

	Seite
<i>Wilfried Walther</i>	
<b>EINLEITUNG</b>	09
<b>1 LEITFADEN LUFTDICHTHEITSKONZEPT</b>	<b>10</b>
<i>Oliver Solcher</i>	
<b>1.1 Rahmenbedingungen</b>	10
<b>1.2 Aufbau des Leitfadens</b>	10
<b>1.3 Planung der Luftdichtheitschicht</b>	10
1.3.1 Verlauf der Luftdichtheitschicht	10
1.3.2 Relevante Details	10
1.3.3 Materialien	10
1.3.4 Ausführung	10
<b>1.4 Ausschreibung und Vergabe</b>	11
<b>1.5 Gewerkeübergreifendes Koordinierungsgespräch</b>	11
<b>1.6 Überprüfung der Ausführung</b>	11
<b>1.7 Checkliste Luftdichtheitskonzept</b>	11
<b>1.8 Detaildatenbank zum Luftdichtheitskonzept</b>	11
1.8.1 Informationen zum Bauteilanschluss	11
1.8.2 Aufbau der Detailblätter	12
<b>2 GRUNDLAGEN FÜR DIE KLEBEPRAxis – HINWEISE FÜR VERARBEITER</b>	<b>13</b>
<i>Ulrich Höing</i>	
<b>2.1 Grundsätzliches zum Kleben und zur Planung</b>	13
<b>2.2 Die Verarbeitung im Allgemeinen</b>	15
<b>2.3 Besonderheiten betreffend den Einbau von Dampfbremsen im winterlichen Rohbau</b>	16
<b>2.4 Ausblick und Schluss</b>	18
<b>3 UMSETZUNG DER LUFTDICHTHEIT IN DER ALTBAUSANIERUNG</b>	<b>21</b>
<i>Martin Giebeler</i>	
<b>3.1 Luftdichtungskonzepte in der Altbausanierung</b>	21
3.1.1 Anforderung im Bestand	21
3.1.2 Planung	22
3.1.2.1 Dach	22
3.1.2.2 Decke bzw. Boden	23
3.1.2.3 Keller	23
3.1.2.4 Fenster/Türen	24
3.1.2.5 Installation	24
3.1.3 Ausführung	25
3.1.3.1 Ablauf	25
3.1.3.2 Randbedingungen	25
3.1.4 Messung	26
3.1.5 Ausblick	26
<i>Michael Wehri</i>	
<b>3.2 Luftdichtungskonzepte im Steildach – Verlauf und Ausführung der Luftdichtung von außen</b>	29
3.2.1 Eine gute Bestandsaufnahme und Planung lohnt sich	29
3.2.2 Welche Ziele sind für den neuen Aufbau anzustreben?	30
3.2.3 Verschiedene Konzepte für die Verlegung der Luftdichtung – von handwerklich anspruchsvoll bei größter Sicherheit bis einfach, aber ungewohnt	30
3.2.3.1 Traditionell: die wannenförmige Verlegung der Dampfbremse	30
3.2.3.2 Sicher: die Berg- und Tal-Verlegung einer Sanierungs-Dampfbremse	31
3.2.3.3 Innovativ und sicher: die flächige Verlegung einer Luftdichtungsbahn über den alten Sparren	31
3.2.4. Die Anschlussdetails - eine Herausforderung, auf die es ankommt	32
3.2.4.1 Vorbereitung und Reinigung der Baustelle	32
3.2.4.2 Der Traufanschluss in zwei Varianten	32

3.2.4.3	Weitere Durchdringungen	33
3.2.5.	Fazit	33

## 4 LUFTWECHSEL DURCH LECKAGEN UND ÖFFNUNGEN 35

*Joachim Zeller*

<b>4.1</b>	<b>Berechnungsmethode</b>	35
4.1.1	Lüftungszone	35
4.1.2	Leckagen und Öffnungen	35
4.1.3	Druckverhältnisse an der Gebäudehülle	36
4.1.4	Volumenströme und Referenzinnendruck	37
4.1.5	Einfluss von Abluftanlagen	37
<b>4.2</b>	<b>Gebäudemodell</b>	37
<b>4.3</b>	<b>Abhängigkeit der Infiltrationsluftwechselrate von der Außentemperatur</b>	38
4.3.1	Allgemein	38
4.3.2	Lage der druckneutralen Zone	39
4.3.3	Freie Nachtlüftung	39
<b>4.4</b>	<b>Abhängigkeit vom Wind</b>	40
<b>4.5</b>	<b>Zusammenwirken von Wind und Thermik</b>	40
<b>4.6</b>	<b>Jahresmittelwert der Infiltrationsluftwechselrate</b>	41
<b>4.7</b>	<b>Fazit und Ausblick</b>	42

