

# 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

---

<b>Inhalt</b>	<b>Seite</b>
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
<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	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 (Schräggkante) .....	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	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
<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	Nicht übereinstimmende Anzahl der Lagen .....	50
J.5	Nicht übereinstimmende Stapelsequenz .....	51
J.6	Nicht übereinstimmende Dicke .....	51
J.7	Eindrücken .....	51
<b>Literaturhinweise .....</b>		<b>52</b>

# 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

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