

# TROCKENBAUMONTEUR

## Technologie

von  
Manfred Boes  
Dieter Leithold  
Frank Hrachowy

Mit vielen Tabellen,  
zahlreichen zweifarbigen Abbildungen und  
einer Fragensammlung Technologie

9., völlig überarbeitete Auflage

## **Bildquellenverzeichnis**

Auf folgenden Seiten sind firmenspezifische Werkstoffe, Bauteile oder Konstruktionen als Grundlage der Bilddarstellungen verwendet worden:

Fermacell – James Hardie Europe GmbH, Seiten 59, 97

Fischerwerke Artur Fischer GmbH, Waldachtal, Seite 69

Gebr. Knauf Westdeutsche Gipswerke, Iphofen, Seiten 28, 29, 34, 68, 74, 77, 78, 96, 97, 99, 101, 117, 118

Lindner Isoliertechnik DUST Umweltschutztechnik, Arnstorf, Seite 79

Odenwald Faserplattenwerk GmbH, Amorbach, Seite 78, 96

Promat GmbH, Ratingen, Seiten 59, 76, 77, 100, 103

Saint-Gobin Rigips GmbH, Gelsenkirchen, Seiten 28, 29, 43, 59, 97, 100, 102

Außerdem wurden aus Prospektunterlagen der nachstehend aufgeführten Firmen diverse Abbildungen als Grundlage für die zeichnerischen Darstellungen übernommen:

BASF, Ludwigshafen – Faist, Krumbach – Grünzweig und Hartmann, Ludwigshafen – Heraklith, Simbach – Industrieverband Hartschaum, Heidelberg – Industrieverband Polyurethan-Hartschaum, Stuttgart – Isofloc Dämmstoff GmbH, Berlin – VG-Orth GmbH & Co. KG, Stadtoldendorf – Pavatex, Leutkirch – Protektor, Gaggenau – Rockwool, Gladbeck – Sto AG, Stühlingen

**Zeichnungen:** D. Lochner, Hamburg, CMS – Cross Media Solutions GmbH, Würzburg

ISBN 978-3-582-82513-1

Best.-Nr. 3589

Die Normblattangaben werden wiedergegeben mit Erlaubnis des DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Maßgebend für das Anwenden der Norm ist deren Fassung mit dem neuesten Ausgabedatum, die bei der Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin, erhältlich ist.

---

Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt. Jede Nutzung in anderen als den gesetzlich oder durch bundesweite Vereinbarungen zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Verlages.

Die Verweise auf Internetadressen und -dateien beziehen sich auf deren Zustand und Inhalt zum Zeitpunkt der Drucklegung des Werks. Der Verlag übernimmt keinerlei Gewähr und Haftung für deren Aktualität oder Inhalt noch für den Inhalt von mit ihnen verlinkten weiteren Internetseiten.

Verlag Handwerk und Technik GmbH,

Lademannbogen 135, 22339 Hamburg; Postfach 63 05 00, 22331 Hamburg – 2019

E-Mail: [info@handwerk-technik.de](mailto:info@handwerk-technik.de) – Internet: [www.handwerk-technik.de](http://www.handwerk-technik.de)

Satz: CMS – Cross Media Solutions GmbH, 97082 Würzburg

Druck und Bindung: Himmer GmbH Druckerei & Verlag, 86167 Augsburg

## Vorwort

Das Bauwesen ist einem ständigen Wandel unterworfen. Gestiegene Ansprüche an die Veränderbarkeit der Nutzung und die Anpassungsfähigkeit des Bauwerks und seiner Konstruktionen, die technologische Weiterentwicklung, Rationalisierungszwänge und Industrialisierungsbestrebungen führten zu neuen Konzepten im Bauen. In diesem Zusammenhang gewann der Bereich des Gebäudeausbaus durch Trockenbaumaßnahmen sowohl für Neubauten als auch besonders für Altbausanierungen zunehmende Bedeutung.

Diese Entwicklung setzt sich fort aufgrund politischer Veränderungen, eines erweiterten Marktangebotes in europäischem Rahmen, kontinuierlich weiter entwickelter Normen und Richtlinien sowie eines veränderten ökologischen Bewusstseins.

