

# E DIN EN 4866:2019-08 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2019-07-19

Luft- und Raumfahrt - Definition von Imperfektionen in Verbundwerkstoffen mit Polymermatrix; Deutsche und Englische Fassung FprEN 4866:2019

Aerospace series - Definitions of imperfections and defects in organic matrix composite materials; German and English version FprEN 4866:2019

---

## 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 Fremdstoffen .....	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 Haftung.....	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 Faltenbildung.....	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
<b>Anhang E (informativ) Bilder von Hohlräumen .....</b>		<b>31</b>
E.1	Unzureichende Imprägnierung/trockener Bereich .....	31
E.2	Porositäten .....	32
E.3	Hohlräume .....	32
<b>Anhang F (informativ) Bilder von Unvollkommenheiten der Faseranordnung .....</b>		<b>33</b>
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
<b>Anhang G (informativ) Bilder von Unvollkommenheiten, die typisch für Sandwichkonstruktionen sind .....</b>		<b>37</b>
G.1	Unbeabsichtigtes Füllen von Wabenzellen .....	37
G.2	Zusammenfall (Waben oder Schaum) .....	37
G.3	Schnitt in der Wabe .....	38
G.4	Verformung der 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 (Schräggante) .....	42
G.10	Durchscheinen .....	43
<b>Anhang H (informativ) Bilder von Unvollkommenheiten der Stiche .....</b>		<b>44</b>
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
<b>Anhang I (informativ) Bilder von Schäden .....</b>		<b>45</b>
I.1	Verbrennung .....	45
I.2	Riss .....	45
I.3	Schnitt in der 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
<b>Anhang J (informativ) Bilder von anderen Unvollkommenheiten .....</b>		<b>50</b>
J.1	Übermäßiger Harzfluss .....	50
J.2	Staubwedel .....	50
J.3	Unvollkommenheiten der Geometrie .....	50
J.4	Unstimmige Anzahl der Lagen .....	50
J.5	Unstimmige Stapelsequenz .....	51
J.6	Unstimmige Dicke .....	51
J.7	Eindrücken .....	51
<b>Literaturhinweise .....</b>		<b>52</b>

<b>Contents</b>	<b>Page</b>
European foreword .....	4
1 Scope.....	5
2 Normative references.....	5
3 Terms and definitions .....	5
3.1 General.....	5
3.2 Bonding imperfections.....	5
3.3 Presence of foreign substances.....	7
3.4 Surface imperfections .....	7
3.5 Cavities.....	9
3.6 Fibres arrangement imperfection .....	9
3.7 Imperfection specific to sandwiches.....	10
3.8 Stitching imperfections.....	11
3.9 Damage .....	12
3.10 Other .....	13
Annex A (informative) List of definitions and figures.....	14
Annex B (informative) Pictures of bonding imperfections .....	16
B.1 Absence of adhesive.....	16
B.2 Absence of contact .....	16
B.3 Adhesive joint color heterogeneity .....	16
B.4 Adhesive rupture .....	17
B.5 Debonding .....	17
B.6 Excessive adhesive bead.....	17
B.7 Insufficient adhesion .....	18
B.8 Junction imperfection.....	18
B.9 Lack of adhesive .....	18
Annex C (informative) Pictures of presence of foreign substances .....	19
C.1 Foreign object.....	19
C.2 Inclusion.....	20
C.3 Pollution.....	21
Annex D (informative) Pictures of surface imperfections.....	22
D.1 Fern .....	22
D.2 Flaking.....	23
D.3 Wrinkle.....	24
D.4 Imprint.....	25
D.5 Indentation (dent/punching) .....	25
D.6 Line flash .....	26
D.7 Marbling .....	27
D.8 Nick.....	27
D.9 Pill.....	28
D.10 Projection.....	28
D.11 Resin flash.....	29
D.12 Scratch.....	29
D.13 Surface porosities .....	30
Annex E (informative) Pictures of cavities.....	31
E.1 Insufficient impregnation/dry area .....	31
E.2 Porosities .....	32
E.3 Voids .....	32

<b>Annex F (informative) Pictures of fibres arrangement imperfections.....</b>	<b>33</b>
F.1 Bird eyes .....	33
F.2 Gap/overlap .....	33
F.3 Off-centring.....	34
F.4 Ply misorientation.....	34
F.5 Resin accumulation.....	35
F.6 Undulation.....	36
<b>Annex G (informative) Pictures of imperfections specific to sandwiches.....</b>	<b>37</b>
G.1 Accidental filling of honeycomb cells .....	37
G.2 Core crushing (honeycomb or foam) .....	38
G.3 Cut honeycomb .....	39
G.4 Deformed honeycomb cells.....	39
G.5 Edge filling imperfections.....	39
G.6 Insufficient meniscus on honeycomb .....	40
G.7 Lack of densification.....	41
G.8 Separation of the honeycomb nodal joints.....	41
G.9 Slop deformation (chamfer) .....	42
G.10 Telegraphing .....	43
<b>Annex H (informative) Pictures of stitching imperfections .....</b>	<b>44</b>
H.1 Incorrect stitching depth .....	44
H.2 Loop .....	44
H.3 Missing stitch.....	44
H.4 Non-conform spacing .....	44
H.5 Non-conform angle.....	44
<b>Annex I (informative) Pictures of damages.....</b>	<b>45</b>
I.1 Burn.....	45
I.2 Crack.....	45
I.3 Cut ply .....	46
I.4 Decohesion.....	46
I.5 Delamination.....	47
I.6 Microcrack.....	48
I.7 Perforation.....	48
I.8 Tearing off of the material.....	49
I.9 Whitening of the resin.....	49
<b>Annex J (informative) Pictures of other imperfections.....</b>	<b>50</b>
J.1 Excessive resin flow .....	50
J.2 Feather duster.....	50
J.3 Geometry imperfection .....	50
J.4 Non-conform number of plies .....	50
J.5 Non-conform stacking sequence .....	50
J.6 Non-conform thickness.....	51
J.7 Pinching.....	51
<b>Bibliography .....</b>	<b>52</b>