

Inhalt	Seite
1. Allgemeines	2
2. Begriffsbestimmung	2
3. Beurteilungskriterien / Schadensklassen,	3
4. Schadensarten und Bewertung	
4.1 Risse	
4.1.1 Längsrisse	4 - 5
4.1.2 Sickenrisse	6 - 7
4.1.3 Querrisse	8 - 9
4.1.4 Kopfrisse	10 - 11
4.1.5 Treibrisse	12 - 13
4.1.6 Schwindrisse	14 - 15
4.2 Oberflächenschäden	
4.2.1 Abplatzungen, freiliegende Spannstähle, Kantenausbrüche	16 - 18
4.2.2 Rauhe und porige Oberfläche	19 - 20
5. Meldeblatt für schadh. Spannbetonschwellen	21 - 22

1. Allgemeines

Das vorliegende Merkblatt beschreibt Schäden an Betonschwellen auf Grund mangelhafter Herstellung oder unsachgemäßen Einbaues oder Lieferung.

Es bestimmt den Grad der Schädigung durch Beurteilungskriterien entsprechend von Schadenklassen und definiert Ausbaukriterien in Abhängigkeit des Schädigungsgrades bei Einzelschwellen und in Gruppen.

2. Begriffsbestimmung

Risse Wenn beide Rißufer als Einzellinien identifiziert werden können.

**Oberflächen-
schäden** Mehr oder weniger starke Abplatzungen oder Ausbrüche, rauhe oder porige Oberfläche

3. Beurteilungskriterien / Schadenklassen

Schadenklasse 1 **stark geschädigt**

Tragfähigkeit der Schwelle und / oder Verspannung des Klein-eisens beeinträchtigt durch Oberflächenschäden gem. 4.2.1 oder

folgende relevante Rißbreiten bei gleichzeitig großer Rißlänge*:

Längsrisse* > 0.3mm

Sickenrisse* > 0.1mm

Kopfrisse > 0.3mm

Querrisse > 0.3mm

In Gruppen (≥ 3 St.) oder bei einzelnen Schwellen mit klaffenden Rissen und / oder freiliegenden Spannstählen. Auswechslung unter Berücksichtigung der örtl. Begebenheiten (Gleisgeom., Geschw., Belastung) erforderlich !

*) Verlauf des Risses von der Sicke bzw. vom Dübel bis zum Schwellenkopf durchgehend

Schadenklasse 2 **geschädigt**

Rissbreiten wie bei Schadenklasse 1, jedoch Riß nicht durchgehend,

Tragfähigkeit und Verspannung des Kleineisens noch voll vorhanden.

Auswechslung unter Berücksichtigung der örtl. Begebenheiten (Gleisgeom., Geschw., Belastung) ist einzuplanen!

Schadenklasse 3 **gering geschädigt**

Durch Risse deren Entwicklung ungewiß ist (Risse geschlossen), oder bei ungenügender Betonüberdeckung auf Grund von Abplatzungen.

Die zu erwartende Lebensdauer von ca. 40 Jahren ist gefährdet.

Zusätzliche Inspektion erforderlich!

Schadenklasse 4 **Optische Mängel**

z.B. geringe Abplatzungen, Kantenabbrüche oder porige Oberfläche, Betonüberdeckung ist nicht gefährdet.

Lebensdauer ist nicht beeinträchtigt.

Katalog für Schäden an Spannbetonschwellen	Seite 4
--	---------

4.1 Risse

4.1.1 Längsrisse

Beurteilungskriterien:

Schaddichte	Schadenklasse			
	1 Auswechslung erforderlich	2 Auswechslung einplanen.	3 zusätzl. Inspektion	4
Einzelchwelle(n)	klaffender Riß mit großer Risslänge*	≤ 0.3mm	≤ 0.05mm geringe Risslänge	-
in Gruppen ≥ 3 Stck.	> 0.3mm			

*) Riss vom Dübel bis zum Schwellenkopf durchgehend

Erscheinungsbild:

- Parallel zur Schwellenlängsachse über die Dübel verlaufend (Dübelrisse, Bild 1) oder / und an den Seitenflächen erkennbar (Verbundrisse)
Offene Risse sind meist bis zu den Schwellenenden durchgängig.
Beispiel für kurzfristigen Ausbau: Bild 2

Ursache:

Mängel beim Einbau, bei der Befestigung oder bei der Herstellung, z.B.

- nicht korrektes Eindrehen der Schwellenschrauben,
- Fehler im Paßsystem Schraube / Dübel,
- Vorschädigung im Werk, (zu geringe Vorspannfestigkeit)

Mittel zur Feststellung:

Mit Risslupe bzw. Rissbreitenmesser

Empfehlung:

- Ursache ermitteln und evtl. Gewährleistung verlängern.
- Lösen der Befestigungsteile, Überprüfung von Dübel und Schraube