Das vorliegende Fachbuch soll den daraus entstehenden Informationsbedarf decken helfen, indem es sich berufsfeldübergreifend an die im Bauwesen mit Trockenbaumaßnahmen befassten handwerklichen, industriellen, technischen und planerischen Berufe wendet und einen ausbildungsbegleitenden Leitfaden bietet. Es werden wesentliche Teile der Lehrpläne für die Ausbildung von Trockenbaumonteuren und Stuckateuren sowie Ausbildungsteile anderer Bauberufe, wie zum Beispiel Bauzeichner und Bautechniker, aufgegriffen. Gleichzeitig werden jedoch auch dem Fortbildungswilligen ausreichende Möglichkeiten zum Selbststudium geboten.

Aufgrund des stark begrenzten Umfangs kann dieses Fachbuch nicht alle Aspekte des Trockenausbaus umfassend und detailliert erläutern. Das sehr weit gefächerte Gesamtgebiet wird begrenzt auf Ausbaumaßnahmen im Gebäudeinneren, erfasst also nicht das umfangreiche Gebiet der Fassadenkonstruktionen. Es bietet einen allgemeinen Überblick über die von Trockenbaumaßnahmen betroffenen Bauteile sowie die dabei anwendbaren Grundkonstruktionen und stellt in ausführlicher Form Beispiele für Standardkonstruktionen mit Arbeitsabläufen und Verarbeitungsregeln vor. Diese Einschränkungen im Umfang des Buches setzen beim Benutzer das Vorhandensein von Grundkenntnissen der Baustofftechnologie und der Bauphysik (z. B. Mörteltechnologie, Bindemittel, Holz, Holzwerkstoffe, Wärme-, Schall- und Brandschutz) voraus. Ein knapp gehaltenes Kapitel über Grundbegriffe soll Hinweise bieten, in welchen Bereichen gegebenenfalls fehlende Kenntnisse aus anderen Quellen, z. B. entsprechenden Fachbüchern, zu ergänzen wären. In ergänzenden Kapiteln werden die Strukturen der Energieeinsparverordnung 2014/2016 (Kapitel 10, Wärmeschutz) sowie der neuen Europannorm im Brandschutz (Kapitel 11) kurz dargestellt.

Den Abschnitten 4.2 (Wandbekleidungen und Vorsatzschalen), 4.3 (Nichttragende, innere Trennwände), 5.2 (Deckenbekleidungen und Unterdecken) sowie dem Kapitel 7 (Dachgeschossausbau) sind jeweils Projektbeispiele vorangestellt. Mithilfe der exemplarischen Aufgabenstellungen können für Ausbildungszwecke Unterrichtsinhalte erarbeitet oder anwendungsbezogen umgesetzt werden.

Die vorliegende Neuauflage berücksichtigt den neuesten Stand der Normung, insbesondere auch im europäischen Rahmen, sowie Weiterentwicklungen im Bereich von Werkstoffen und Konstruktionen. Daher mussten nach der Neufassung der Schallschutznorm DIN 4109-2016 die Kapitel von all den Bauteilen vollständig überarbeitet werden, die Anforderungen an den Luft- oder Trittschallschutz erfüllen müssen. Die bisherigen Berechnungsverfahren für den Nachweis der Schalldämmung von Bauteilen mittels der Rechenwerte  $R'_{w,R}$  bzw.  $L'_{n,w,R}$ , die die Schallübertragung über die flankierenden Bauteile nur pauschal durch Korrekturwerte berücksichtigten, wurden ersetzt durch komplexere Verfahren zur Ermittlung des Luftschalldämmmaßes  $R'_w$  bzw. des Norm-Trittschalpegels  $L'_{n,w}$ , die alle für den konkreten Fall eines trennenden Bauteils maßgeblichen Einflussfaktoren berücksichtigen. Dazu gehören neben der Grundkonzeption des Bauwerks (reiner Massivbau, Holzbau oder Leicht- bzw. Trockenbau, Skelett- bzw. Mischbauweise) auch die Raum- und Bauteilabmessungen sowie alle flankierenden Bauteile mit ihrem Beitrag zur Flankenübertragung über alle Nebenwege durch ihre Konstruktion und ihre Bauteilanschlüsse. Dieses Verfahren ermöglicht individuelle und genauere Berechnungsergebnisse für eine konkrete bauliche Situation, erfordert aber einen stark erhöhten Rechenaufwand für jedes zu überprüfende Bauteil, für den jedoch Software-Anwendungen verfügbar sind.

