

Nutzungsdauern von Eisenbahnbrücken

BRÜCKENTAGUNG 2011

18. - 20. Mai 2011

Inhaltsverzeichnis

1. Warum ist die Nutzungsdauer von Brücken von Interesse?
2. Grundlagen und Vorgehensweise
3. Basiswerte und Parameter der Nutzungsdauern
4. Plannutzungsdauer
5. Restnutzungsdauer

1. Warum ist die Nutzungsdauer von Brücken von Interesse?
2. Grundlagen und Vorgehensweise
3. Basiswerte und Parameter der Nutzungsdauern
4. Plannutzungsdauer
5. Restnutzungsdauer

Warum ist die Nutzungsdauer von Brücken von Interesse?

1. Für die lebenszyklusorientierte Maßnahmenfestlegung, Neubau, Teilerneuerung oder Instandsetzung der Brücke.
2. Für die lebenszyklusorientierte Bewertung von Alternativangeboten.
3. Für die Ablösebetragsermittlung beim Wechsel des Brückenerhalters und / oder –eigentümers.
4. Für die mittel- und langfristige Finanzplanung des Infrastrukturbetreibers.

Beispiel Jauntalbrücke in Kärnten



- 5-feldriges Stahltragwerk
- Stützweite 79 m bis 96 m
- Brückenerrichtung 1964
- Pfeilerhöhe über 90 m

Warum ist die Nutzungsdauer von Brücken von Interesse?

1. Für die lebenszyklusorientierte Maßnahmenfestlegung, Neubau, Teilerneuerung oder Instandsetzung der Brücke.
- 2. Für die lebenszyklusorientierte Bewertung von Alternativangeboten.**
3. Für die Ablösebetragsermittlung beim Wechsel des Brückenerhalters und / oder –eigentümers.
4. Für die mittel- und langfristige Finanzplanung des Infrastrukturbetreibers.