4.1.1 Längsrisse

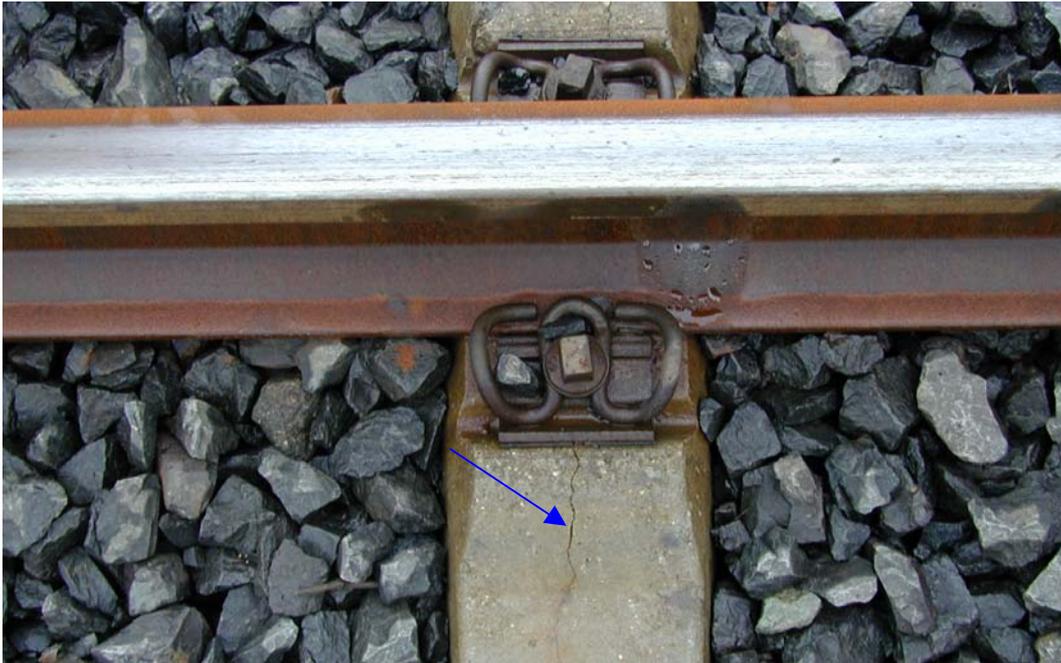


Bild 1

Schadenklasse 2



Bild 2

Riss „klaffend“, Schadenklasse 1

Katalog für Schäden an Spannbetonschwellen	Seite 6
--	---------

4.1.2 Sickenrisse

Beurteilungskriterien:

Schaddichte	Schadenklasse			
	1 Auswechslung erforderlich	2 Auswechslung einplanen.	3 zusätzl. Inspektion	4
Einzelchwelle(n)	> 0.1mm offener Riss mit großer Risslänge*	≤ 0.1mm Riss noch nicht durchgehend	≤ 0.05 geringe Risslänge	-
in Gruppen ≥ 3 Stck.	> 0.1mm große Risslänge*			

*) Riss von der Sicke bis zum Schwellenkopf durchgehend

Erscheinungsbild:

Von der Sicke ausgehender Riss, (Bild 3, 4),

Beispiel für Ausbaukriterium:

Offener Riss mit großer Risslänge, Gefährdung der Spurhaltung (Abscheren der Sicken Schulter), siehe Bild 4

Ursache:

Mängel bei der Herstellung im Schwellenwerk, z.B.

- bei Überleitung der Vorspannkraft von der Schalung auf den Betonkörper (beim Spätentschalssystem) durch ungenügende Vorbehandlung der Schalung
- Folge von zu geringer Betondruckfestigkeit zum Zeitpunkt des Einleitens der Vorspannkraft.

Mittel zur Feststellung:

Mit Risslupe bzw. Rissbreitenmesser

Empfehlung:

- Rissende markieren und Entwicklung des Rissfortschrittes (Risslänge) beobachten.

4.1.2 Sickenrisse



Bild 3

Riss nicht „durchgehend“, Schadenklasse 2

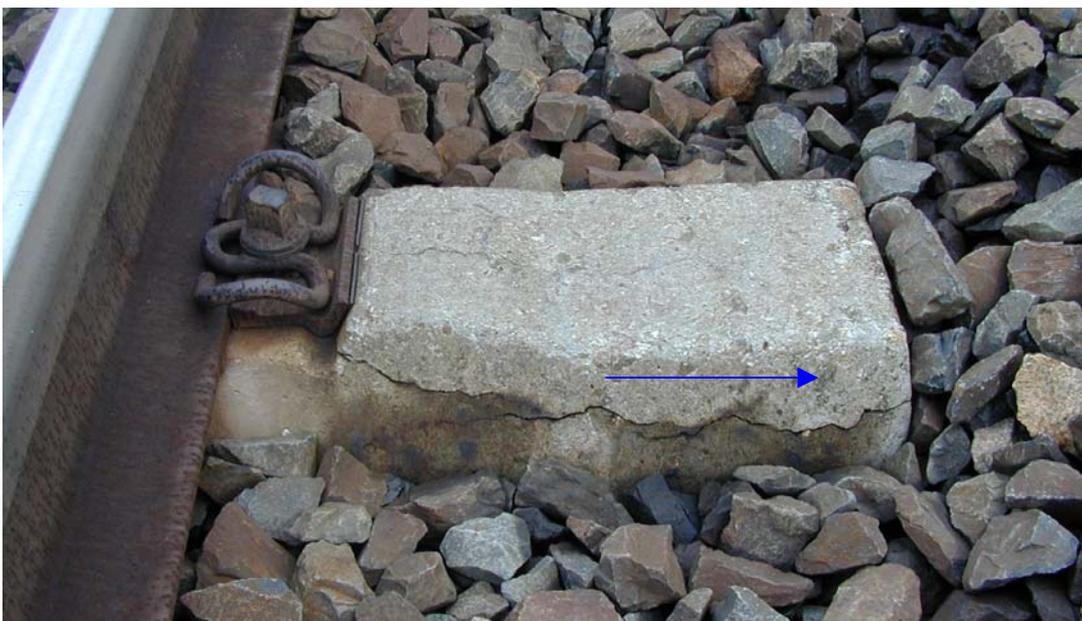


Bild 4 Riss „durchgehend“, Gefährdung der Spurhaltung, Schadenklasse 1

Katalog für Schäden an Spannbetonschwellen	Seite 8
--	---------

4.1.3 Querrisse

Beurteilungskriterien:

