtext	Ch1 / Ch2	Lage	Strecken-schaden	SK(D)	SK(S)	SK(B)	SK(G)
0.0	BCD XP	Rohranfang	-	-		5	5	5	5
0.6	BAF BA	Oberflächenschaden	-	1 - 1		5	3	4	3
0.6	BAF BA	Oberflächenschaden	-	8 - 8		5	3	4	3
0.6	BAF AD	Oberflächenschaden	-	5 - 7	A1	5	4	4	4
1.9	BAJ C	Verschobene Verbindung	5.0	12		1	4	5	1
12.0	BCA DA	Anschluss, einfacher	150	2		5	5	5	5
12.0	BAF CD	Oberflächenschaden	-	2 - 6		5	3	4	3
12.6	BCA DB	Anschluss, einfacher	150	12		5	5	5	5
17.0	BAC B	Rohrbruch/Einsturz	60	11 - 11		1	2	2	1
17.2	BCA DA	Anschluss, einfacher	150	2		5	5	5	5
27.8	BCA DA	Anschluss, einfacher	150	10		5	5	5	5
27.8	BAF AD	Oberflächenschaden	-	6 - 10		5	4	4	4
28.4	BCA DA	Anschluss, einfacher	150	10		5	5	5	5
29.0	BCA DA	Anschluss, einfacher	150	2		5	5	5	5
29.0	BAF AD	Oberflächenschaden	-	2 - 6		5	4	4	4
40.5	BCA DA	Anschluss, einfache	150	2		5	5	5	5
40.5	BAG	Einragener Anschluss	3.8	2		5	5	4	4
43.6	BCA DA	Anschluss, einfacher	150	2		5	5	5	5
44.0	BAJ C	Verschobene Verbindung	5.00	12		1	4	5	1
45.0	BAF AD	Oberflächenschaden	-	5 - 7	B1	5	4	4	4
45.4	BCE XP	Rohrende	-	-		5	5	5	5

Aus den Einzelschäden wird auf Grundlage des SubKanS-Regelschadenskatalogs die schutzzielbezogene SubKanS-Schadensklasse der Einzelschäden SK(D) „Dichtheit“, SK(S) „Stand-sicherheit“ und SK(B) „Betriebssicherheit“ ermittelt. Für eine Gesamtbewertung SK(G) wird die minimale Schadensklasse aus den drei schutzzielbezogenen Schadensklassen gebildet.

Die Abnutzung wird jeweils getrennt nach den Schutzzielen D, S und B sowie für die Gesamtbewertung G ermittelt. Im Ergebnis liefert die Berechnung der Abnutzung somit für jede Haltung vier Kennzahlen: Abnutzung(D), Abnutzung(S), Abnutzung(B) und Abnutzung(G). In die Berechnung der Abnutzung nach den Schutzzielen D, S, B und G geht jeweils nur die entsprechende Spalte ZK(D), ZK(S), ZK(B) und ZK(G) ein, vgl. Tab. 1.

2 Elimination von Feststellungen, die keine Schäden sind

Feststellungen, die keine Schäden darstellen und hier mit SK = 5 bewertet wurden, haben auf die Abnutzung keinen Einfluss und werden zur weiteren Berechnung aus dem Schadensprotokoll entfernt. Tab. 2 zeigt den Vorgang am Beispiel der Berechnung der Abnutzung(G).

Tab. 2: Entfernen der Feststellungen SK = 5 für Abnutzung(G)

Station	Code	Langtext	Ch1 / Ch2	Lage	Streckenschaden	SK(G)
0.0	BCD-XP	Rohranfang	-	-		5
0.6	BAF BA	Oberflächenschaden	-	1 - 1		3
0.6	BAF BA	Oberflächenschaden	-	8 - 8		3
0.6	BAF AD	Oberflächenschaden	-	5 - 7	A1	4
1.9	BAJ C	Verschobene Verbindung	5.0	12		1
12.0	BCA-DA	Anschluss, einfacher	150	2		5
12.0	BAF CD	Oberflächenschaden	-	2 - 6		3
12.6	BCA-DB	Anschluss, einfacher	150	12		5
17.0	BAC B	Rohrbruch/Einsturz	60	11 - 11		1
17.2	BCA-DA	Anschluss, einfacher	150	2		5
27.8	BCA-DA	Anschluss, einfacher	150	10		5
27.8	BAF AD	Oberflächenschaden	-	6 - 10		4
28.4	BCA-DA	Anschluss, einfacher	150	10		5
29.0	BCA-DA	Anschluss, einfacher	150	2		5
29.0	BAF AD	Oberflächenschaden	-	2 - 6		4
40.5	BCA-DA	Anschluss, einfacher	150	2		5
40.5	BAG	Einragener Anschluss	3.8	2		4
43.6	BCA-DA	Anschluss, einfacher	150	2		5
44.0	BAJ C	Verschobene Verbindung	5.00	12		1
45.0	BAF AD	Oberflächenschaden	-	5 - 7	B1	4
45.4	BCE-XP	Rohrende	-	-		5