Beispiel Villacher Draubrücke

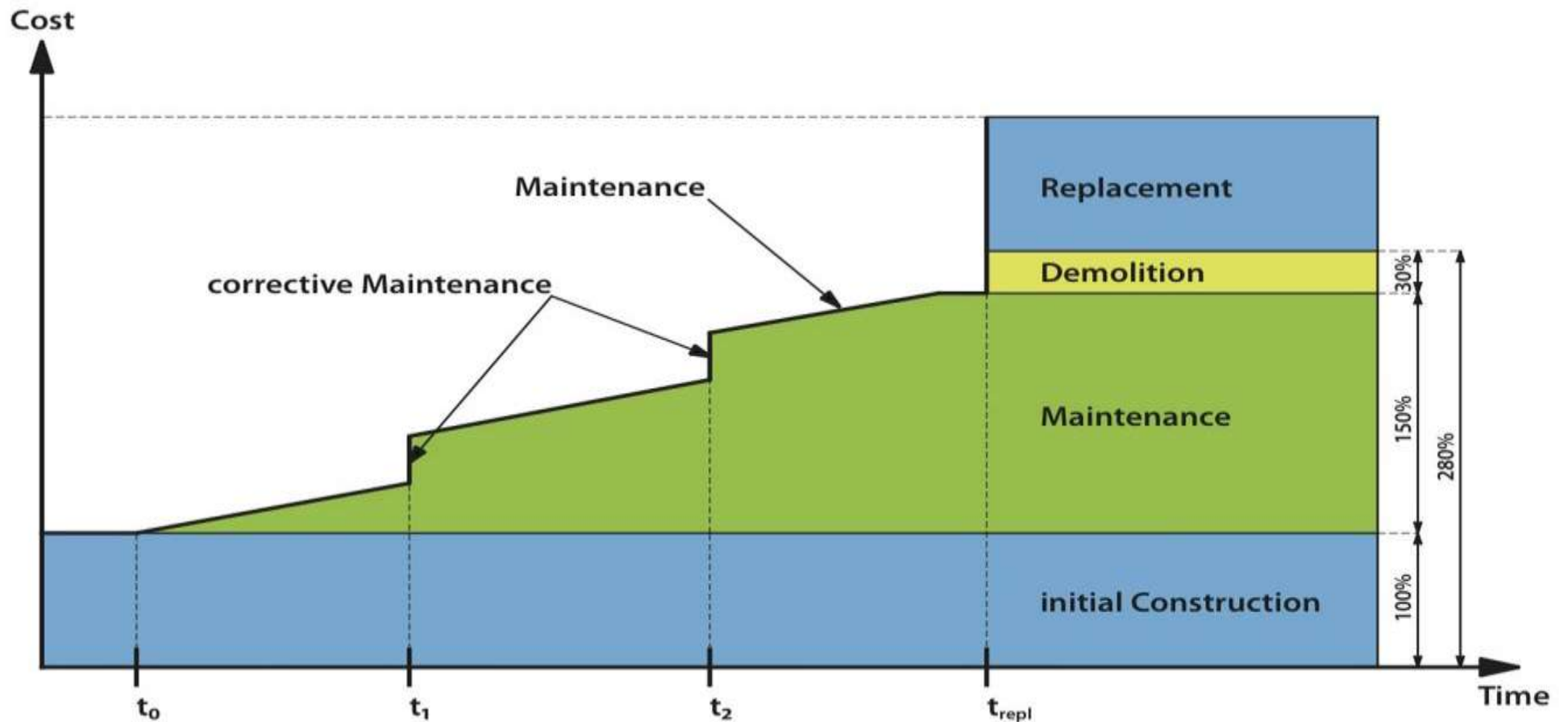


- Drei 1-feldrige Stahltragwerk
- Stützweite 42,3 m
- Tragwerk Baujahr 1909