Schaddichte	Schadenklasse			
	1 Auswechslung erforderlich	2 Auswechslung einplanen	3 zusätzl. Inspektion	4
Einzelchwelle(n)	> 0.3mm klaffender Riß	≤ 0.3mm Risstiefe bis ½ Querschnittshöhe	≤ 0.05 geringe Risstiefe	-
in Gruppen ≥ 3 Stck.	> 0.3mm Riss durchg. bis Schwellenunterseite			

Erscheinungsbild:

Rissverlauf quer zur Schwellenlängsachse an der Schwellenoberseite im allgemeinen in Schwellenmitte an der Schwellenoberseite (s. Bild 5, 6), oder an der Schwellenunterseite unter dem Schienenaufleger, auch seitlich erkennbar.
Beispiel für Ausbaurkriterium: Bild 6

Ursache:

Mängel beim Einbau, z.B.

- Unsachgemäße Auflagerbedingungen in Schwellenmitte ("Reiten") oder unter dem Schienenaufleger bei Hohlage,

Mängel bei der Herstellung, z.B.

- bei zu geringer Vorspannung, die erforderliche Tragfähigkeit ist nicht vorhanden oder eingeschränkt.

Mittel zur Feststellung:

Mit Risslupe bzw. Rissbreitenmesser

Empfehlung:

- Risstiefe an der Schwellenseite feststellen (offener Riss, - Beeinträchtigung der Vorspannung).