Dieser Vorgang ist in separaten Tabellen auch zur Berechnung von Abnutzung(D), Abnutzung(S) und Abnutzung(B) durchzuführen. Die jeweilige Abnutzung nach D, S, B und G wird also in einem separaten Rechengang durchgeführt. Die hier dargestellten Rechenschritte und -regeln bleiben dabei unverändert. Aus Gründen der Übersichtlichkeit erfolgt die weitere Darstellung ausschließlich für die Abnutzung(G).

Tab. 3 zeigt die Einzelschadenstabelle nach dem Entfernen der Feststellungen in SK = 5.

Tab. 3: Einzelschadenstabelle ohne Feststellungen SK = 5

Station	Code	Langtext	Ch1 / Ch2	Lage	Strecken-schaden	SK(G)
0.6	BAF BA	Oberflächenschaden	-	1 - 1		3
0.6	BAF BA	Oberflächenschaden	-	8 - 8		3
0.6	BAF AD	Oberflächenschaden	-	5 - 7	A1	4
1.9	BAJ C	Verschobene Verbindung	5.0	12		1
12.0	BAF CD	Oberflächenschaden	-	2 - 6		3
17.0	BAC B	Rohrbruch/Einsturz	60	11 - 11		1
27.8	BAF AD	Oberflächenschaden	-	6 - 10		4
29.0	BAF AD	Oberflächenschaden	-	2 - 6		4
40.5	BAG	Einragener Anschluss	3.8	2		4
44.0	BAJ C	Verschobene Verbindung	5.00	12		1
45.0	BAF AD	Oberflächenschaden	-	5 - 7	B1	4

3 Zuordnung von Schadensart und Schadensausprägung

Der SubKanS-Ansatz unterscheidet folgende Schadensarten:

- Punktschäden (PktS)
- Umfangschäden (UmfS)
- Streckenschäden (StrS)

Die Unterscheidung zwischen Punkt- und Umfangschäden¹ ist im SubKans-Schadensgruppenkatalog festgelegt. Umfangschäden sind demnach Schäden, die radial über den Rohrumfang verlaufen. Sie werden durch die Schadenskürzel BAB-AB, BAB-BB und BAB-CB (Risse am Rohrumfang), BAJ (Einragendes Dichtungsmaterial) und BAJ (Verschobene Verbindung) charakterisiert. Alle anderen Schäden, die nicht als Streckenschäden kodiert wurden, werden den Punktschäden zugeordnet.

Zudem unterscheidet der SubKanS-Ansatz folgende Schadensausprägungen, die ebenfalls im Schadensgruppenkatalog festgelegt sind:

- Durchdringende Schäden (DdS)
- Oberflächenschäden (OfS)
- Schäden ohne Bezug zum Rohrmaterial (SoB)

Unterschiedliche Schadensarten und –ausprägungen werden nach der in Tab. 4 dargestellten Matrix zu voneinander unabhängigen Schadensbildern² zusammengefasst.

¹ Punkt- und Umfangschäden sind Schäden, die im Schadensprotokoll nicht als Streckenschäden kodiert wurden.

² Als Schadensbild wird die Kombination aus Schadensart und Schadensausprägung definiert.

Tab. 4: Schadensbilder

Schadensbild	Oberflächenschaden (OfS)	Durchdringender Schaden (DdS)	Schäden ohne Bezug zum Rohrmaterial (SoB)
Punktschaden (PktS)	OfS-PktS	DdS-PktS	SoB-PktS
Umfangschaden (UmfS)	OfS-UmfS	DdS-UmfS	SoB-UmfS
Streckenschaden (StrS)	OfS-StrS	DdS-StrS	SoB-StrS

Tab. 5 zeigt die zugeordneten Schadensbilder für das gewählte Beispiel.