Daher mussten in diesem Fachbuch die bisherigen umfangreichen Vergleichstabellen für die bewerteten Schalldämmwerte unterschiedlichster Bauteilkonstruktionen entfallen zugunsten des Vergleichs von Prüfstandswerten einer Bauteilkonstruktion ( $R_w$  bzw.  $L_{n,w}$ ) sowie grundsätzlicher qualitativer Aussagen zu den Ergebnissen der Schallschutzberechnungen nach der neuen DIN 4109.

Wir hoffen mit dieser Konzeption allen Interessenten ein Buch bieten zu können, das sowohl überschaubare grundlegende Informationen als auch weiterführende Anregungen bietet.

Wir danken all denen, die uns durch Hinweise und Vorschläge unterstützt haben, insbesondere den Firmen, die durch Überlassen umfangreichen Informationsmaterials unsere Arbeit erleichtert haben.

Leonberg, im Sommer 2019

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Gebäudeausbau mit Trockenbaumaßnahmen</b>	<b>2</b>	<b>3.6</b>	<b>Weitere Hilfsmittel für Trockenbauarbeiten</b>	<b>31</b>
1.1	Begriffsklärung, Zielsetzung und Bedeutung	2	3.6.1	Dichtungsbänder und Dichtstoffe	31
1.2	Bauteile und Aufgaben des Trockenbaus	3	3.6.2	Verfugungsmaterialien	31
<b>2</b>	<b>Grundbegriffe</b>	<b>4</b>	3.6.3	Fugenbewehrungsstreifen	32
2.1	Allgemeine physikalisch-chemische Begriffe	4	3.6.4	Spachtelmassen	32
2.2	Bauphysikalische Grundbegriffe	6	3.6.5	Dünnbettmörtel für Plattenwände	32
2.2.1	Wärmeschutz	6	3.6.6	Materialien zur Oberflächenvorbehandlung	32
2.2.2	Feuchteschutz	6	3.6.7	Anschluss-, Abschluss-, Dehnfugenprofile	32
2.2.3	Brandschutz	7	<b>3.7</b>	<b>Werkzeuge</b>	<b>33</b>
2.2.4	Schallschutz	7	3.7.1	Handhabung	33
<b>3</b>	<b>Werkstoffe und Werkzeuge</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>Wandkonstruktionen</b>	<b>35</b>
3.1	Trockenbauplatten	9	4.1	Gesamtübersicht	35
3.1.1	Gesamtübersicht	9	4.2	Wandbekleidungen und Vorsatzschalen	37
3.1.2	Mineralische Trockenbauplatten	10	4.2.1	Projektbeispiel	37
3.1.2.1	Gipsplatten DIN EN 520/DIN 18 180	10	4.2.2	Trockenputz	38
3.1.2.2	Gipsfaserplatten	12	4.2.3	Verfugung von Trockenbauplatten	39
3.1.2.3	Gipsvliesplatten	12	4.2.4	Vorsatzschalen	40
3.1.2.4	Calciumsilikatplatten	13	4.2.4.1	Vorsatzschale mit Verbundplatten	41
3.1.2.5	Perlitplatten	14	4.2.4.2	Vorsatzschale mit Holz-Unterkonstruktion und Wandmontage	42
3.1.3	Holzwerkstoffplatten	14	4.2.4.3	Vorsatzschale mit Metall-Unterkonstruktion und Wandmontage	43
3.1.3.1	Sperrholzplatten	15	4.2.4.4	Vorsatzschale mit frei stehender Metallständer-Unterkonstruktion	44
3.1.3.2	Spanplatten	15	4.2.5	Bauphysikalische Eigenschaften von Vorsatzschalen	45
3.1.3.3	Faserplatten	16	4.2.5.1	Wärme- und Feuchteschutz	45
3.1.4	Gips-Wandbauplatten	17	4.2.5.2	Schallschutz	46
3.1.5	Vergleich wichtiger Eigenschaften der vorgestellten Trockenbauplatten	17	4.2.5.3	Brandschutz	46