4.1.3 Querrisse

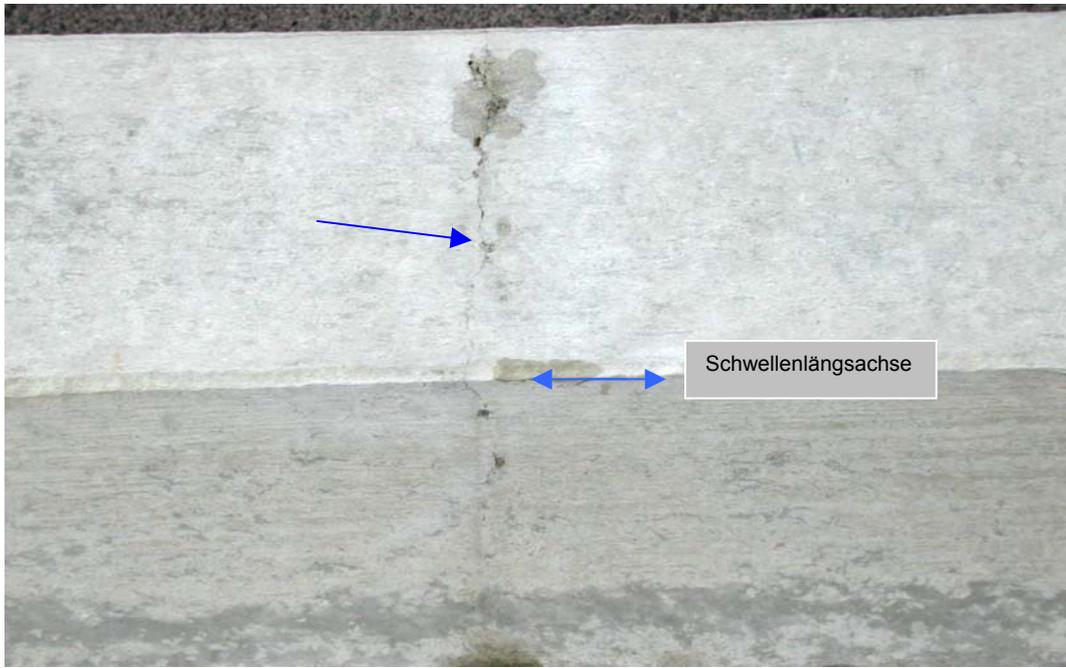


Bild 5 Riss (Biegeriss), geschlossen, Schadenklasse 3

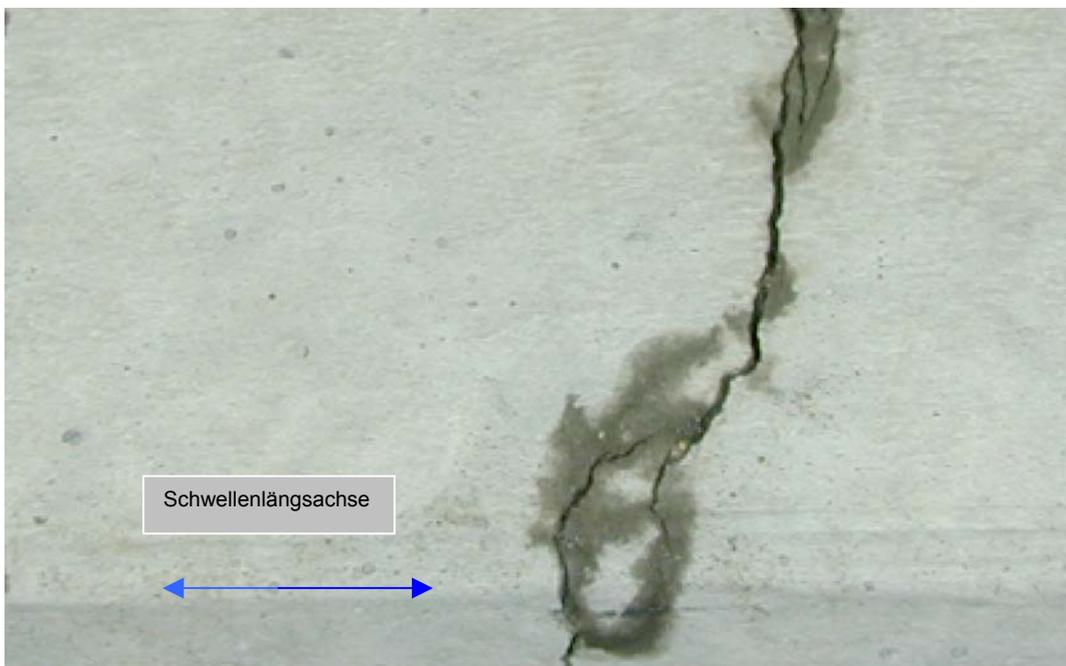


Bild 6 Schwellenmitte, Riss „klaffend“, Schadenklasse 1

Katalog für Schäden an Spannbetonschwellen	Seite 10
--	----------

4.1.4 Kopfrisse

Beurteilungskriterien:

Schaddichte	Schadenklassen			
	1 Auswechslung erforderlich	2 Auswechslung einplanen.	3 zusätzl. Inspektion	4
Einzelchwelle(n)	> 0.3mm klaffender Riß,	≤ 0.3mm große Risslänge	Risse ≤ 0.05mm	-
in Gruppen ≥ 3 Stck.	> 0.3mm große Risslänge			

Erscheinungsbild:

Von der Spannbolzenaussparung ausgehende Risse
Beispiel für Schadstufe 2 siehe Bild 7, 8

Ursache:

Herstellfehler, z.B.

- Beim Lösen der Spannbolzen zur Übertragung der Vorspannkraft von der Schalungsform auf die Schwelle (beim Spätentschalssystem)

Mittel zur Feststellung:

Mit Risslupe bzw. Rissbreitenmesser

Empfehlung:

- Die Früherkennung der Risse ist vor dem Einbau der Schwellen wichtig, da nach dem Verlegen eine Überprüfung der Stirnflächen nur mehr in Einzelfällen möglich ist.
Bei Rißbreiten > 0.15mm ist eine fortschreitende Schädigung zu erwarten.