Tab. 5: Zuordnung Schadensbilder

Station	Code	Langtext	Ch1 / Ch2	Lage	Strecken-schaden	SK(G)	Schadens-bild
0.6	BAF BA	Oberflächenschaden	-	1 - 1		3	OfS-PktS
0.6	BAF BA	Oberflächenschaden	-	8 - 8		3	OfS-PktS
0.6	BAF AD	Oberflächenschaden	-	5 - 7	A1	4	OfS-StrS
1.9	BAJ C	Verschobene Verbindung	5.0	12		1	DdS-UmfS
12.0	BAF CD	Oberflächenschaden	-	2 - 6		3	OfS-PktS
17.0	BAC B	Rohrbruch/Einsturz	60	11 - 11		1	DdS-PktS
27.8	BAF AD	Oberflächenschaden	-	6 - 10		4	OfS-PktS
29.0	BAF AD	Oberflächenschaden	-	2 - 6		4	OfS-PktS
40.5	BAG	Einragener Anschluss	3.8	2		4	SoB-PktS
44.0	BAJ C	Verschobene Verbindung	5.00	12		1	DdS-UmfS
45.0	BAF AD	Oberflächenschaden	-	5 - 7	B1	4	OfS-StrS

4 Überlagerung von Schäden an gleicher Station

Für den Umgang mit Schäden an gleicher Station gelten folgende Grundsätze:

1. Schäden an gleicher Station werden grundsätzlich aufaddiert. Davon ausgenommen sind Schäden, die derselben Kombination aus Schadensart und Schadensausprägung angehören. Die neun möglichen Kombinationen aus Schadensart und Schadensausprägung sind in Tab. 6 aufgeführt.

Tab. 6: Umgang mit Schäden an gleicher Station

Schadensbild	Oberflächenschaden (OfS)	Durchdringender Schaden (DdS)	Schäden ohne Bezug zum Rohrmaterial (SoB)
Punktschaden (PktS)	„PktS-OfS“	„PktS-DdS“	„PktS-DdS“
Umfangschaden (UmfS)	„UmfS-OfS“	„UmfS-DdS“	„UmfS-DdS“
Streckenschaden (StrS)	„StrS-OfS“	„StrS-DdS“	„StrS-DdS“

2. Treten mehrere Schäden derselben Kombination aus Schadensart und Schadensausprägung an derselben Station auf, wird nur der schwerste Schaden an dieser Station für die Berechnung der Abnutzung nach SubKanS-Ansatz berücksichtigt.

PktS und UmfS können zweckmäßig in Tabellenform überlagert werden, um nachrangige Schäden an gleicher Station desselben Schadensbildes von der weiteren Berechnung auszuschließen. Im hier gewählten Beispiel treten an Station 0,6 m drei Schäden auf. Zwei davon gehören demselben Schadensbild (OfS-PktS) an. Daher wird hier nur der schwerere Schaden für dieses Schadensbild bei der Berechnung der Abnutzung verwendet, vgl. Tab. 7.

Tab. 7: Überlagerung von PktS und UmfS am Beispiel

Station	Code	Langtext	Ch1 / Ch2	Lage	Streckenschaden	ZK(G)	Schadensbild
0.6	BAF BA	Oberflächenschaden	-	1 - 1		3	OfS-PktS
0.6	BAF BA	Oberflächenschaden	-	8-8		3	OfS-PktS
0.6	BAF AD	Oberflächenschaden	-	5 - 7	A1	4	OfS-StrS
1.9	BAJ C	Verschobene Verbindung	5.0	12		1	DdS-UmfS
12.0	BAF CD	Oberflächenschaden	-	2 - 6		3	OfS-PktS
17.0	BAC B	Rohrbruch/Einsturz	60	11 - 11		1	DdS-PktS
27.8	BAF AD	Oberflächenschaden	-	6 - 10		4	OfS-PktS
29.0	BAF AD	Oberflächenschaden	-	2 - 6		4	OfS-PktS
40.5	BAG	Einragener Anschluss	3.8	2		4	SoB-PktS
44.0	BAJ C	Verschobene Verbindung	5.00	12		1	DdS-UmfS
45.0	BAF AD	Oberflächenschaden	-	5 - 7	B1	4	OfS-StrS

Der Schaden BAF AD an Station 0,6 m wird für die weitere Berechnung weiterverwendet, da er einem anderen Schadensbild zuzuordnen ist. Zudem handelt es bei diesem Schaden um einen Streckenschaden (StrS), deren Überlagerung in Kap. 6 und 8 detailliert erläutert wird.

