

DIN EN IEC 62878-2-5

ICS 31.180; 31.190; 35.240.50

**Montageverfahren für eingebettete Bauteile –
Teil 2-5: Leitfaden –
Implementierung eines 3D-Datenformats für Trägermaterial mit
eingebetteten Bauteilen
(IEC 62878-2-5:2019);
Deutsche Fassung EN IEC 62878-2-5:2019**

Device embedding assembly technology –
Part 2-5: Guidelines –
Implementation of a 3D data format for device embedded substrate
(IEC 62878-2-5:2019);
German version EN IEC 62878-2-5:2019

Techniques d'assemblage avec intégration d'appareils –
Partie 2-5: Lignes directrices –
Mise en œuvre d'un format de données 3D pour un substrat avec appareils intégrés
(IEC 62878-2-5:2019);
Version allemande EN IEC 62878-2-5:2019

Gesamtumfang 55 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2019-10-21 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2021-04-01.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 62878-2-5:2019-01.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium DKE/K 682 „Aufbau- und Verbindungstechnik für elektronische Baugruppen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DKE (www.dke.de) und DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom IEC/TC 91 „Electronics assembly technology“ erarbeitet und unterliegt dem Copyright der IEC .

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieses Dokuments bis zu dem Datum (stability date) unverändert bleiben soll, das auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ zu diesem Dokument angegeben ist. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees das Dokument

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils aktuellste Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe des Dokuments.

Der Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Diese erste Ausgabe ersetzt die 2015 veröffentlichte IEC PAS 62878-2-5. Diese Ausgabe stellt eine technische Überarbeitung dar und enthält die folgenden wesentlichen technischen Änderungen im Vergleich zur vorherigen Ausgabe:

- a) Der Titel wurde geändert in „Implementierung eines 3D-Datenformats für Trägermaterial mit eingebetteten Bauteilen“ anstelle „Anforderungen an das Datenformat für das Design von eingebetteten Bauteilen“;
- b) der Aufgabenbereich dieser Implementierung hat sich dahingehend geändert, dass sie keine SiPs (en: system in a package) umfasst.

Deutsche Fassung

Montageverfahren für eingebettete Bauteile – Teil 2-5: Leitfaden – Implementierung
eines 3D-Datenformats für Trägermaterial mit eingebetteten Bauteilen
(IEC 62878-2-5:2019)

Device embedding assembly technology – Part
2-5: Guidelines – Implementation of a 3D data
format for device embedded substrate
(IEC 62878-2-5:2019)

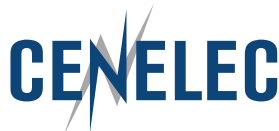
Techniques d'assemblage avec intégration
d'appareils – Partie 2-5: Lignes directrices – Mise en
œuvre d'un format de données 3D pour un substrat
avec appareils intégrés
(IEC 62878-2-5:2019)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2019-10-21 angenommen. CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC Management Centre oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem CEN-CENELEC Management Centre mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Europäisches Vorwort

Der Text des Dokuments 91/1557/CDV, zukünftige 1. Ausgabe der IEC 62878-2-5, erarbeitet vom IEC/TC 91 „Electronics assembly technology“, wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN IEC 62878-2-5:2019 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop) 2020-07-21
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow) 2022-10-21

