

Heiko Lünser

Ökobilanzen im Brückenbau

Eine umweltbezogene,
ganzheitliche Bewertung

BAU

PRAXIS

Birkhäuser

Inhalt

1 Einleitung	1
2 Definitionen	3
3 Bewertungsinstrumente	5
3.1 Gesetze und andere Rechtsvorschriften	5
3.1.1 Allgemeine Gesetze	5
3.1.2 Bauproduktenrichtlinie	5
3.1.3 Richtlinie über die Umweltverträglichkeitsprüfung	6
3.2 Umweltverträglichkeitsstudien	6
3.3 Ökobilanzen	8
3.3.1 Sachstand	8
3.3.2 Methodische Probleme	10
3.3.3 Besonderheiten von Ökobilanzen im Baubereich	12
3.4 Ganzheitliche Bewertungsmethoden	13
4 Bewertungsgrundlagen	14
4.1 Funktionale Einheit	14
4.2 Systematik der Umweltbelastungen	15
4.3 Anwendbare Bewertungsinstrumente	18
5 Sachbilanzen von Brücken	19
5.1 Parameter	19
5.1.1 Bauart	19
5.1.2 Baustoffe	21
5.1.3 Bauverfahren	23
5.1.4 Brückenunterhaltung	25
5.1.5 Nutzungsdauer der Brücke	27
5.1.6 Abbruchverfahren	28
5.1.7 Umgang mit den Abbruchmassen	29
5.2 Quantifizierbare Umweltbelastungen	30
5.2.1 Prozesse der Baustoffherstellung	31
5.2.2 Bauprozesse	35
5.2.3 Baustelleneinrichtung	38
5.2.4 Bauwerk	39
5.2.5 Verkehr auf der Brücke	40
5.2.6 Verwertungs- und Entsorgungsprozesse	41
5.2.7 Prozesse der Energiebereitstellung	42
5.2.8 Transporte	45

5.3 Beispiel	46
5.3.1 Allgemeines	47
5.3.2 Informationen zum Bau der Brücke	48
5.3.3 Annahmen zur Unterhaltung der Brücke	51
5.3.4 Annahmen zum Abbruch und zur Entsorgung der Brücke	52
5.3.5 Sachbilanz	53
5.4 Möglichkeiten von Sachbilanzen	54
6 Wirkungsbilanzen von Brücken	55
6.1 Eingriffe in den Naturhaushalt	56
6.1.1 Flächeninanspruchnahme im Umfeld	56
6.1.2 Flächeninanspruchnahme infolge Rohstoffgewinnung	61
6.1.3 Zerschneidung von Lebensräumen	64
6.1.4 Einflüsse auf Luftbewegungen	65
6.1.5 Einflüsse auf Fließgewässer	69
6.1.6 Einflüsse auf den Grundwasserspiegel	71
6.2 Ressourcenverbrauch	73
6.2.1 Verbrauch mineralischer Rohstoffe	74
6.2.2 Holzverbrauch	76
6.2.3 Verbrauch energetischer Rohstoffe	77
6.2.4 Wasserverbrauch	79
6.3 Auswirkungen von Emissionen	79
6.3.1 Treibhauseffekt	80
6.3.2 Versauerung von Böden und Gewässern	82
6.3.3 Bodennahe Ozonbildung	83
6.3.4 Human- und Ökotoxizität	84
6.4 Abfallpotential	88
6.4.1 Abraum	88
6.4.2 Bodenaushub	89
6.4.2 Inerte Abfälle	89
6.4.3 Sonderabfälle	89
6.5 Kreislauffähigkeit	90
6.5.1 Verwendbarkeit	91
6.5.2 Verwertbarkeit	93
6.6 Beispiel	95
6.6.1 Wirkungskategorien	96
6.6.2 Lebenszyklusanalyse	104
6.6.3 Dominanzanalyse	111
6.6.4 Verallgemeinerbarkeit	115
6.7 Möglichkeiten von Wirkungsbilanzen	116
7 Parameterstudie	119
7.1 Bauart	119
7.1.1 Abstand der Widerlager	119
7.1.2 Staufläche	123
7.1.3 Tragwerk	124
7.1.4 Baustoffmengen	128

7.2 Baustoffqualität	129
7.2.1 Betonfestigkeit	130
7.2.2 Stahlqualität	133
7.2.3 Vergleich Spannbeton/Stahlbeton	134
7.2.4 Vergleich Nadelschnittholz/Brettschichtholz	135
7.3 Baustoffart	138
7.3.1 Vergleich Beton - Stahl	138
7.3.2 Alternative Holz?	146
7.4 Bauverfahren	151
7.5 Auswertung	154
8 Integration in eine ganzheitliche Bewertung	158
8.1 Anforderungen	158
8.2 Kriterienstruktur	159
8.3 Benotung	161
8.4 Gewichtung	164
8.5 Qualitative Bewertung	167
8.6 Beispiel - Schornbachtalbrücke	168
8.6.1 Allgemeines	168
8.6.2 Bewertungen	169
8.6.3 Gewichtungen	176
8.6.4 Bewertungsergebnis	177
9 Zusammenfassung	181
10 Literatur	186
Anhang A: Sachbilanzdaten	197
A.1 Methodische Grundlagen	197
A.2 Grunddaten	201
A.3 Zement und Beton	205
A.4 Stahl	210
A.4.1 Oxygenstahl	210
A.4.2 Elektro Stahl	216
A.5 Holz	221
A.6 Bitumen und Asphalt	224
A.7 Alkydharzlack	226
A.8 Kunststoffe	228
A.9 Glas	229
A.10 Recyclingmaterial	231
A.11 Bauprozesse	231
A.12 Aggregierte Sachbilanzdaten	232
A.13 Aggregierte Wirkungsbilanzdaten	237
A.14 Literatur	239

Anhang B: Schornbachtalbrücke	242
Anhang C: Brückenkatalog	251
Sachwortverzeichnis	270