5 Zuordnung von Schadenslängen und Gewichtungen für Schadensart und Schadensklasse

Die Schadenslängen SL_i werden in Abhängigkeit des Schadensbildes wie folgt festgelegt:

- Punktschäden (PktS): $SL_i = 0,3 \text{ m}$
- Umfangschäden (UmfS): $SL_i = \text{Rohrumfang } (\pi \cdot DN_i) \text{ [m]}$
- Streckenschäden (StrS) $SL_i = \text{kodierte Streckenlänge [m]}$

Das Schadensklassengewicht SKG_i wird in Abhängigkeit der Schadensklasse SK_i festgelegt, vgl. Tab. 8.

Tab. 8: Zustandklassengewicht SKG_i

Zustandsklasse ZK_i	Zustandsklassengewicht (SKG_i)
ZK 0	1,00
ZK 1	0,80
ZK 2	0,25
ZK 3	0,15
ZK 4	0,05
ZK 5	0,00

Das **Startgewicht** StG_i wird in Abhängigkeit des Schadensbildes nach der folgenden Matrix definiert, vgl. Tab 9.

Tab 9: Startgewichte StG_i

Startgewichte StG_i	Oberflächenschaden (OfS)	Durchdringender Schaden (DdS)	Schäden ohne Bezug zum Rohrmaterial (SoB)
Punktschaden (PktS)	OfS-PktS → $StG_i = 8$	DdS-PktS → $StG_i = 8$	SoB-PktS → $StG_i = 8$
Umfangschaden (UmfS)	OfS-UmfS → $StG_i = 3$	DdS-UmfS → $StG_i = 3$	SoB-UmfS → $StG_i = 3$
Streckenschaden (StrS)	OfS-StrS → $StG_i = 1$	DdS-StrS → $StG_i = 1$	SoB-StrS → $StG_i = 1$

In Tab. 10 wurden die Startgewichte StG_i , die Schadensklassengewicht SKG_i und die Startgewichte StG_i zugeordnet. Aus diesen drei Größen ergibt sich für jeden Einzelschaden das jeweilige Schadensgewicht SG_i zu:

$$SG_i = SL_i \cdot StG_i \cdot SKG_i$$

Tab. 10: Zuordnung von Schadenslängen sowie Gewichtungen für Schadensart und Schadensklasse

Station	Code	Langtext	Ch1 / Ch2	Strecken-schaden	SK_i (G)	Schadens-bild	SL_i	SKG_i	StG_i
0.6	BAF BA	Oberflächenschaden	-		3	OfS-PktS	0,3	0,15	8
0.6	BAF AD	Oberflächenschaden	-	A1	4	OfS-StrS	44,4	0,05	1
1.9	BAJ C	Verschobene Verbindung	5.0		1	DdS-UmfS ¹	1,26	0,80	3
12.0	BAF CD	Oberflächenschaden	-		3	OfS-PktS	0,3	0,25	8
17.0	BAC B	Rohrbruch/Einsturz	60		1	DdS-PktS	0,3	0,80	8
27.8	BAF AD	Oberflächenschaden	-		4	OfS-PktS	0,3	0,05	8
29.0	BAF AD	Oberflächenschaden	-		4	OfS-PktS	0,3	0,05	8
40.5	BAG	Einragener Anschluss	3.8		4	SoB-PktS	0,3	0,05	8
44.0	BAJ C	Verschobene Verbindung	5.0		1	DdS-UmfS ¹	1,26	0,80	3
45.0	BAF AD	Oberflächenschaden	-	B1	4	OfS-StrS			

¹ SL (DN400) = $\pi \cdot 0,4 \text{ m} = 1,26 \text{ m}$

6 Streckenschäden

Im exemplarisch gewählten Beispiel ist lediglich ein Streckenschaden vorhanden. Das Schadensgewicht SG errechnet sich in diesem Beispiel zu:

