DIN EN 4866:2022-07 (D/E)

Luft- und Raumfahrt - Definition von Unvollkommenheiten und Defekten in Verbundwerkstoffen mit Polymermatrix; Deutsche und Englische Fassung EN 4866:2021

Aerospace series - Definitions of imperfections and defects in organic matrix composite materials; German and English version EN 4866:2021

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort 4

1 Anwendungsbereich 5

2 Normative Verweisungen 5

3 Begriffe 5
3.1 Allgemeines 5
3.2 Unvollkommenheit der Verbindung 6
3.3 Vorhandensein von Fremdstoff 7
3.4 Oberflächenunvollkommenheit 7
3.5 Hohlräume 9
3.6 Unvollkommenheit der Faseranordnung 9
3.7 Unvollkommenheit, die für Sandwichkonstruktionen spezifisch ist 10
3.8 Unvollkommenheiten der Nähte 11
3.9 Schaden 11
3.10 Sonstige 13

Anhang A (informativ) Liste der Definitionen und Bilder 14

Anhang B (informativ) Bilder von Unvollkommenheiten der Klebeverbindungen 16
B.1 Fehlen von Klebstoff 16
B.2 Fehlen von Kontakt 16
B.3 Farbheterogenität der Klebeverbindung 16
B.4 Klebstoffbruch 17
B.5 Ablösung 17
B.6 Klebstoffüberschuss an der Klebenaht 17
B.7 Unzureichende Haftfestigkeit 18
B.8 Verbindungsunvollkommenheit 18
B.9 Klebstoffmangel 18

Anhang C (informativ) Bilder von Produkten mit Fremdstoffen 19
C.1 Fremdkörper 19
C.2 Einschluss 20
C.3 Verunreinigung 21

Anhang D (informativ) Bilder von Unvollkommenheiten der Oberfläche 22
D.1 Farn 22
D.2 Abblättern 23
D.3 Falte 24
D.4 Druckstelle 25
D.5 Vertiefung (Delle/Stanze) 25
D.6 Liniengrat 26
D.7 Marmorierung 26
D.8 Kerbe 27
D.9 Knotenbildung 27
D.10 Überstand 28

D.11 Harzgrat **28**
D.12 Kratzer **29**
D.13 Oberflächenporositäten **29**

Anhang E (informativ) Bilder von Hohlräumen **31**
E.1 Unzureichende Imprägnierung/trockener Bereich **31**
E.2 Porositäten **32**
E.3 Hohlräume **32**

Anhang F (informativ) Bilder von Unvollkommenheiten der Faseranordnung **33**
F.1 Vogelaugen **33**
F.2 Lücke/Überlappung **33**
F.3 Dezentrierung **34**
F.4 Fehlausrichtung der Lagen **34**
F.5 Harzansammlung **35**
F.6 Wellenbildung **36**

Anhang G (informativ) Bilder von Unvollkommenheiten, die typisch für Sandwichkonstruktionen sind **37**
G.1 Unbeabsichtigtes Füllen von Wabenzellen **37**
G.2 Zusammenfall (Waben oder Schaum) **37**
G.3 Angeschnittene Wabe **38**
G.4 Verformte Wabenzellen **38**
G.5 Unvollkommenheit der Kantenfüllung **39**
G.6 Ungenügender Meniskus auf der Wabe **40**
G.7 Mangelnde Verdichtung **41**
G.8 Trennung der Knotenverbindungen der Wabe **41**
G.9 Verformung der abgeschrägten Kanten (Schrägkante) **42**
G.10 Durchscheinen **43**

Anhang H (informativ) Bilder von Unvollkommenheiten der Stiche **44**
H.1 Falsche Stichtiefe **44**
H.2 Schlaufe **44**
H.3 Fehlender Stich **44**
H.4 Nicht übereinstimmender Abstand **44**
H.5 Nicht übereinstimmender Stichwinkel **44**

Anhang I (informativ) Bilder von Schäden **45**
I.1 Verbrennung **45**
I.2 Riss **45**
I.3 Angeschnittene Lage **46**
I.4 Dekohäsion **46**
I.5 Delaminierung **47**
I.6 Mikroriss **48**
I.7 Perforation **48**
I.8 Abreißen von Material **49**
I.9 Aufhellung des Harzes **49**

Anhang J (informativ) Bilder von anderen Unvollkommenheiten **50**
J.1 Übermäßiger Harzfluss **50**
J.2 Staubwedel **50**
J.3 Unvollkommenheiten der Geometrie **50**
J.4 Nicht übereinstimmende Anzahl der Lagen **50**
J.5 Nicht übereinstimmende Stapelsequenz **51**
J.6 Nicht übereinstimmende Dicke **51**
J.7 Eindrücken **51**

Literaturhinweise **52**

Contents

Page

European foreword 5

Annex A (informative) List of definitions and figures 16

Annex B (informative) Pictures of bonding imperfections 18

B.1 Absence of adhesive 18

B.2 Absence of contact 18

B.3 Adhesive joint colour heterogeneity 18

B.4 Adhesive rupture 19

B.5 Debonding 19

B.6 Excessive adhesive bead 19

B.7 Insufficient adhesion 19

B.8 Junction imperfection 20

B.9 Lack of adhesive 20

Annex C (informative) Pictures of presence of foreign substances 21

C.1 Foreign object 21

C.2 Inclusion 22

C.3 Pollution 23

Annex D (informative) Pictures of surface imperfections 24

D.1 Fern 24

D.2 Flaking 25

D.3 Wrinkle 26

D.4 Imprint 27

D.5 Indentation (dent/punching) 27

D.6 Line flash 28

D.7 Marbling 28

D.8 Nick 29

D.9 Pill 29

D.10 Projection 30

D.11 Resin flash 30

D.12 Scratch 31

D.13 Surface porosities 31

Annex E (informative) Pictures of cavities 33

E.1 Insufficient impregnation/dry area 33

E.2 Porosities 34

E.3 Voids 34

Annex F (informative) Pictures of fibres arrangement imperfections 35

F.1 Bird eyes 35

F.2 Gap/overlap 35

F.3 Off-centring 36

F.4 Ply misorientation 36
F.5 Resin accumulation 36
F.6 Undulation 38
Annex G (informative) Pictures of imperfections specific to sandwiches 39
G.1 Accidental filling of honeycomb cells 39
G.2 Core crushing (honeycomb or foam) 39
G.3 Cut honeycomb 40
G.4 Deformed honeycomb cells 41
G.5 Edge filling imperfections 41
G.6 Insufficient meniscus on honeycomb 42
G.7 Lack of densification 43
G.8 Separation of the honeycomb nodal joints 43
G.9 Slope deformation (chamfer) 44
G.10 Telegraphing 45
Annex H (informative) Pictures of stitching imperfections 46
H.1 Incorrect stitching depth 46
H.2 Loop 46
H.3 Missing stitching 46
H.4 Non-conforming spacing 46
H.5 Non-conforming stitching angle 46
Annex I (informative) Pictures of damages 47
I.1 Burn 47
I.2 Crack 47
I.3 Cut ply 48
I.4 Decohesion 48
I.5 Delamination 49
I.6 Microcrack 50
I.7 Perforation 50
I.8 Tearing-off of material 51
I.9 Whitening of the resin 51
Annex J (informative) Pictures of other imperfections 52
J.1 Excessive resin flow 52
J.2 Feather duster 52
J.3 Geometry imperfection 52
J.4 Non-conforming number of plies 52
J.5 Non-conforming stacking sequence 53
J.6 Non-conforming thickness 53
J.7 Pinching 53
Bibliography 54