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CENELEC ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 62878-2-5:2019 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort.....	4
1 Anwendungsbereich.....	8
2 Normative Verweisungen.....	8
3 Begriffe.....	8
4 Datendefinition.....	11
4.1 Flussdiagrammentwurf für Trägermaterial mit eingebetteten Bauteilen.....	11
4.2 Anwendbarer Bereich.....	12
4.2.1 Produkt.....	12
4.2.2 Verfahren.....	13
4.3 Merkmale.....	14
4.3.1 Allgemeines.....	14
4.3.2 Struktur des Trägermaterials mit eingebetteten Bauteilen.....	15
4.3.3 Interposer-Struktur des SiP.....	15
4.3.4 Beschreibung der virtuellen Lage.....	16
4.3.5 Struktur der Anschlüsse und des eingebetteten Bauteils, einschließlich SiP.....	16
4.3.6 Gesamtentwurfsdaten eines SiP und des Trägermaterials mit eingebetteten Bauteilen.....	17
4.4 Zusammenfassung der Datenbeschreibung.....	18
4.4.1 Datentyp und Strukturen.....	18
4.4.2 Dateistruktur.....	20
4.5 3D-Ausgabe.....	21
4.5.1 Allgemeines.....	21
4.5.2 Koordinaten.....	21
4.5.3 Positionsbeschreibung.....	22
4.5.4 Verhältnis zwischen Koordinatenursprung und Baugruppenposition.....	22
4.6 Lagenkonzept.....	22
4.7 Daten zum Trägermaterial.....	23
4.7.1 Allgemeines.....	23
4.7.2 Informationen zur Lagenabbildung.....	23
4.7.3 Informationen zum Bauteilaufbau.....	25
4.7.4 Grundformen.....	27
4.7.5 Netzinformationen.....	33
4.7.6 Graphikinformationen.....	34
4.7.7 Gehäuseinformationen.....	34
4.7.8 Informationen zum externen Anschluss.....	34
4.7.9 Informationen zum internen Anschluss.....	34
4.7.10 Informationen zur Anwendererweiterung.....	34
4.8 Definierte Daten.....	35
4.8.1 Allgemeines.....	35

4.8.2	Lagendefinition.....	35
4.8.3	Anschlussflächendefinition.....	36
4.8.4	Durchkontaktierungsdefinition.....	37
4.8.5	Bauteildefinition.....	38
4.8.6	Definition der Anwendererweiterung.....	39
5	Datenorganisation und -beschreibung auf Grundlage eines XML-Schemas.....	40
5.1	Allgemeines.....	40
5.2	Datenorganisation von Beispiel 1.....	41
5.3	Datenbeschreibung des Lagenaufbaus.....	41
5.4	Datenbeschreibung des Bauteils.....	45
5.5	Datenorganisation der Lagen.....	49
5.6	Datenbeschreibung der Durchkontaktierung.....	52
5.7	Datenbeschreibung der Anschlussflächen.....	53
	Literaturhinweise	55

Bilder

	Seite
Bild 1 – Flussdiagramm für den Entwurf von Trägermaterial mit eingebetteten Bauteilen.....	12
Bild 2 – Allgemeine Struktur des Trägermaterials mit eingebetteten Bauteilen.....	13
Bild 3 – Beispiel für die Struktur eines Trägermaterials mit eingebetteten Bauteilen.....	15
Bild 4 – Beispiele für SiPs.....	16
Bild 5 – Beispiel für die Beschreibung einer virtuellen Lage.....	16
Bild 6 – Struktur der Anschlüsse.....	17
Bild 7 – Struktur eines SiP auf einem Trägermaterial mit eingebetteten Bauteilen.....	17
Bild 8 – Datenstruktur.....	20
Bild 9 – Struktur mit einer Datei (empfohlen).....	21
Bild 10 – Struktur mit zwei Dateien.....	21
Bild 11 – Definition der Koordinaten.....	21
Bild 12 – Positionsdefinition.....	22
Bild 13 – Verhältnis zwischen Koordinaten und Baugruppenposition.....	22
Bild 14 – Lagenkonzept.....	23
Bild 15 – Lagenaufbau.....	24
Bild 16 – Vereinfachter Lagenaufbau.....	25
Bild 17 – Lagendefinition der Anschlussflächenverbindung.....	26
Bild 18 – Lagendefinition der Durchkontaktierung.....	26
Bild 19 – Rotationsrichtung auf der X-, Y- und Z-Achse.....	26
Bild 20 – Punkt.....	27
Bild 21 – Fläche.....	28
Bild 22 – Linien.....	28
Bild 23 – Buchstaben.....	29
Bild 24 – Buchstabenform.....	29