4.1.4 Kopfrisse

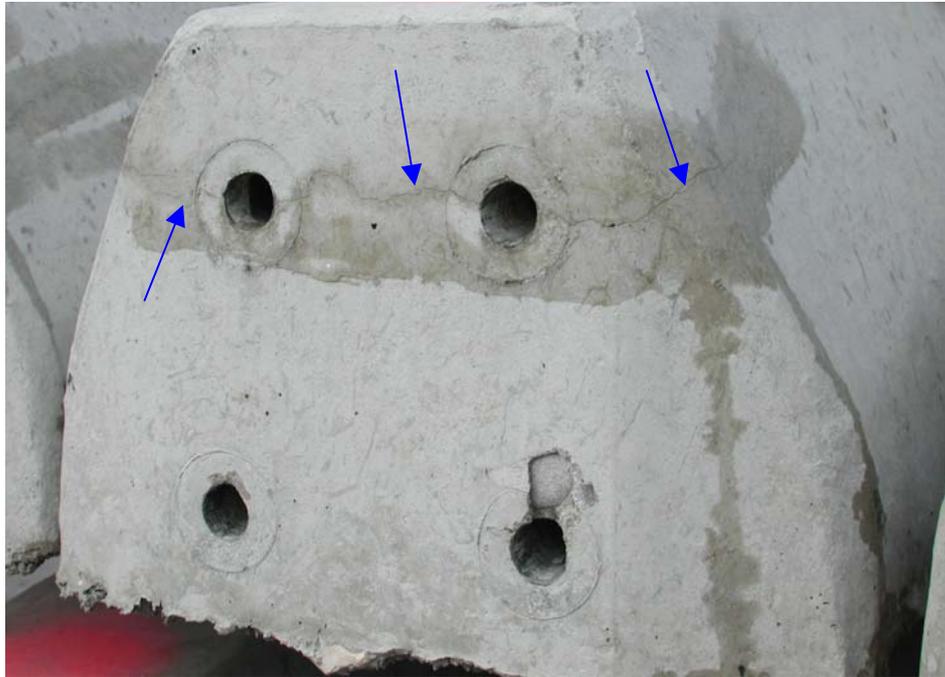


Bild 7

Schadenklasse 3

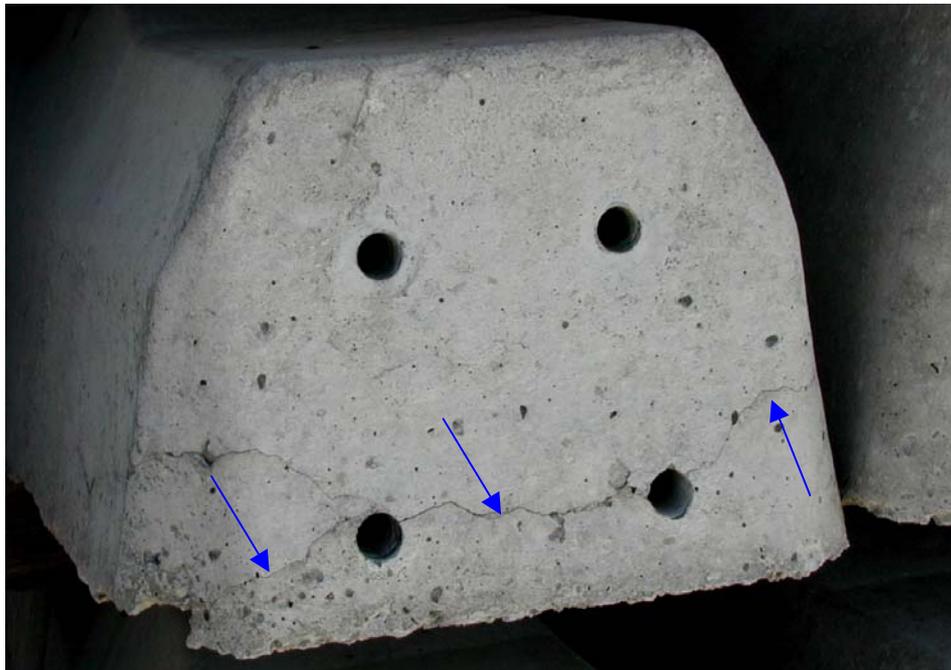


Bild 8

Schadenklasse 3

Katalog für Schäden an Spannbetonschwellen	Seite 12
--	----------

4.1.5 Treibrisse

Beurteilungskriterien :

Schaddichte	Schadenklasse			
	1 Auswechslung erforderlich	2 Auswechslung einplanen	3 zusätzl. Inspektion	4
Einzelschwelle(n)	> 0.3mm Ausbrüche	≤ 0.3mm Keine Ausbrüche	Risse geschlossen	-
in Gruppen ≥ 3 Stck.	> 0.3mm			

Erscheinungsbild

Netzartige Risse, "Ausblühungen", sowie Betonausbrüche und Zerfall des Betongefüges im fortgeschrittenen Stadium.

Beispiel für Schadenklasse 1 siehe Bild 9,10

Ursache:

Mängel in der Herstellung, z. B.

- Alkalireaktion bei Verwendung von Zuschlagstoffen oder Zementen mit zu hohen reaktiven Bestandteilen .

Mittel zur Feststellung der Rißart:

Mit Risslupe bzw. Rissbreitenmesser

Empfehlung:

Bei Treibrissen ist der Zerfall des Betongefüges nur eine Frage der Zeit, so daß die Auswechslung der gesamten Liefermenge einzuplanen ist.

- Feststellen der eingebauten Schwellenstückzahl
- Anmelden der Gewährleistung
- Beobachten des Schädigungsverlaufes

4.1.5 Treibrisse



Bild 9

Schadenklasse 1



Bild 10

Zerfall des Gefüges, Schadenklasse 1

Katalog für Schäden an Spannbetonschwellen	Seite 14
--	----------

4.1.6 Schwindrisse

Beurteilungskriterien:

Schaddichte	Schadenklasse			
	1 Auswechslung erforderlich	2 Auswechslung einplanen.	3 zusätzl. Inspektion.	4 keine Maßnahmen erf.
Einzelchwelle(n)	-	-	wenn Rissursache unbestimmt	Risse an der Oberfläche
in Gruppen ≥ 3 Stck.				

Erscheinungsbild:

Feine, ungleich gerichtete Risse,
 Rißtiefe: $< 0.1\text{mm}$, Rißränder nicht klar erkennbar.
 Die Risse befinden sich nur an der Oberfläche der Schwelle und beeinträchtigen die Betonqualität nicht.
 Beispiel für Schadstufe 4: Bild 11

Ursache:

Herstellfehler, z.B.

- zu schnelle Austrocknung der Betonoberfläche während der Erhärtung.

Mittel zur Feststellung:

Mit Risslupe und Überprüfung, ob Risse durch Abrieb der Betonoberfläche beseitigt werden können.

Empfehlung:

- Bei Zweifel in der Schadensbeurteilung ist innerhalb einer Frist eine erneute Überprüfung durchzuführen.
 Evtl. Schwelle ausbauen und quer zum Riss zur Bestimmung der Ristiefe schneiden.