- Pfeilerummantelung und Injektion 1986

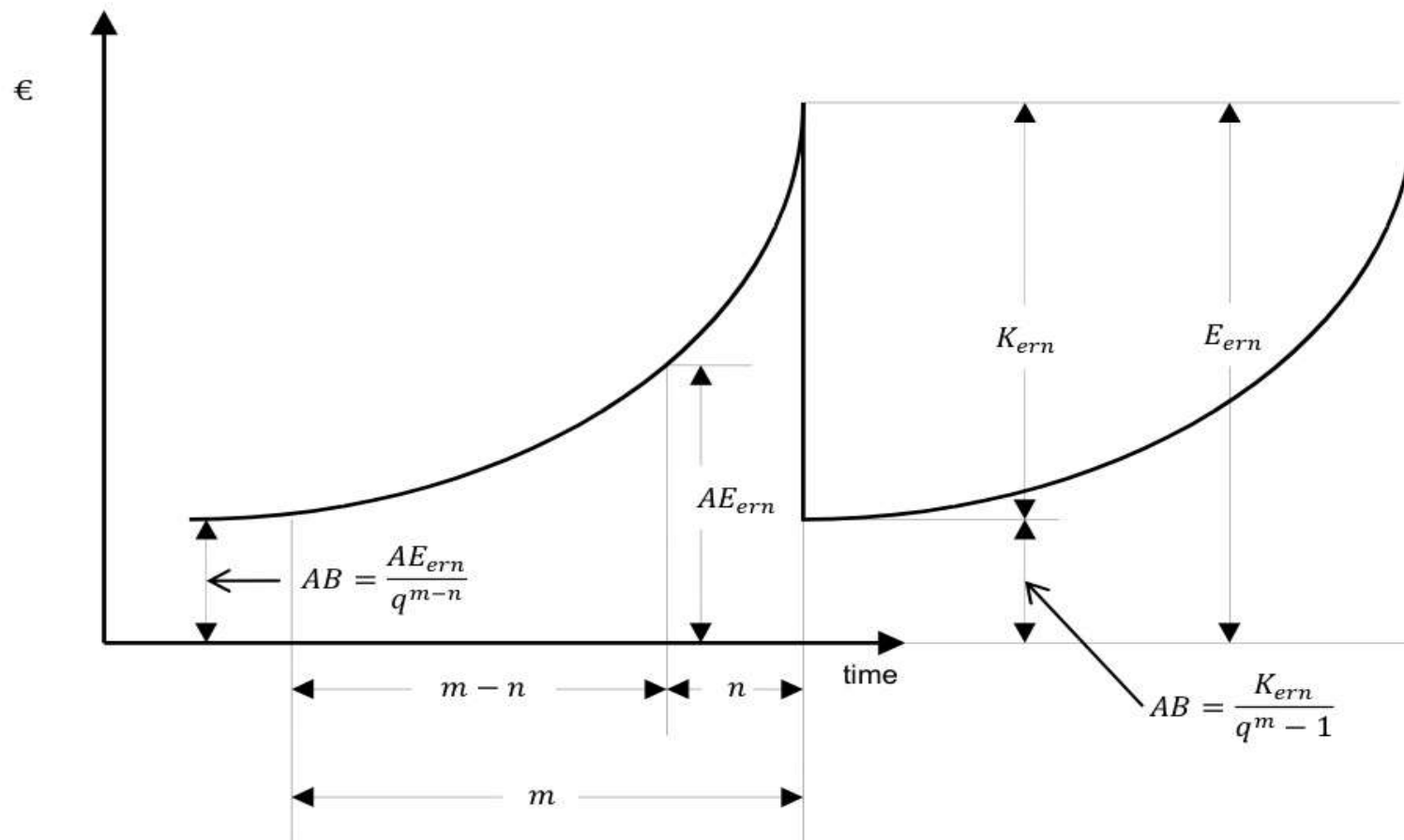
Warum ist die Nutzungsdauer von Brücken von Interesse?