Bild 25 – Verbindungsdrahtinformationen.....	30
Bild 26 – Halbkugel.....	31
Bild 27 – Pyramidenstumpf.....	31
Bild 28 – Durchkontaktierung.....	32
Bild 29 – Bauteildefinition.....	32
Bild 30 – Gruppe.....	33
Bild 31 – Datenstruktur der Netzinformationen.....	33
Bild 32 – Verhältnis der Lagendefinitionsdaten.....	36
Bild 33 – Anschlussflächendefinition.....	37
Bild 34 – Verhältnis zwischen Loch- und Anschlussflächeninformationen.....	38
Bild 35 – Bauteil mit Informationen zum internen Anschluss.....	39
Bild 36 – Bauteil ohne Informationen zum internen Anschluss.....	39
Bild 37 – Querschnitt von Beispiel 1.....	40
Bild 38 – Datenorganisation von Beispiel 1.....	40
Bild 39 – Datenbeschreibung von Beispiel 1.....	41
Bild 40 – Lagenstruktur von Beispiel 1.....	42
Bild 41 – Datenbeschreibung des Lagenaufbaus.....	43
Bild 42 – Konfiguration von Bauteil 1.....	45
Bild 43 – Datenbeschreibung von Bauteil 1.....	46
Bild 44 – Konfiguration von Bauteil 2.....	47
Bild 45 – Datenbeschreibung von Bauteil 2.....	48
Bild 46 – Lagenansicht von Beispiel 1.....	50
Bild 47 – Datenbeschreibung der Lagen.....	51
Bild 48 – Durchkontaktierungstypen.....	53
Bild 49 – Datenbeschreibung der Durchkontaktierungen.....	53
Bild 50 – Anschlussflächentypen.....	54
Bild 51 – Datenbeschreibung der Anschlussflächen.....	54

Tabellen

	Seite
Tabelle 1 – Erforderliche Informationen.....	14
Tabelle 2 – Datenliste.....	18

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 62878 legt Anforderungen auf Grundlage eines XML-Schemas fest, das das Datenformat für den Entwurf von Trägermaterial mit eingebetteten Bauteilen darstellt, wobei es sich um eine Baugruppe handelt, die eingebettete aktive oder passive Bauteile enthält, deren elektrische Verbindungen über Durchkontaktierungen, Galvanotechnik, leitfähige Paste oder den Druck eines leitfähigen Materials hergestellt werden.

Dieses Datenformat hat den Anforderungen an Simulation (z. B. Belastung, Wärme, EMV), Bestückung, Herstellung, Montage und Inspektion zu entsprechen. Zudem wird das Datenformat dazu verwendet, Informationen unter Leiterplattenkonstrukteuren, -simulationsingenieuren, -herstellern und -bestückern weiterzugeben.

Dieser Teil von IEC 62878 gilt für Trägermaterial mit Anteilen von organischem Material. Er gilt weder für Umverdrahtungslagen noch für Elektronikmodule, die nach IEC 62421 als Geschäftsmodell Typ M definiert werden.

2 Normative Verweisungen

Es gibt keine normativen Verweisungen in diesem Dokument.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

3.1

Graphikinformationen

Informationen, die ein SiP, das nicht im Netz enthalten ist, und Formdaten in der Baugruppe (Symbolkennzeichnung, Inneres des SiP, Formkörper, Abstandshalter, Anmerkungen, usw.) zeigen

3.2

Baugruppeninformationen

alle Informationen eines Trägermaterials mit eingebetteten Bauteilen, einschließlich der eingebetteten Bauteile

3.3

Chip-Stack

Paket von senkrecht gestapelten Halbleiterchips

3.4

Luftstrecke

Bereich um ein Durchgangsloch, in dem kein Leiter die elektrische Verbindung zwischen einem großen Leiterbereich, z. B. den einer Stromversorgung oder einer Erdung, und einem metallisierten Loch ermöglicht

3.5

rechnergestützte Fertigung

CAM (en: computer aided manufacturing)

interaktive Nutzung von Computersystemen, Programmen und Verfahren in verschiedenen Phasen eines Herstellungsprozesses, wobei die Entscheidungsfindung beim menschlichen Bediener liegt und ein Rechner für die Funktionen zur Handhabung der Daten sorgt

3.6

computergestützte Konstruktion

(en: computer-aided design)

CAD

interaktive Nutzung von Computersystemen, Programmen und Verfahren während des Entwurfsprozesses, wobei die Entscheidungsfindung beim menschlichen Bediener liegt und ein Rechner für die Funktion zur Handhabung der Daten sorgt

3.7

DXF

Datenformat für AutoCAD

Anmerkung 1 zum Begriff: AutoCAD ist die Herstellerbezeichnung eines Produkts von Autodesk®. Diese Angabe dient nur zur Unterrichtung der Anwender dieses Dokuments und bedeutet keine Anerkennung des genannten Produkts durch IEC. Gleichwertige Produkte dürfen verwendet werden, wenn sie nachweisbar zu identischen Ergebnissen führen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Es handelt sich im Allgemeinen um ein Datenformat, das mithilfe der CAD-Baugruppendaten Formen darstellt.