4.1.6 Schwindrisse

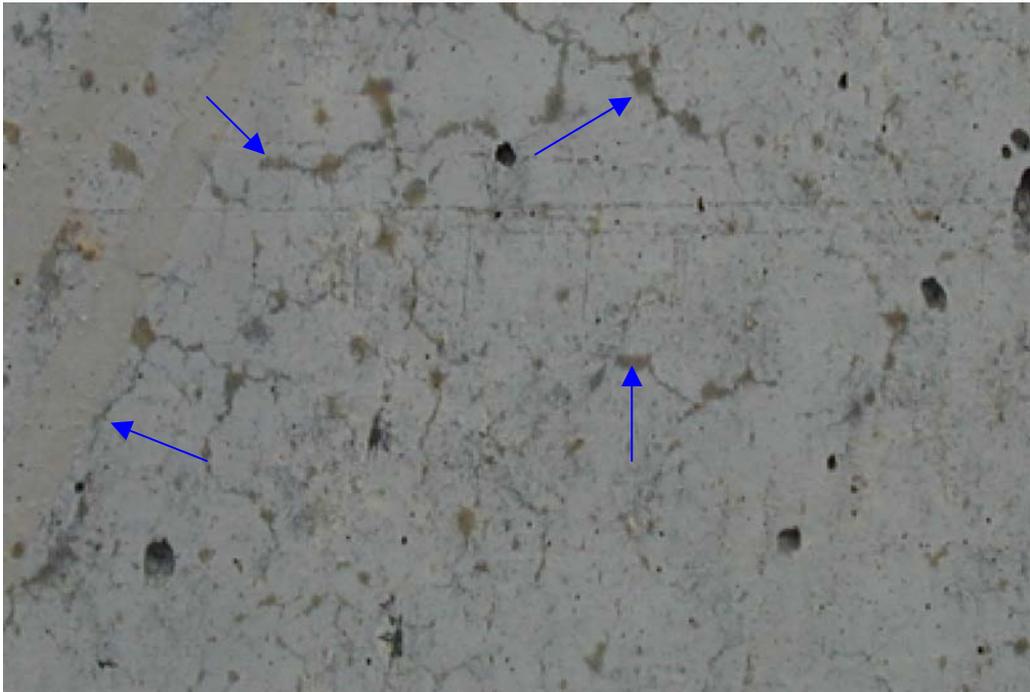


Bild 11

Schwindrisse, Risstiefe < 1mm, Schadenklasse 4

Katalog für Schäden an Spannbetonschwellen	Seite 16
--	----------

4.2.1 Abplatzungen, freiliegende Spannstähle, Kantenausbrüche

Beurteilungskriterien:

Schaddichte	Schadenklasse			
	1 Auswechslung erforderlich	2 Auswechslung einplanen	3 zusätzl. Inspektion	4 keine Maßnahmen erf.
Einzelchwelle(n)	freil. Spannstähle Verlust der Tragfähigkeit,	Abplatztiefen $\geq 2\text{cm}$	Abplatztiefen $\leq 2\text{cm}$	Optische Mängel
in Gruppen ≥ 3 Stck.	freil. Spannstähle, Tragfähigk. noch teilweise. vorhand.	erforderl. Spann- stahlüberdeckung nicht vorhanden	Spannstahlüber- deckung gefährdet	Abplatztiefe $\leq 1\text{cm}$

Erscheinungsbild:

Abplatzungen, freiliegende Spannstähle, Kantenausbrüche oder Abrieb-
spuren

Beispiel für Schadstufe 1: Bild 12, 13

Schadstufe 3: Bild 15

Schadstufe 4: Bild 14

Ursache:

Schlag – und Stoßbeanspruchungen, z.B.

- durch Unfälle (Entgleisungen)
- maschinelle Einwirkungen bei Gleisbauarbeiten

Mittel zur Feststellung:

Überprüfung nach Augenschein und Abschätzung der Fehlstellentiefen mit
gängigem Meßmittel

Empfehlung:

- Verursacher zwecks evtl. Regreßansprüche feststellen.
- Noch vorhandene Überdeckung und Tragfähigkeit beurteilen

4.2.1 Abplatzungen, freiliegende Spannstähle



Bild 12

Verlust der Tragfähigkeit, Schadenklasse 1



Bild 13

Verlust der Tragfähigkeit, Schadenklasse 1

4.2.1 Kantenausbrüche, Abrieb

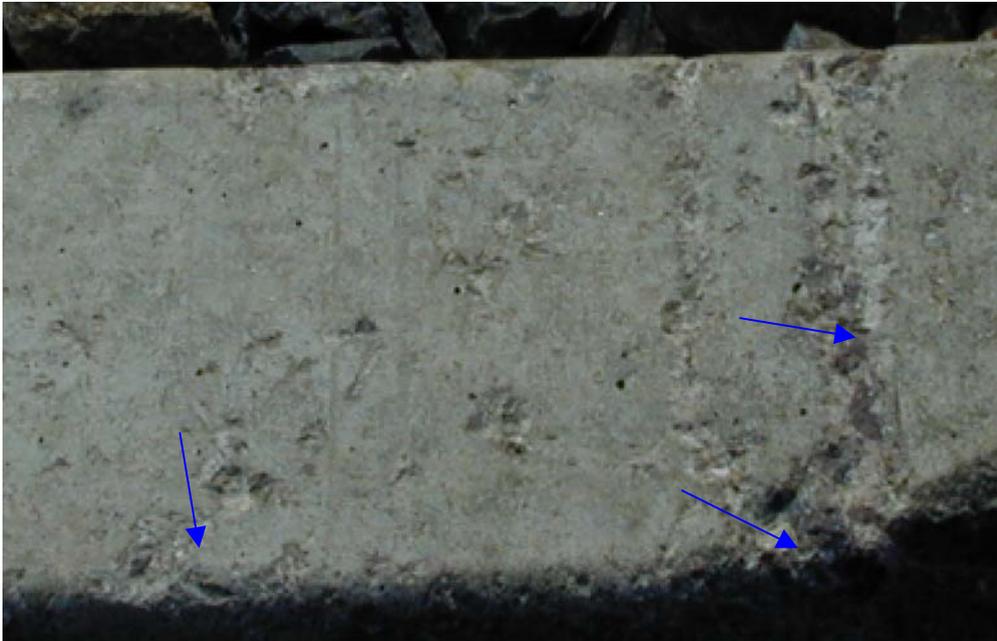


Bild 14 Abrieb durch mechan. Einwirkung, Schadenklasse 4



Bild 15 Kantenausbrüche durch mechan. Einwirkung, Schadenklasse 3

Katalog für Schäden an Spannbetonschwellen	Seite 19
--	----------

4.2.2 Rauhe und porige Oberfläche

Beurteilungskriterien:

Schaddichte	Schadenklasse			
	1 Auswechslung erforderlich	2 Auswechslung einplanen	3 zusätzl. Inspektion	4 keine Maßnahmen erf.
Einzelschwelle(n)	-	-	Wenn Ursache nicht eindeutig geklärt	Bei optischen Mängeln
in Gruppen ≥ 3 Stck.				