- für Oberflächenschäden (OfS):

$$SG_{i,j} = SL_i \cdot StG_i \cdot SKG_{i,j} = 44,4 \cdot 1 \cdot 0,05 = 2,22$$

- für durchdringende Schäden (DdS):

$$SG_{i,j} = SL_i \cdot StG_i \cdot SKG_{i,j} = 0 \cdot 1 \cdot 0,0 = 0,0$$

- für Schäden ohne Bezug zum Rohrmaterial (SoB):

$$SG_{i,j} = SL_i \cdot StG_i \cdot SKG_{i,j} = 0 \cdot 1 \cdot 0,0 = 0,0$$

Das Schadensgewicht aller Streckenschäden der betreffenden Haltung beträgt $\sum SG_i = 2,22$ (= $\sum StrS$).

7 Bruttoschadenslänge BSL und Abnutzung ABN

Nach der Überlagerung der Streckenschäden wird das zusammengeführte Schadensgewicht der Streckenschäden $\sum StrS = SG_{DdS-StrS} + SG_{OfS-StrS} + SG_{SoB-StrS}$ und die Schadensgewichte der Punkt- und Umfangsschäden zur absoluten Bruttoschadenslänge BSL_{abs} aufsummiert, vgl. Tab. 11. Die absolute Bruttoschadenslänge BSL_{abs} ist definiert als:

$$BSL_{abs} = \sum SL_i \cdot StG_i \cdot SKG_{i,j}.$$

Tab. 11: Bruttoschadenslänge

Station	Code	Langtext	Ch1 / Ch2	Streckenschaden	SK _i (G)	Schadensbild	SL _i	SKG _i	StG _i	SG _i
0.6	BAF BA	Oberflächenschaden Ab	-		3	OfS-PktS	0,3	0,15	8	0.36
0.6	BAF AD	Oberflächenschaden er	-	A1	4	OfS-StrS	44,4	0,05	4	
1.9	BAJ C	Verschobene Verbindung	5.0		1	DdS-UmfS	1,26	0,80	3	3.02
12.0	BAF CD	Oberflächenschaden Zu	-		3	OfS-PtkS	0,3	0,15	8	0.36
17.0	BAC B	Rohrbruch/Einsturz Feh	60		1	DdS-PktS	0,3	0,80	8	1.92
27.8	BAF AD	Oberflächenschaden er	-		4	OfS-PktS	0,3	0,05	8	0.12
29.0	BAF AD	Oberflächenschaden er	-		4	OfS-PktS	0,3	0,05	8	0.12
40.5	BAG	Einragener Anschluss	3.8		4	SoB-PktS	0,3	0,05	8	0.12
44.0	BAJ C	Verschobene Verbindung	5.0		1	DdS-UmfS	1,26	0,80	3	3.02
Streckenschäden:						$\sum StrS$				2,22
							BSL_{abs}	\sum		11,26 m

Für das exemplarische Beispiel beträgt die absolute Bruttoschadenslänge $BSL_{abs} = 11,26$ m. Die Abnutzung entspricht der relativen (auf die inspizierte Länge bezogenen) Bruttoschadenslänge. Die inspizierte Länge für dieses Beispiel betrug 45,4 m. Somit ergibt sich eine Abnutzung von:

$$ABN = BSL_{rel,j} = \frac{BSL_{abs,j}}{OL} = \frac{11,26 \text{ m}}{45,4 \text{ m}} \cdot 100\% = \mathbf{24,8\%}.$$

8 Spezifische Berechnungsvorschriften für Streckenschäden

Für Streckenschäden gelten unter bestimmten Voraussetzungen zwei weitere Berechnungsvorschriften. Das vorherige Beispiel wurde aus Gründen der Übersichtlichkeit so gewählt, dass diese Voraussetzungen nicht erfüllt waren, und die spezifischen Berechnungsvorschriften nicht zur Anwendung kamen. Um die ausschließlich für Streckenschäden anzuwendenden Berechnungsvorschriften zu erläutern, wird nachfolgend ein weiteres Beispiel verwendet.