3.8

Entwurfsdokument

Dokumentation der Informationen, die bei der Leiterplattenkonstruktion erforderlich sind

3.9

Informationen zum Bauteilaufbau

Informationen, die die Position, die Form und die Attribute des eingebetteten Bauteils umfassen, die in den Netzinformationen enthalten sind

3.10

Trägermaterial mit eingebetteten Bauteilen

Trägermaterial, in dem ein aktives Bauteil/aktive Bauteile (Halbleiterbauelement) und/oder ein passives Bauteil/passive Bauteile (z. B. Widerstand, Kondensator) mithilfe einer Dickschichttechnologie oder durch Einbettung in das Trägermaterial gebildet werden

3.11

FLIP-Chip

FC

Schaltkreiselement mit monolithischer Struktur ohne Anschlussleiter, das elektrisch und mechanisch mit einer Leiterplatte über leitfähige Kuppen verbunden ist

3.12

Gerber

Datenformat, das aus Befehlen zur Blendenvorwahl und Schaltspiel sowie Maßen in X- und Y-Koordinaten besteht

Anmerkung 1 zum Begriff: Im Allgemeinen werden die Daten zur Steuerung eines Photoplotters bei der Erzeugung einer Photoplotterdruckvorlage verwendet.

Anmerkung 2 zum Begriff: Gerber ist die Herstellerbezeichnung eines Produkts von Ucamco. Diese Angabe dient nur zur Unterrichtung der Anwender dieses Dokuments und bedeutet keine Anerkennung des genannten Produkts durch IEC. Gleichwertige Produkte dürfen verwendet werden, wenn sie nachweisbar zu identischen Ergebnissen führen.

3.13

Interposer

Werkstoff, welcher zwischen zwei Oberflächen gebracht wird und eine elektrische Isolierung, eine mechanische Verstärkung und/oder eine kontrollierte mechanische und thermische Trennung zwischen den beiden Flächen ergibt

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Interposer darf als Mittel zur Trennung elektrischer Anschlüsse verwendet werden.

oder ermöglicht unterschiedliche Wärmeausdehnungen zwischen benachbarten Flächen.

3.14

Anschlussfläche

Pad

Teil des Leiterbildes, das üblicherweise, aber nicht ausschließlich, zur Verbindung und/oder der Befestigung von Bauteilen dient

3.15

Anschlussflächendefinition

Erhalt einer bestimmten Form von Anschlussfläche, Pad, Lötdeckung und anderen

3.16

Lagendefinition

Kombination aus physischen Informationen zur Gestalt und Konstruktion und logischen Informationen für die Konstruktions- und Fertigungseinheiten

3.17

Lagenabbildung

Abbildung, die die Beziehung zwischen Bauteilen und Baugruppe zeigt, wobei die Bauteile auf einer Baugruppe angeordnet sind

3.18

Bibliothek

Datenbasis mit Entwurfsinformationen, basierend auf dem im CAD der Baugruppe zu verwendenden Entwurfsdokument

3.19

logische Lage

Lage, die beliebig erstellt werden kann, sofern es schwierig ist, bei dem Entwurf eine Lage physisch darzustellen

Anmerkung 1 zum Begriff: Es ist möglich, sie einer physischen Lage zuzuordnen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Sie unterscheidet sich von den Lagen in einem mehrlagigen Trägermaterial.