3.2	Dämmstoffe	18	<b>4.3</b>	<b>Nicht tragende innere Trennwände</b>	<b>47</b>
3.2.1	Gesamtübersicht	18	4.3.1	Projektbeispiel	47
3.2.2	Anwendungsgebiete und Eigenschaften	19	4.3.2	Allgemeines	48
3.2.3	Mineralwolle-Dämmstoffe	20	4.3.3	Einschalige Trennwände	48
3.2.4	Polystyrol-Hartschaumplatten expandiert	21	4.3.3.1	Trennwände aus Gips-Wandbauplatten	49
3.2.5	Polystyrol-Hartschaumplatten extrudiert	21	4.3.4	Mehrschalige Trennwände (Montagewände)	51
3.2.6	Polyurethan-Hartschaumplatten expandiert	22	4.3.4.1	Metallständerwände mit Gipsplatten	51
3.2.7	Holzfaserdämmstoffe	22	4.3.4.2	Einfachständerwand einfach beplankt	51
3.2.8	Holzwohle-Platten	23	4.3.4.3	Einfachständerwand doppelt beplankt	55
3.2.9	Holzwohle-Mehrschichtplatten	23	4.3.4.4	Doppelständerwand doppelt beplankt	55
3.2.10	Perlit-Trockenschüttung	24	4.3.4.5	Installationswände	56
3.2.11	Perlit-Dämmplatten	24	4.3.4.6	Brandwände	59
3.2.12	Zellulosefaser-Schüttung	24	4.3.4.7	Metall-Riegelwände	59
3.2.13	Zellulosefaserplatten	25	4.3.5	Bauphysikalische Eigenschaften nichttragender Trennwände	60
3.2.14	Calciumsilikat-Dämmplatten	25	4.3.5.1	Schallschutz	60
3.2.15	Vergleich der Eigenschaften der wichtigsten Dämmstoffe	25	4.3.5.2	Brandschutz	62
3.3	Verbundplatten	26	4.3.5.3	Strahlenschutz	63
3.3.1	Gesamtübersicht	26	4.3.5.4	Vergleich von Trennwandkonstruktionen	63
3.3.2	Verbundplatten für Decken und Wände, Beispiele	26	<b>4.4</b>	<b>Konsollasten</b>	<b>64</b>
3.3.3	Verbundelemente für Trockenestriche, Beispiele	26	<b>5</b>	<b>Deckenkonstruktionen</b>	<b>65</b>
3.4	Unterkonstruktionen und Zargen	27	5.1	Projektbeispiel	65
3.4.1	Holzplatten und Kanthölzer	27	5.2	Deckenbekleidungen und Unterdecken	66
3.4.2	Profile aus Stahlblech	27	5.2.1	Gesamtübersicht	66
3.4.3	Weitere Profile aus verzinktem Stahlblech	28	5.2.2	Ausführung von leichten Deckenbekleidungen und Unterdecken nach DIN EN 13964 und DIN 18 168	68
3.4.4	Traversen und Tragständer	28	5.2.2.1	Verankerung der Unterkonstruktion an tragenden Bauteilen	68
3.4.5	Tür- und Fensterzargen	28	5.2.2.2	Abhänger	70
3.5	Verbindungs- und Befestigungsmittel	29	5.2.2.3	Unterkonstruktion	70
3.5.1	Befestigung der Unterkonstruktion bei Wandvorsatzschalen	29	5.2.2.4	Decklagen	70
3.5.2	Verbindung von Deckenprofilen	29	5.2.2.5	Verbindungselemente	70
3.5.3	Abhänger für Deckenbekleidungen und Unterdecken	29	5.2.3	Deckenbekleidungen	71
3.5.4	Dübel	30	5.2.3.1	Fugenlose Deckenbekleidung mit Holzunterkonstruktion an Massivdecken	71
3.5.5	Befestigung von Trockenbauplatten	30	5.2.3.2	Bekleidung einer Holzbalkendecke	71
3.5.6	Verbindung von Profilen untereinander	31	5.2.4	Unterdecken	72
			5.2.4.1	Unterdecken mit geschlossener Sichtfläche	72