Erscheinungsbild:

Rauhe und porige Schwellenoberfläche. (siehe Bild 16, 17)
 Beispiel für Schadstufe 4: Bild 16,17

Ursache:

Fertigungsproblem, z.B.

- ungenügende Vorbehandlung der Schalung oder Mängel beim Einrütteln des Betons.

Mittel zur Feststellung:

Nach Augenschein

Empfehlung:

- Bei Zweifel in der Schadensbeurteilung sind die Schwellen auf Rissefreiheit und auf Veränderungen zu kontrollieren.

4.2.2 Rauhe und porige Oberfläche

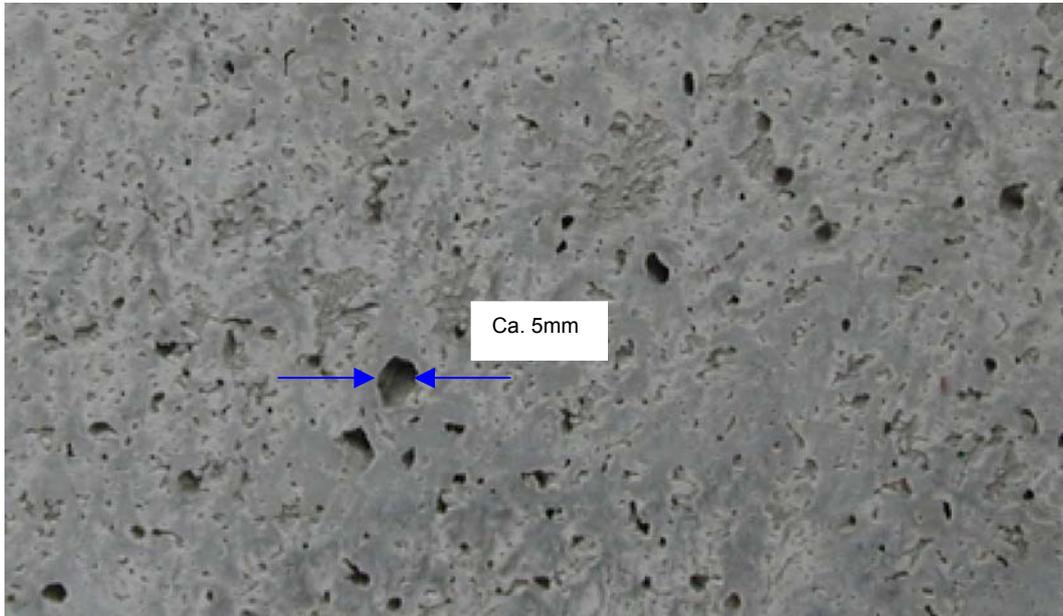


Bild 16 porige Oberfläche, Betonqualität nicht beeinträchtigt, Schadenklasse 4

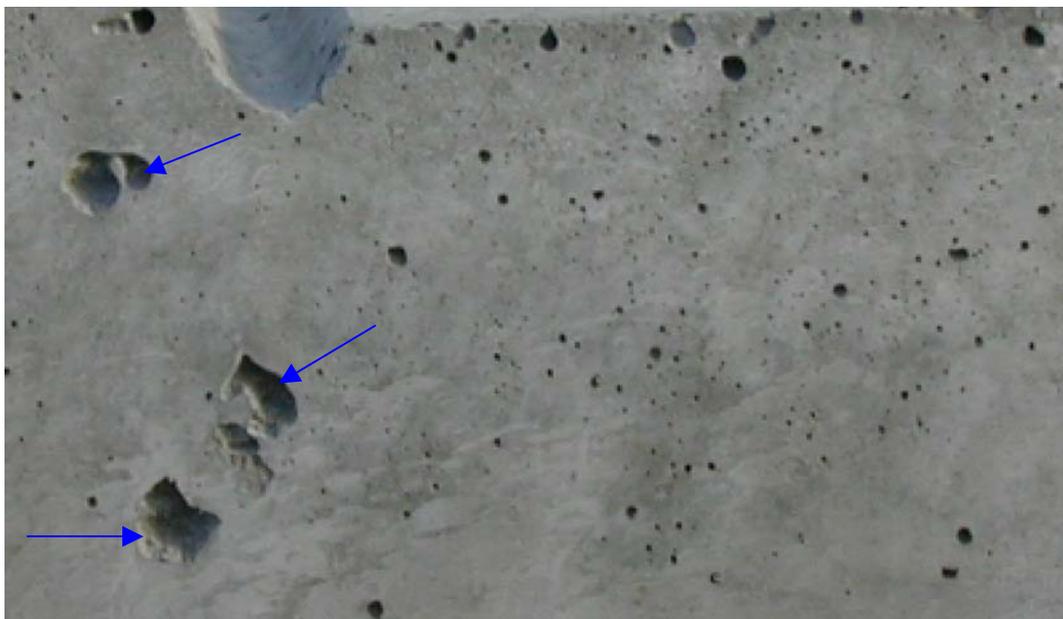


Bild 17 vereinzelt größere Poren an der Betonoberfläche, Betonqualität nicht beeinträchtigt, Schadenklasse 4

Katalog für Schäden an Spannbetonschwellen	Seite 21
--	----------

Meldeblatt für schadhafte Spannbetonschwellen

Betriebsstandort / Netzbezirk:..... Ansprechpartner /
Tel:.....