Die für Streckenschäden spezifischen Berechnungsvorschriften betreffen (1) kurze Streckenschäden und (2) die Überlagerung von Streckenschäden derselben Schadensausprägung:

- 1) Liegt ein kurzer Streckenschaden vor, so wird das Startgewicht (StG_i) des Streckenschadens erhöht. Ein kurzer Streckenschaden liegt vor, wenn das Schadensgewicht $SG_i = SL_i \cdot SKG_i \cdot StG_i$ eines Streckenschadens kleiner ist, als das Schadensgewicht (SG_i) eines Punktschadens derselben Schadensklasse (SK_i). In diesem Fall wird das Startgewicht (StG_i) des Streckenschadens derart erhöht, dass das Schadensgewicht des Streckenschadens dem Schadensgewicht eines Punktschadens derselben Schadensklasse entspricht.

Beispiel:

Ein OfS-StrS mit der Schadenslänge $SL_i = 1,0$ m in $SK_i = 0$ ($\rightarrow SKG_i = 1,0$) würde ohne die Berücksichtigung der Berechnungsvorschrift für kurze Streckenschäden ein Schadensgewicht $SG_i = SL_i \cdot SKG_i \cdot StG_i = 1,0\text{m} \cdot 1,0 \cdot 1 = 1,0$ m aufweisen. Ein Punktschaden in $SK_i = 2$ ($\rightarrow SKG_i = 0,25$) besitzt das Schadensgewicht $SG_i = 0,3\text{m} \cdot 1,0 \cdot 8 = 2,4$ m. Somit würde der betreffende Streckenschaden ein geringeres Schadensgewicht aufweisen als ein vergleichbarer Punktschaden. Um dies zu vermeiden, wurde die Berechnungsvorschrift für kurze Streckenschäden eingeführt. Es gilt:

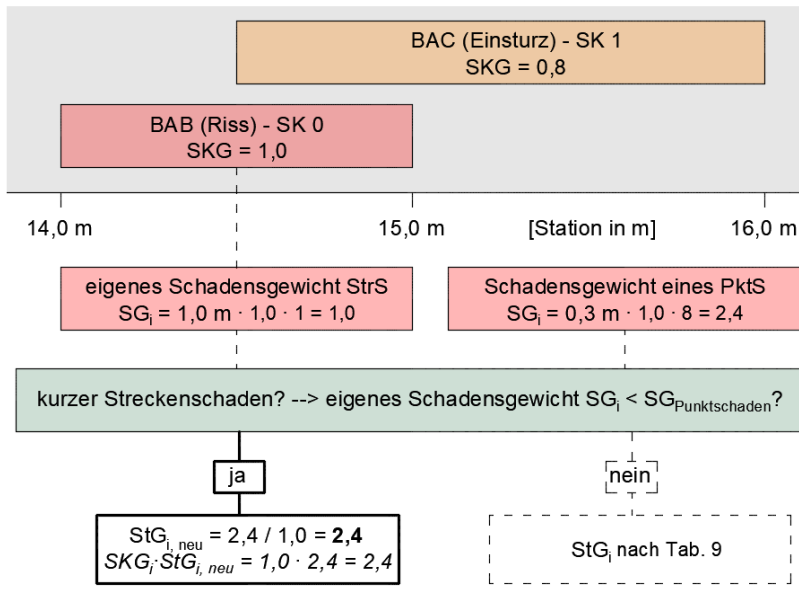
Wenn die Bedingung $SG_{StrS, i} < SG_{PktS}$ (mit $SK_{StrS, i} = SK_{PktS}$) erfüllt ist, ergibt sich das Startgewicht des Streckenschadens zu $StG_{StrS, neu} = SG_{PktS} / SG_{StrS}$. Kurze Streckenschäden erhalten somit das gleiche Schadensgewicht SG wie ein Punktschaden derselben Schadensklasse SK . Ein grafisches Prüf- bzw. Berechnungsschema für kurze Streckenschäden ist zur Veranschaulichung auf der nachfolgenden Seite dargestellt.

- 2) Tritt der Fall ein, dass sich mehrere Streckenschäden mit derselben Schadensausprägung OfS, DdS oder SoB auf demselben Handlungsabschnitt befinden, wird auf dem betreffenden Handlungsabschnitt jeweils nur der schwerere OfS bzw. der schwerere DdS bzw. der schwerere SoB für die weitere Berechnung verwendet. Die Überlagerung der Streckenschäden findet somit nach denselben Grundsätzen wie die Überlagerung von Punkt- und Umfangschäden statt, vgl. Kap. 4. Für Streckenschäden ist zusätzlich zu berücksichtigen, dass die Überlagerung auf Grundlage des Produktes $SKG_i \cdot StG_i$ erfolgt. Das Prinzip zur Überlagerung von Streckenschäden derselben Schadensausprägung ist ebenfalls im nachfolgenden Berechnungsschema beispielhaft dargestellt.