# Inhaltsverzeichnis

5.2.4.2	Bepunktung mit großformatigen Platten . . . . .	72
5.2.4.3	Montage einer fugenlosen Unterdecke mit Metallunterkonstruktion an eine Massivdecke . . . . .	73
5.2.4.4	Deckenbekleidungen und Unterdecken mit Gipsplatten (fugenlose Sichtfläche) bei Massiv- und Holzbalkendecken . . . . .	74
5.2.4.5	Besonderheiten anderer Deckensysteme mit großformatigen Trockenbauplatten als Decklage . . . . .	74
5.2.4.6	Anschlussdetails, Dehnfugen . . . . .	75
5.2.4.7	Revisionsklappen bei Unterdecken . . . . .	76
5.2.4.8	Deckeneinbauten . . . . .	77
5.2.4.9	Beispiele für sonstige Decken mit ebener Deckenuntersicht . . . . .	77
5.2.4.10	Räumlich geformte Decken . . . . .	78
5.2.4.11	Integrierte Unterdeckensysteme . . . . .	79
<b>5.3</b>	<b>Deckenauflagen . . . . .</b>	<b>80</b>
5.3.1	Estriche nach DIN EN 13813/DIN 18560 . . . . .	80
5.3.2	Estrich auf Dämmschicht . . . . .	81
5.3.3	Fertigteilestriche (Trockenestriche) . . . . .	82
5.3.3.1	GF-Fertigteilestrich-Verbundelemente auf unebener Massivdecke . . . . .	83
5.3.3.2	Spanplatten-Trockenunterboden vollflächig auf altem Dielenboden . . . . .	84
5.3.3.3	Spanplatten-Trockenunterboden auf Lagerhölzern auf Holzbalkendecken . . . . .	85
5.3.4	Estriche mit Fußbodenheizungen . . . . .	86
5.3.5	Systemböden (Hohl-/Doppelböden) . . . . .	87
5.3.5.1	Hohlböden . . . . .	87
5.3.5.2	Doppelböden . . . . .	88
<b>5.4</b>	<b>Bauphysikalische Eigenschaften von Deckenkonstruktionen . . . . .</b>	<b>88</b>
5.4.1	Schallschutz . . . . .	88
5.4.1.1	Luftschallschutz bei Massivdecken . . . . .	88
5.4.1.2	Trittschallschutz bei Massivdecken . . . . .	89
5.4.1.3	Schallschutz bei Holzbalkendecken . . . . .	90
5.4.2	Raumakustik und Deckenkonstruktionen . . . . .	91
5.4.2.1	Zielsetzung und Raumnutzung . . . . .	91
5.4.2.2	Schallabsorption . . . . .	92
5.4.2.3	Schalllenkung . . . . .	93
5.4.3	Brandschutz bei Deckenkonstruktionen . . . . .	94
5.4.3.1	Beurteilung von Decken als Gesamtkonstruktion . . . . .	94
5.4.3.2	Nicht genormte Brandschutzkonstruktionen . . . . .	96
5.4.3.3	Selbstständige Brandschutzunterdecken . . . . .	96
5.4.4	Wärmeschutz bei Deckenkonstruktionen . . . . .	98
5.4.4.1	Decken gegen unbeheizte Räume oder Erdreich . . . . .	98
5.4.4.2	Decken, die nach unten gegen Außenluft abgrenzen . . . . .	98
5.4.4.3	Besonderheiten bei Fußbodenheizungen . . . . .	99
5.4.5	Strahlenschutzdecken . . . . .	99
5.4.5.1	Strahlenschutzdecken mit bleikaschierten Gipsplatten . . . . .	99

## **6 Bekleidungen von Stützen und Trägern, Ummantelungen von Kanälen und Schächten . . . . . 100**

<b>6.1</b>	<b>Brandschutzbekleidungen von Holzstützen und Holzbalken . . . . .</b>	<b>101</b>
6.1.1	Stützenbekleidung mit Gipsvlies-Platten . . . . .	101
6.1.2	Balkenbekleidung mit Gipsvlies-Platten . . . . .	101
<b>6.2</b>	<b>Brandschutzbekleidungen von Stahlstützen und Stahlträgern . . . . .</b>	<b>102</b>
6.2.1	Stützenbekleidung mit GKF-Platten . . . . .	102
6.2.2	Stützenbekleidung mit Gipsfaserplatten . . . . .	102
6.2.3	Trägerbekleidung mit GKF-Platten . . . . .	102
6.2.4	Trägerbekleidung mit Gipsfaserplatten . . . . .	103
<b>6.3</b>	<b>Ummantelung von Lüftungs- und Installationskanälen . . . . .</b>	<b>103</b>
6.3.1	Lüftungskanäle mit Calciumsilicatplatten . . . . .	103
6.3.2	Kabelkanäle mit Calciumsilicatplatten . . . . .	103