1. Für die lebenszyklusorientierte Maßnahmenfestlegung, Neubau, Teilerneuerung oder Instandsetzung der Brücke.
2. Für die lebenszyklusorientierte Bewertung von Alternativangeboten.
3. Für die Ablösebetragsermittlung beim Wechsel des Brückenerhalters und / oder –eigentümers.
4. Für die mittel- und langfristige Finanzplanung des Infrastrukturbetreibers.

Kostenverteilung



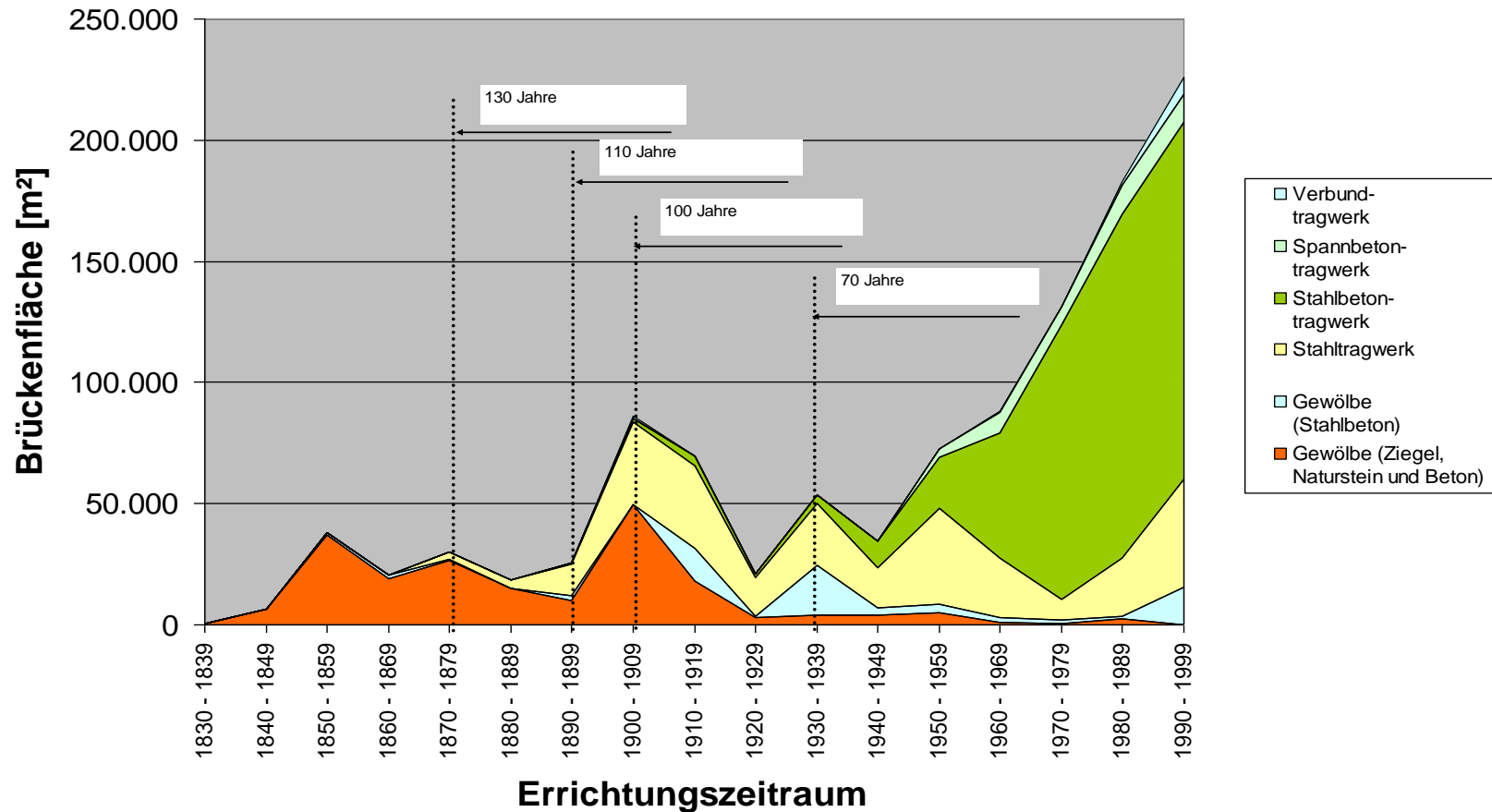
Ablöseermittlung



Warum ist die Nutzungsdauer von Brücken von Interesse?

1. Für die lebenszyklusorientierte Maßnahmenfestlegung, Neubau, Teilerneuerung oder Instandsetzung der Brücke.
2. Für die lebenszyklusorientierte Bewertung von Alternativangeboten.
3. Für die Ablösebetragsermittlung beim Wechsel des Brückenerhalters und / oder –eigentümers.
4. Für die mittel- und langfristige Finanzplanung des Infrastrukturbetreibers.

Mittel- und langfristige Finanzplanung



1. Warum ist die Nutzungsdauer von Brücken von Interesse?
- 2. Grundlagen und Vorgehensweise**
3. Basiswerte und Parameter der Nutzungsdauern
4. Plannutzungsdauer
5. Restnutzungsdauer

Literaturangaben von Nutzungsdauern

Brücken- tragwerke	Ablöse- richtlinie ÖBB [Jahre]	Ablöse- richtlinie DB Stand 1980 [Jahre]	Strategie Fahrweg ÖBB [Jahre]	Basler & Partner für DB [Jahre]	Straße Rheinland [Jahre]	Straße Hessen [Jahre]
Stahlbeton	70	70	90 - 120	> 110	50 – 80 i. M. 67	50 – 100 i. M. 70
Stahl	100	80	80 - 100	100 - 120	50 – 100 i. M. 83	50 – 100 i. M. 80
Stahltragwerk mit Stahlbetonplatte	70	70				
Walzträger in Beton (Trägerbeton)	100	80	100 - 130	100 - 120		50 – 110 i. M. 80
Gewölbe aus Mauerwerk	130	115	150 - 200	150 - 200		