Ergänzendes fiktives Beispiel zur Überlagerung von Streckenschäden:

Durchdringende Streckenschäden (DdS-StrS):

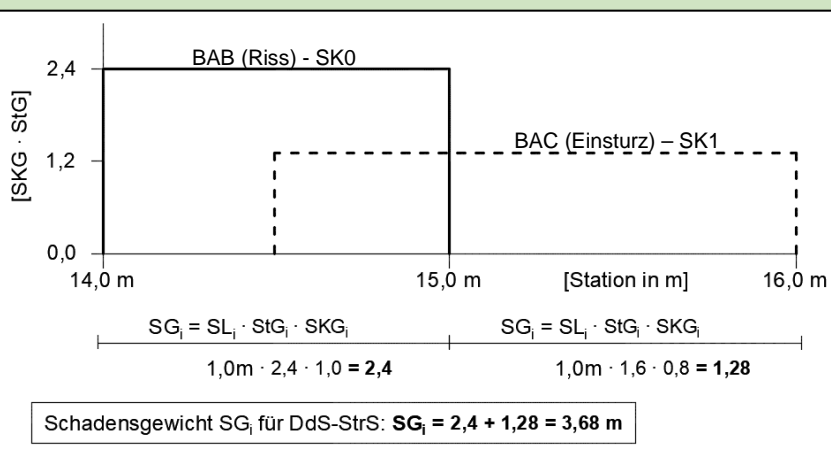
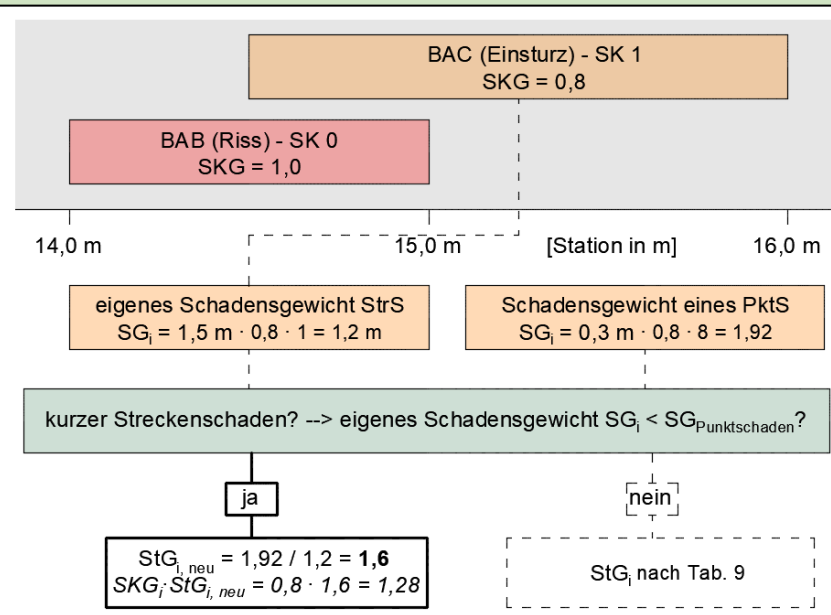
BAB (Riss) - SK 0 - von Station 14,0 m bis Station 15,0 m
 BAC (Einsturz) - SK 1 - von Station 14,5 m bis Station 16,0m



Für das ergänzende fiktive Beispiel ergibt sich das Schadensgewicht SG_i der DdS-Streckenschäden zu:

$$SG_{Dds-StrS} = 2,4 + 1,28 = 3,68,$$

Für ggf. zusätzlich vorhandene OfS- oder SoB-Schäden, die als Streckenschäden vorliegen, wäre analog zu verfahren.



Streckenschäden werden auf der Grundlage von $[SKG \cdot StG]$ überlagert. Um zu vermeiden, dass kurze Streckenschäden weniger Einfluss auf die Abnutzung haben als Punktschäden gleicher Schadensklasse, wird das Startgewicht bei kurzen Streckenschäden nach der dargestellten Vorgehensweise angepasst.