

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	6
2	Der Aufbau des Umkehrdaches, die daraus resultierenden Anforderungen und die Eigenschaften der einsetzbaren Dämmstoffe	8
2.1	Der konstruktive Aufbau des Umkehrdaches und die Anforderungen an die einsetzbaren Dämmstoffe	8
2.1.1	Der konstruktive Aufbau des Umkehrdaches	8
2.1.2	Die Anforderungen an das Umkehrdach und für diese Anwendung geeignete Dämmstoffe	9
	Die allgemeinen Anforderungen entsprechend dem Bauteilaufbau . .	9
	Eine Beschreibung der für einen Einsatz im Umkehrdach geeigneten Dämmstoffe	10
	Die derzeitigen Anforderungen an die Ausführung des Umkehrdaches entsprechend dem Zulassungsverfahren des DIBt . . .	11
2.1.3	Ein Vergleich der erforderlichen Auflasten zur Lagesicherung der Dachabdichtung und der dazugehörigen Schichten nach verschiedenen Konzepten	13
2.2	Die feuchteschutztechnischen Eigenschaften der einsetzbaren Dämmstoffe .	16
2.2.1	Die Wasseraufnahme der Dämmstoffe durch Kapillartransport . . .	16
2.2.2	Die Wasseraufnahme der Dämmstoffe durch Diffusionsvorgänge . .	16
2.3	Die wärmeschutztechnischen Eigenschaften der einsetzbaren Dämmstoffe .	17
2.3.1	Der Ausgangswert der Wärmeleitfähigkeit	17
2.3.2	Der Einfluß der Alterung auf die Wärmeleitfähigkeit	17
2.3.3	Die Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit in Abhängigkeit des Feuchtegehalts	20
2.3.4	Der maßgebende Rechenwert der Wärmeleitfähigkeit nach DIN 4108	21
2.4	Die brandschutztechnischen Eigenschaften der einsetzbaren Dämmstoffe . .	22

2.5	Die ökologischen Eigenschaften der einsetzbaren Dämmstoffe	23
2.6	Zusammenfassung	25
3	Untersuchungen zum wärme- und feuchteschutztechnischen und konstruktiven Zustand des Umkehrdaches nach langjähriger Bewitterung	28
3.1	Vorliegende Untersuchungsobjekte	28
3.2	Untersuchungsergebnisse	29
3.2.1	Bekiestes Umkehrdach	29
3.2.2	Bekiestes Umkehrdach bei einem zweilagigen Aufbau der Wärmedämmung	31
3.2.3	Umkehrdach unter Parkdecks und Plattenbelägen	31
3.2.4	Begrünte Umkehrdächer	32
3.3	Wertung der vorliegenden Untersuchungsergebnisse	34
3.3.1	Bekiestes Umkehrdach	34
3.3.2	Bekiestes Umkehrdach bei einem zweilagigen Aufbau der Wärmedämmung	35
3.3.3	Umkehrdach unter Parkdecks und Plattenbelägen	35
3.3.4	Begrünte Umkehrdächer	36
3.4	Zusammenfassung	37

4	Die Beschreibung der zusätzlichen Wärmeverluste beim Umkehrdach	39
4.1	Die Beschreibung des Unterströmungsvorgangs	39
4.2	Zusätzliche Wärmeverluste bei zeitlich kurzen Niederschlägen	40
4.3	Zusätzliche Wärmeverluste bei andauernden Niederschlägen	41
4.3.1	Die Beschreibung des Unterströmungsvorgangs bei eindimensionalen Abflußverhältnissen	42
4.3.2	Beschreibung des Unterströmungsvorgangs bei punktförmiger Entwässerung	44
4.4	Vergleich der Wärmeverluste für unterschiedliche Randbedingungen	47
4.5	Zusammenfassung	49
4.6	Vergleich verschiedener Untersuchungen zur Quantifizierung der zusätzlichen Wärmeverluste beim Unterströmungsvorgang	50
4.6.1	Untersuchungen des Fraunhofer Instituts für Bauphysik, Stuttgart, Außenstelle Holzkirchen von 1976	50
4.6.2	Untersuchungen der Chalmers University of Technology, Göteborg von 1980	51
4.6.3	Untersuchungen des Fraunhofer Instituts für Bauphysik, Stuttgart, Außenstelle Holzkirchen von 1984	52
4.6.4	Untersuchungen von Fabricius, Schweden von 1987	54
4.6.5	Untersuchungen von Bangerter, Schweiz von 1991	55
4.6.6	Untersuchungen von Heim und Diebold, Schweiz von 1993	56
4.6.7	Gegenüberstellung der Untersuchungen zur Erfassung der zusätzlichen Wärmeverluste durch das Unterströmen	57
4.7	Zusammenfassung	60

5 Die Bemessung des Umkehrdaches bei erhöhten Anforderungen an den Wärmeschutz	62
5.1 Erforderliche Δk Zuschläge zur Erfassung der zusätzlichen Wärmeverluste	62
5.2 Die Bemessung des Umkehrdaches bei erhöhten Anforderungen an den Wärmeschutz am Beispiel der Hamburgischen Wärmeschutzverordnung von 1992	63
5.3 Vorschlag für die Ausführung des Umkehrdaches bei erhöhten Anforderungen an den Wärmeschutz	63
5.4 Zusammenfassung	64
6 Wertung und Zusammenfassung	66
A Anhang	74