## 5 MESSPRAXIS 45

*Stefanie Rolfsmeier*

<b>5.1</b>	<b>Luftdurchlässigkeitsmessung großer Gebäude</b>	45
5.1.1	Grundsätzliches	45
5.1.1.1	Was ist ein großes Gebäude?	45
5.1.1.2	Ein-Zonen-Gebäude	45
5.1.1.3	Messzeitpunkt	45
5.1.1.4	Wettereinfluss	45
5.1.2	Planung der Messung	46
5.1.2.1	Klärung der Aufgabenstellung	46
5.1.2.2	Prüfungsumfang	47
5.1.2.3	Berechnung der Bezugsgrößen (Innenvolumen, Gebäudehüllfläche)	47
5.1.2.4	Kalkulation der notwendigen Messgeräte	47
5.1.2.5	Festlegung des Einbauortes der Messgeräte	48
5.1.2.6	Personal- und Zeitaufwand	48
5.1.2.7	Koordination des Messtermins mit dem Bauablauf	48
5.1.3	Vorbereitung des Gebäudes zum Messtermin	49
5.1.3.1	Maßnahmen zur Gebäudepräparation	49
5.1.3.2	Einbauort der Messgeräte	50
5.1.3.3	Hilfsmittel zur Leckageortung	50
5.1.4	Ablauf der Messung	50
5.1.4.1	Aufbau Messeinrichtung	50
5.1.4.2	Überprüfung der Gebäudepräparation	50
5.1.4.3	Druckabfall im Gebäude prüfen	51
5.1.4.4	Leckageortung	51
5.1.4.5	Aufnahme der Messreihen	52
5.1.4.6	Prüfbericht	52
5.1.5	Zusammenfassung und Ausblick	52
5.1.6	Checkliste	53

*Torsten Bolender*

<b>5.2</b>	<b>Luftdurchlässigkeitsmessungen für den Brandschutz - Door-Fan-Test für Räume mit Feuerlöschanlagen</b>	55
5.2.1	Einführung Blower-Door-Test versus Door-Fan-Test	55
5.2.2	Messen statt fluten	55
5.2.3	Ablauf Door-Fan-Test	56
5.2.4	Planung/Luftdichtheitskonzept	58
5.2.5	Fazit	60