Anleitung

Das Meldeblatt ist nach gemeinsamer Besichtigung mit dem Fachbeauftragten Fb / Praxistrainer Fb vom

Teamleiter Fb (NNB 2-4) auszufüllen und an **NNB 1** über **(NNB 2-4)** zu senden. NNB 1 überprüft und überwacht die Meldeblätter und leitet Seite 1 an das **Lieferwerk**, sowie je eine Ausfertigung der Seiten 1 + 2 an **DB Verkehrsbau Logistik GmbH, VBL-EM, Rheinstr. 4B, 55116 Mainz**, an **DB AG, TZF 61, Völckerstraße 5 – 80939 München** und **DB AG, Fahrwegsysteme / LST (TGB 2), Ruschestr. 104, 10365 Berlin** zu.

Bei Gewährleistungsfällen übernimmt NNB1 die Koordination zwischen VBL und den zentralen Stellen

zur Durchsetzung von evtl. Regreßansprüchen.

Schadenschwellen unterschiedlicher Hersteller und Herstelljahre sind getrennt aufzunehmen.

Strecke: Strecken - Nr.:

Richtung von: nach:

von km: (erste Schadschwelle) bis km: (letzte Schadschwelle).....

Bahnhof: Gleis - Nr. Weiche –
Nr.:.....

Gerade Bogen Radius: m

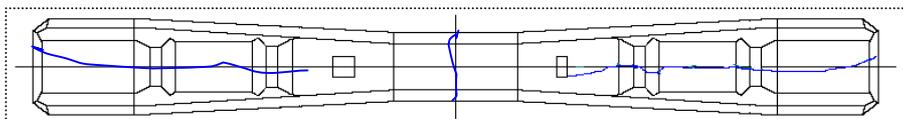
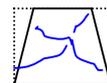
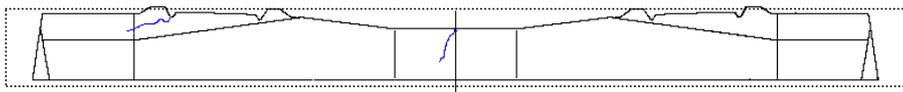
Einbaufirma:/ Einbauverfahren:

Angaben zur Schwelle:

Lieferwerk / Werkzeugen / Schwellentyp:
.....

Herstellungsjahr:Einbaujahr:..... Gewährleistungsanspruch: ja nein

Schadensfeststellung:



Schadensdarstellung: Stelle und Rissart (z.B. Längsriss, Querriss, Kopfriss)

Katalog für Schäden an Spannbetonschwellen	Seite 22
--	----------

Anzahl der geschädigten Schwellen

Schadensart	Schadenklasse			
	1 Auswechslung erforderlich	2 Auswechslung einplanen	3 zusätzl. Inspektion	4
4.1.1 Längsrisse				–
4.1.2 Sickenrisse				–
4.1.3 Querrisse				–
4.1.4 Kopfrisse				–
4.1.5 Treibrisse				–
4.1.6 Schwindrisse	–	–		
4.2.1 Abplatzungen				
4.2.2 Rauhe u. porige Oberfläche	–	–		
Gesamtanzahl				

**Schaden-
klasse 1** **stark geschädigt** – Tragfähigkeit der Schwelle und / oder Verspannung des Kleins eisens beeinträchtigt, durch Oberflächenschäden gem. 4.2.1 oder folgende relevante Rißbreiten bei gleichzeit. großer Rißlänge: Längsrisse > 0.3mm, Sickenrisse > 0.1mm, Kopfrisse > 0.3mm, Querrisse > 0.3mm. In Gruppen (≥ 3 Stck) oder bei einzelnen Schwellen mit klaffenden Rissen und / oder freilieg. Spannstähen.

Auswechslung unter Berücksichtigung der örtl. Begebenheiten erforderlich!

Schaden-
klasse 2 Geschädigt - Rissbreiten wie bei Schadst.1, jedoch Riß nicht durchgehend. Tragfähig-
keit und Verspannung des Kleins eisens noch voll vorhanden.

Auswechslung unter Berücksichtig. der örtl. Begebenheiten ist einzuplanen!

**Schaden-
klasse 3** **gering geschädigt** - durch Risse deren Entwicklung ungewiß ist (Risse geschlossen), oder bei bei ungenügender Betonüberdeckung auf Grund von Abplatzungen.

Die zu erwartende Lebensdauer von 40 Jahren ist gefährdet. Zusätzliche Inspektion erforderlich!

**Schaden-
klasse 4** **Optische Mängel** - z.B. geringe Abplatzungen Kantenabbrüche oder porige Ober-
fläche, Betonüberdeckung ist nicht gefährdet
Lebensdauer ist nicht beeinträchtigt!