## **7 Dachgeschossausbau . . . . . 104**

<b>7.1</b>	<b>Projektbeispiel . . . . .</b>	<b>104</b>
<b>7.2</b>	<b>Überblick . . . . .</b>	<b>105</b>
<b>7.3</b>	<b>Dachschräge . . . . .</b>	<b>107</b>
7.3.1	Anordnung der Wärmedämmung . . . . .	107
7.3.2	Innere Bekleidung . . . . .	108
7.3.3	Brandschutz . . . . .	108
7.3.4	Schallschutz . . . . .	109
7.3.5	Anschlüsse . . . . .	109
<b>7.4</b>	<b>Kehlbalkendecken . . . . .</b>	<b>110</b>
7.4.1	Decken, die übereinanderliegende Aufenthaltsräume trennen . . . . .	110
7.4.2	Decken, die nach oben gegen nicht ausgebauten Dachraum abgrenzen . . . . .	110
<b>7.5</b>	<b>Abseitenwand . . . . .</b>	<b>111</b>
<b>7.6</b>	<b>Trennwände . . . . .</b>	<b>112</b>
<b>7.7</b>	<b>Giebelwände und Kniestöcke . . . . .</b>	<b>112</b>
<b>7.8</b>	<b>Dachflächenfenster und sonstige Durchdringungen . . . . .</b>	<b>113</b>
7.8.1	Dachflächenfenster . . . . .	113
7.8.2	Kamin- und Rohrdurchdringungen . . . . .	113

## **8 Oberflächenbehandlung . . . . . 114**

<b>8.1</b>	<b>Allgemeines . . . . .</b>	<b>114</b>
<b>8.2</b>	<b>Vorbehandlungsmaßnahmen . . . . .</b>	<b>114</b>
8.2.1	Allgemeine Maßnahmen . . . . .	114
8.2.2	Besonderheiten einzelner Trockenbauplatten . . . . .	115
<b>8.3</b>	<b>Beschichtungen und Beläge . . . . .</b>	<b>115</b>
8.3.1	Anstriche . . . . .	115
8.3.2	Putze mit organischen Bindemitteln . . . . .	115
8.3.3	Tapeten . . . . .	116
<b>8.4</b>	<b>Keramische Beläge und Sperrmaßnahmen . . . . .</b>	<b>116</b>
8.4.1	Sperrmaßnahmen . . . . .	116
8.4.2	Verlegetechnik . . . . .	116

## **9 Baustelleneinrichtung . . . . . 117**

<b>9.1</b>	<b>Baustofftransport . . . . .</b>	<b>117</b>
<b>9.2</b>	<b>Baustellenlagerung . . . . .</b>	<b>118</b>

## **10 Wärmeschutz . . . . . 119**

<b>10.1</b>	<b>Allgemeines . . . . .</b>	<b>119</b>
<b>10.2</b>	<b>Energieeinsparverordnung 2014/2016 . . . . .</b>	<b>119</b>

## **11 Brandschutz . . . . . 121**

<b>11.1</b>	<b>Baustoffklassen (Brennbarkeit von Baustoffen) nach DIN EN 13501-1 bzw. DIN 4102-1 . . . . .</b>	<b>121</b>
<b>11.2</b>	<b>Feuerwiderstandsklassen von Bauteilen nach DIN 4102-2 und ihre Zuordnung zu den bauaufsichtlichen Anforderungen (Auszug aus DIN 4102-2, Tabelle 2) . . . . .</b>	<b>121</b>
<b>11.3</b>	<b>Feuerwiderstandsklassen ausgewählter Bauteile nach DIN EN 13501-2 und -3 und ihre Zuordnung zu den bauaufsichtlichen Anforderungen (Auszug) . . . . .</b>	<b>121</b>

## **12 Fragensammlung Technologie . . . . . 122**

<b>Verzeichnis wichtiger Normen . . . . .</b>	<b>131</b>
<b>Sachwortverzeichnis . . . . .</b>	<b>135</b>