	<i>Patrick Stork, Johannes Lötfering, Christian Thomschke</i>	
<b>5.3</b>	<b>Einfluss von Luftdichtheit und Lüftung auf den Betrieb von Feuerstätten für feste Brennstoffe - Der 4 Pa-Test – Nachweis der Druckverhältnisse im Gebäude</b>	<b>63</b>
5.3.1	Vorwort	63
5.3.1.1	Verbrennungsluftbedarf von Feuerstätten	63
5.3.1.2	Richtlinien und Verordnungen	63
5.3.1.3	Physikalische Zusammenhänge – Druckverhältnisse im Gebäude	65
5.3.1.4	Bestimmung der Druckverhältnisse - der 4 Pa-Test	66
5.3.1.5	Auswertung des 4 Pa-Tests	67
5.3.1.6	Der 4 Pa Test - Weitergehende Einsatzmöglichkeiten	68
5.3.1.7	Zusammenfassung	68
	<i>Jürgen Luft</i>	
<b>5.4</b>	<b>Anforderungen an Luftleitungssysteme bei mechanischer Lüftung</b>	<b>71</b>
5.4.1	Notwendigkeit von (mechanischer) Lüftung	71
5.4.2	Energieeinsparung	71
5.4.3	Leckage von Luftleitungen	72
5.4.4	Normative Anforderungen an die Dichtheit von Luftleitungen	72
5.4.4.1	Nichtwohngebäude nach DIN EN 13779	73
5.4.4.2	Wohngebäude nach DIN 1946-6	73
5.4.4.3	Leckage-„Planung“	73
5.4.5	Bauteilnormen	73
5.4.6	Montageeinflüsse	74
5.4.6.1	Kleine Fehler, große Wirkung	74
5.4.7	Bauseitiger Dichtheitstest	75
5.4.8	Nicht nur die Gebäudehülle muss dicht sein	76
5.4.8.1	Luftdurchlässigkeitstest von Gebäuden mittels Klimaanlage als Luftfördereinrichtung	76
5.4.8.2	Luftdurchlässigkeitstest mit einer Einrichtung zum Tür- oder Fenstereinbau des Gebläses	76
5.4.8.3	(Fort-) Luftaustritt in ungeheizten Bereichen	76
5.4.9	Kondensataustritt	77
5.4.10	Fazit	77
<b>6</b>	<b>DAUERHAFTIGKEIT DER GEBÄUDE-LUFTDICHTHEIT – FELDMESSUNGEN</b>	<b>79</b>
	<i>Søren Peper</i>	
<b>6.1</b>	<b>Beispiel Passivhaus-Siedlung Hannover-Kronsberg</b>	<b>80</b>
<b>6.2</b>	<b>Gesamtergebnis</b>	<b>81</b>
<b>7</b>	<b>DER WERKVERTRAGSRECHTLICHE STREIT UM LUFTDICHTHEIT</b>	<b>85</b>
	<i>Ulf Köpcke</i>	
	<b>- Praxishinweise für die außergerichtliche Auseinandersetzung, für das selbstständige Beweisverfahren und für den Bauprozess</b>	
<b>7.1</b>	<b>Luftdichtheit als normaler Mangel in der heutigen Gerichtspraxis</b>	<b>85</b>
7.1.1	Die rechtlichen Rahmenbedingungen	85
7.1.2	Für den Luftdichtheitsstreit wesentliche Grundprinzipien des Werkvertragsrechts	86
7.1.3	Aus der Spruchpraxis der Fachgerichte	87
<b>7.2</b>	<b>Die außergerichtliche Streitbeilegung</b>	<b>88</b>
7.2.1	Allgemeine Aspekte der Tatsachenermittlung	88
7.2.2	„Notwendige“ Beteiligte (auch: Zur Rolle der Versicherer)	89
7.2.3	Nacherfüllungsfrist und Fristversäumnis – rechtliche Folgen	89
7.2.4	Wiederherstellung der Gutgläubigkeit als unverzichtbares Sanierungsziel	91
7.2.5	Schiedsgutachten	92
7.2.6	Kosten	92
<b>7.3</b>	<b>Das selbstständige Beweisverfahren zur Luftdichtheit</b>	<b>92</b>
7.3.1	Gegenstand, Zulässigkeit und Bedeutung des Beweisverfahrens	92
7.3.2	Ablauf des selbstständigen Beweisverfahrens	93
7.3.2.1	Bestimmung der Gerichtszuständigkeit	93
7.3.2.2	Glaubhaftmachung der Verfahrenszulässigkeit in der Antragsschrift	94
7.3.2.3	Gerichtlicher Beweisbeschluss, Gutachterbenennung und Kostenvorschuss	94
7.3.2.4	Rahmenbedingungen und Mindestanforderungen für die Gutachtenerstattung	95

7.3.2.5	Gutachtenvorlage und Beendigung des selbstständigen Beweisverfahrens	96
7.3.2.6	Insbesondere: Funktion und Formulierung der Beweisfragen	96
7.3.2.7	Kostentragung und Ergebnisverwertung im selbstständigen Beweisverfahren	98
<b>7.4</b>	<b>Die Luftdichtheit im Bauprozess</b>	98
7.4.1	Zuverlässige Festlegung des Klageziels	99
7.4.2	Das Gebot umfassender Sachaufklärung in erster Prozessinstanz	99
7.4.3	Gütetermin und Prozessvergleich	100
<b>7.5</b>	<b>Schlussbetrachtung</b>	100

<b>STICHWORTVERZEICHNIS</b>	<b>102</b>
-----------------------------	------------