3.20

mikro-elektromechanisches System

MEMS

System aus Mikromaschine, mechanischen Elementen, Sensor, Stellglied und elektronischem Schaltkreis in einem Modul

3.21

Netzinformationen

in diesem PAS Konstruktion des Bauteil-Pins und Schaltungsschema

3.22

Gehäuseinformationen

Gestalt der Baugruppe und Gestalt der Bauteile, wenn sie in diesem Dokument gehäuseförmige Bilder haben

3.23

PoP

Package-on-Package

ein einzelnes Gehäuse bzw. mehrere Gehäuse, das/die auf das Gehäuse eines einzelnen bzw. mehrerer Chips als einzelnes Gehäuse montiert ist/sind

3.24

physische Lage

Lage mit Konstruktion und Struktur einer physischen Lage

3.25

Anschlussinformationen

Informationen zu Zahlen und Bezeichnungen externer Anschlüsse eines Bauteils oder eines Trägermaterials mit Anschlüssen

3.26

Struktur

Gesamtstruktur eines Trägermaterials mit eingebetteten Bauteilen und/oder eines auf die Oberfläche des Trägermaterials montierten Bauteils

3.27

SiP

System-in-Package

Multi-Chip-Package (MCP), das eine Systemfunktion ausführt

3.28

thermische Anschlussfläche

Wärmeenergie darf an die Außenseite einer Anschlussfläche/eines Durchgangslochs austreten, wenn ein Bauteil auf eine große Struktur, wie Stromversorgung oder Erdung, gelötet ist. Um eine solche Lötstelle wird oft ein Schnitt gemacht, um Wärmeabgabe zu verhindern

3.29

Silizium-Durchkontaktierung

TSV (en: through silicon via)

Loch in einem Silizium-Chip, das mit Metall gefüllt ist, um die obere und untere Seite des Chips für ein 3D-Stack-Package elektrisch zu verbinden

3.30

Durchkontaktierungsdefinition

Durchkontaktierung, das als eine Verbindung zwischen den Lagen verwendet wird, in das jedoch kein Bauelementanschluss oder anderes verstärkendes Material eingefügt werden soll

3.31

virtuelle Lage

Bezeichnung der Lage, die die Leiterschichten verbindet, wenn ein Bauteil eingebettet ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Sie entspricht dem in IEC TS 62678-2-3 festgelegten Anschlusspunkt eines Bauteilanschlusses.

3.32

Drahtbonden

WB (WB, en: wire bonding)

Mikroverbindung zwischen einem Chip und dem Basismaterial, Trägerstreifen usw.

4 Datendefinition

4.1 Flussdiagrammentwurf für Trägermaterial mit eingebetteten Bauteilen

In Bild 1 ist der Entwurfsablauf eines Trägermaterials mit eingebetteten Bauteilen dargestellt. Die Entwurfsdaten können in diesem Format direkt an ein Baugruppenherstellersystem gesendet oder in CAM-Daten konvertiert und anschließend in der Produktion verwendet werden. Die Daten enthalten 3D-Informationen der Koordinaten und verwendeten Bauteilgestalten. Es ist möglich, den Status der Bauteileinbettung in einer Baugruppe zu prüfen sowie zur allgemeinen Information in einer Produktionslinie weiterzugeben.

Dieses Dateiformat enthält ausführliche 3D-Informationen zu den folgenden elektronischen Leiterplatten, einschließlich Trägermaterial mit eingebetteten Bauteilen und SiP (System-in-Package), und ermöglicht es, erforderliche Informationen aus der Entwurfsphase bei der Herstellung der Produkte zu verwenden.