Grundlagen

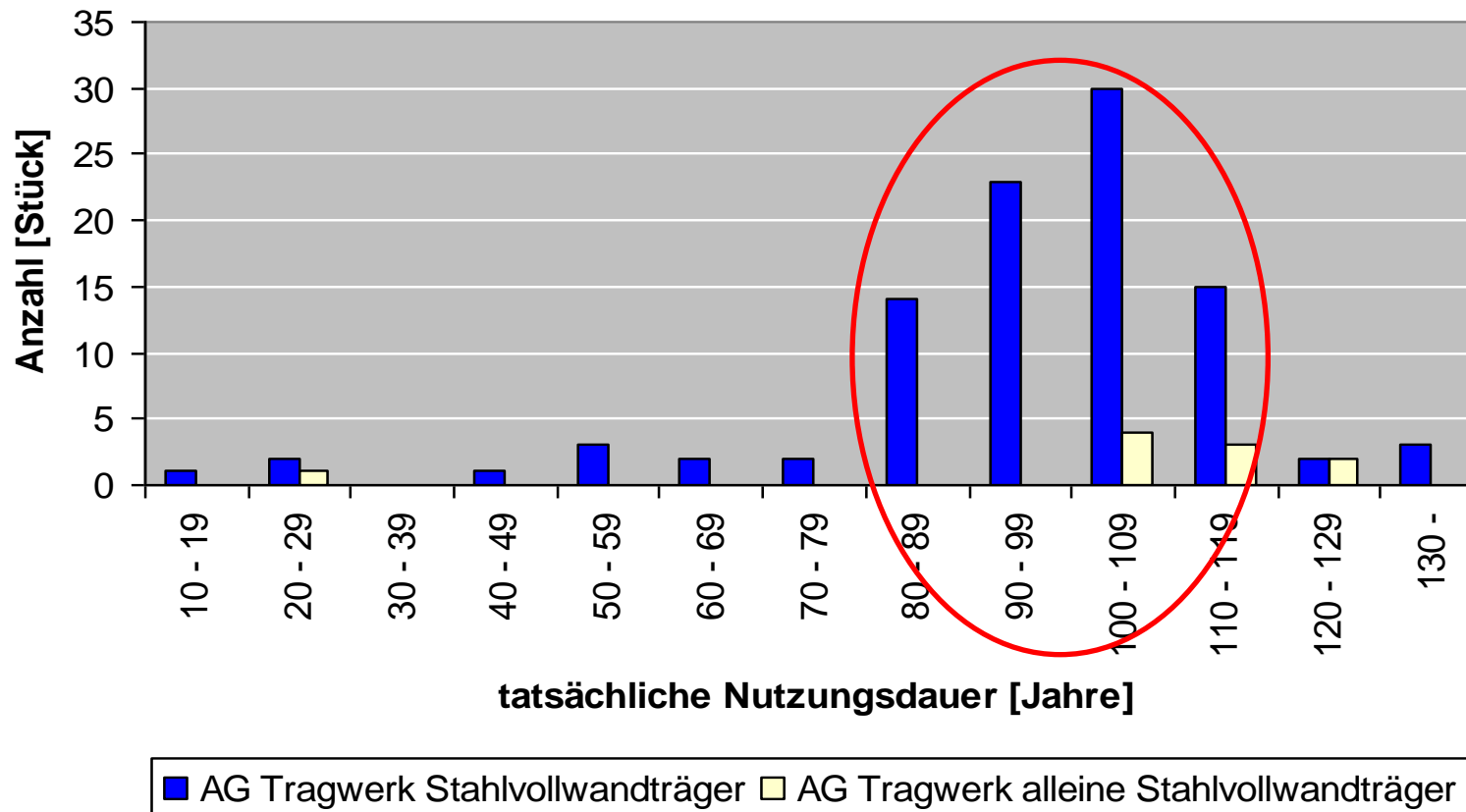
- Begriffsbestimmungen
- Historische Entwicklung der Lastansätze
- Historische Entwicklung der Baumaterialien und Veränderung der Umwelteinflüsse

Vorgehensweise

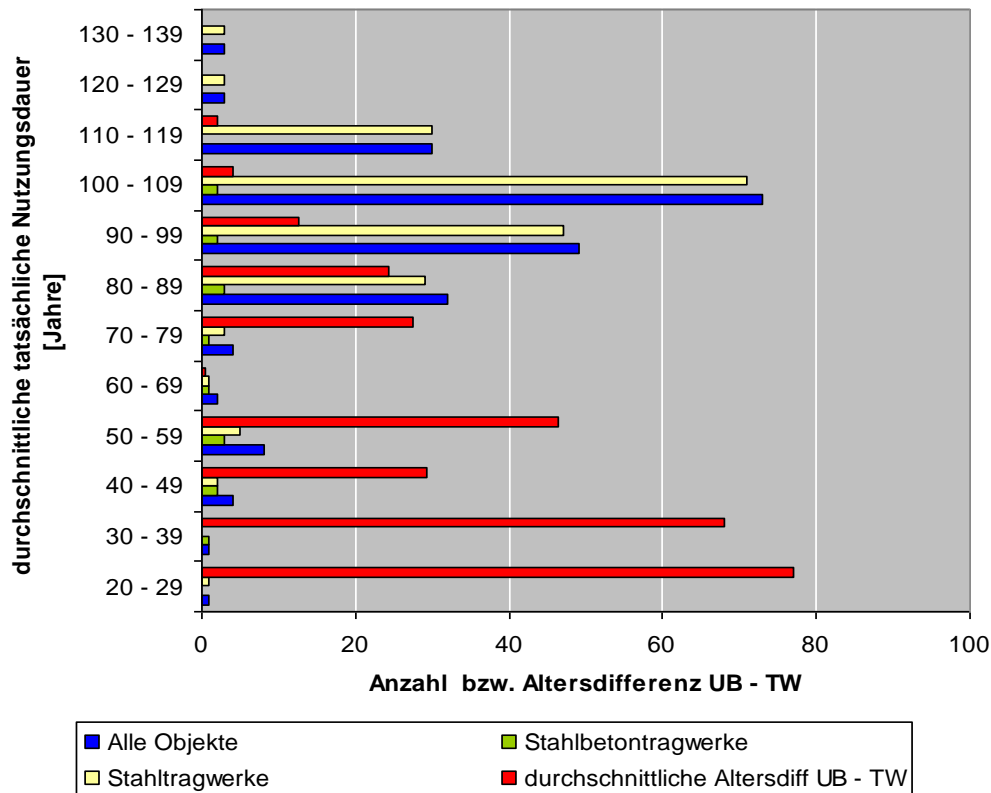
- 458 Eisenbahnobjekte des Erneuerungsplanes
- Detaillierte Schadenserhebung
- Einteilung in Analysegruppen

1. Warum ist die Nutzungsdauer von Brücken von Interesse?
2. Grundlagen und Vorgehensweise
- 3. Basiswerte und Parameter der Nutzungsdauern**
4. Plannutzungsdauer
5. Restnutzungsdauer

Beispiel Basiswertermittlung der Stahlvollwandträger



Beispiel Parameter Altersdifferenz Tragwerk und Unterbau k_{Diff}



$$k_{Diff} = \frac{M_{x-x}}{M_{0-9}}$$

Zusammenfassung der Basiswerte und Parameter der Tragwerke

Faktoren der Tragwerke		Stahl-vollwandträger		Stahl-fachwerk		Trägerbeton		Stahlbeton	
m_{Basis}		105 Jahre		110 Jahre		100 Jahre		90 Jahre	
k_{Netzkat}	Kernetz	1,00		1,00		1,00		1,00	
	Ergänzungsnetz	1,05		1,05		1,05		1,05	
k_{Fahrbahn}	offen	1,00		1,00		1,00		1,00	
	Schotterbett	1,05		1,05					
k_{Diff}	0 - 10 Jahre	1,00		1,00		1,00		0 - 39 Jahre 1,00	
	10 - 49 Jahre	0,95		0,95		0,95			
	50 - 69 Jahre	0,75		0,75		0,75		ab 40 Jahre 0,90	
	ab 70 Jahre	0,40		0,40		0,40			
k_{Baujahr}	bis 1939	1,00	bis 1939	1,00	bis 1939	1,00	bis 1949	1,00	
	1940 - 1970	1,05	1940 - 1970	1,05	1940 - 1970	1,05	1950 - 1975	1,05	
	ab 1971	1,10	ab 1971	1,10	ab 1971	1,10	1976 - 1994	1,10	
							ab 1995	1,15	

1. Warum ist die Nutzungsdauer von Brücken von Interesse?
2. Grundlagen und Vorgehensweise
3. Basiswerte und Parameter der Nutzungsdauern
- 4. Plannutzungsdauer**
5. Restnutzungsdauer

Plannutzungsdauer

Die Plannutzungsdauer ist von folgenden Faktoren abhängig:

- der Konstruktionsart, diese ist durch die unterschiedlichen Basiswerte berücksichtigt und durch den Basiswert m_{Basis} ausgedrückt,
- der Netzkategorie, ausgedrückt durch den Faktor $k_{Netzkat}$
- der Fahrbahnart der Stahlvollwandträger und Stahlfachwerke, ausgedrückt durch den Faktor $k_{Fahrbahn}$
- der Baustoffentwicklung und den Umweltbedingungen von heute gegenüber dem Zeitpunkt der Errichtung, ausgedrückt durch den Faktor $k_{Baujahr}$

$$m = m_{Basis} * k_{Netzkat} * k_{Fahrbahn} * k_{Baujahr}$$

Zusammenfassung der Plannutzungsdauern

Tragwerke	Kernnetz	Ergänzungsnetz
Stahlvollwandträger	m=120 Jahre	m=125 Jahre
Stahlfachwerk	m=125 Jahre	m=135 Jahre
Trägerbeton / WIB- Tragwerk	m=110 Jahre	m=115 Jahre
Stahlbetontragwerk	m=105 Jahre	m=110 Jahre
Verbundtragwerk mit Stahlbetonplatte	m=105 Jahre	m=110 Jahre
Spannbetontragwerk	m=105 Jahre	m=110 Jahre

1. Warum ist die Nutzungsdauer von Brücken von Interesse?
2. Grundlagen und Vorgehensweise
3. Basiswerte und Parameter der Nutzungsdauern
4. Plannutzungsdauer
- 5. Restnutzungsdauer**

Modell der Restnutzungsdauer

Die ermittelte Restnutzungsdauer ist eine Funktion der berechneten theoretischen Nutzungsdauer, des Tragwerksalters und der Zustandsklasse des einzelnen Objektes.

$$n = f(m_{bth}, A_{TW} \text{ und } ZK)$$

Ermittlung der berechneten theoretische Nutzungsdauer bestehender Tragwerke

$$m_{bth} = (m_{Basis} * k_{Netzkat} * k_{Fahrbahn} * k_{Diff} * k_{Baujahr})$$

Restnutzungsdauer der Stahl- und Stahlbetontragwerke

	Regelbereich [Jahre]	Reduktions- und Verlängerungsbereich [Jahre]	$A_{TW} \geq m_{bth}$ [Jahre]
ZK 1	$50 \geq A_{TW} < m_{bth}$ $n = m_{bth} - A_{TW}$	$50 < A_{TW} < m_{bth}$ $n = m_{bth} - A_{TW} + 25 \frac{A_{TW} - 50}{m_{bth} - 50}$	$n = 25$
ZK 2	$80 \geq A_{TW} < m_{bth}$ $n = m_{bth} - A_{TW}$	$80 < A_{TW} < m_{bth}$ $n = m_{bth} - A_{TW} + 12 \frac{A_{TW} - 80}{m_{bth} - 80}$	$n = 12$
ZK 3	$30 < A_{TW} < m_{bth}$ $n = m_{bth} - A_{TW}$	$A_{TW} \leq 30$ $n = m_{bth} - 30$	$n = 10$
ZK 4	$n = 0 - 10$ (abhängig von der bisherigen Verweildauer in der Zustandsklasse 4)		
ZK 5	$n = 0$		