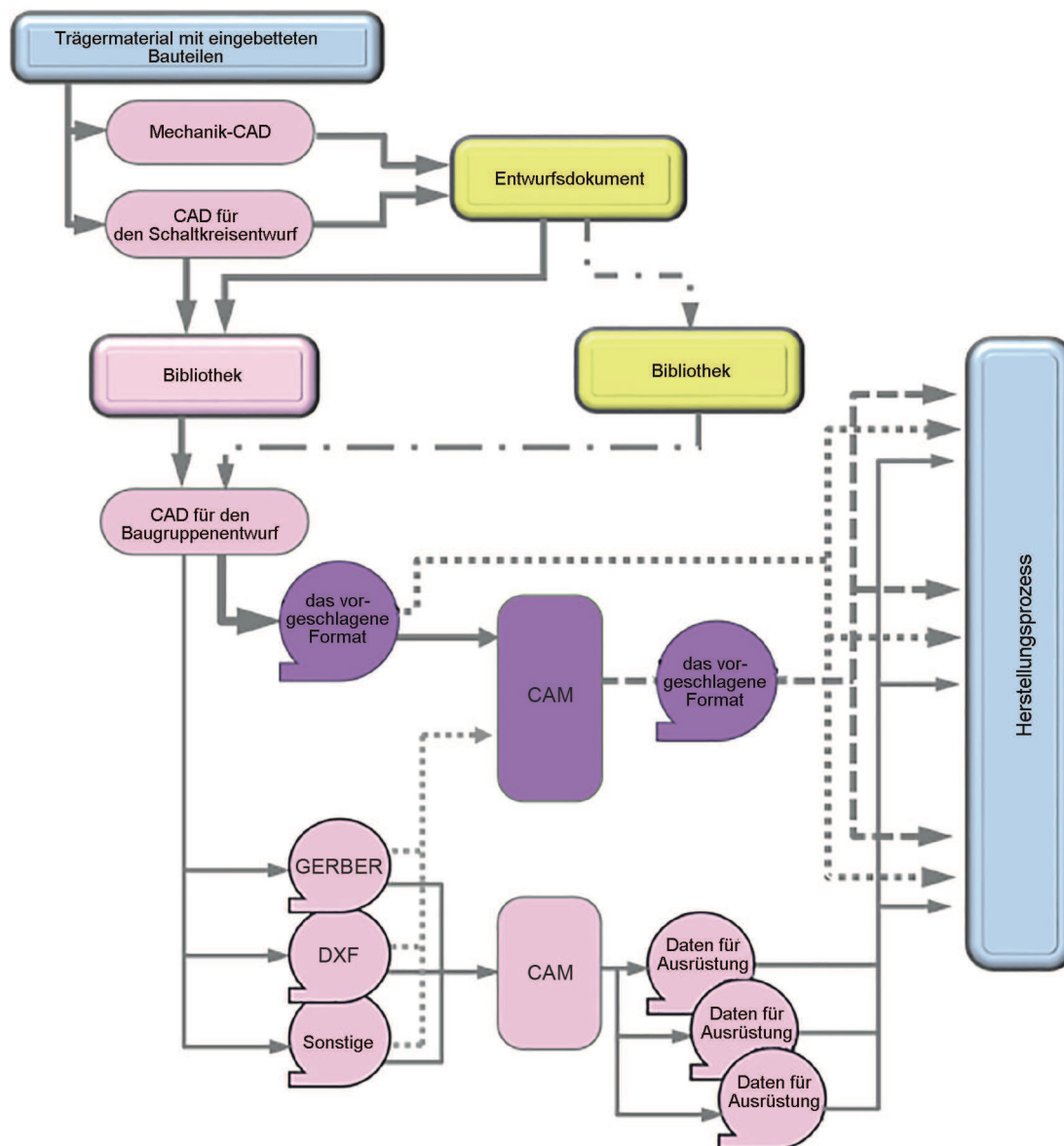
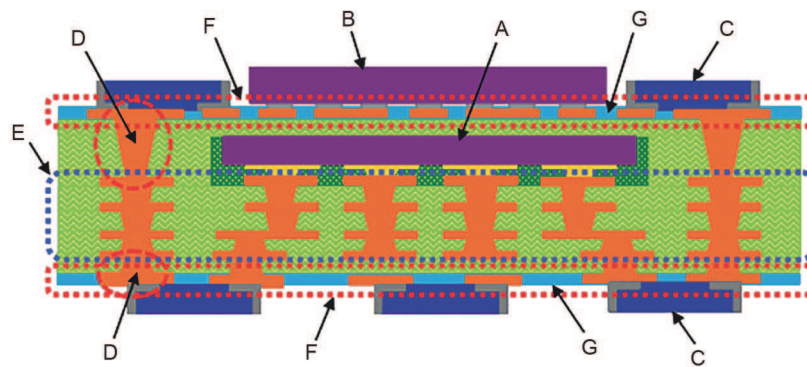


Bild 1 – Flussdiagramm für den Entwurf von Trägermaterial mit eingebetteten Bauteilen

4.2 Anwendbarer Bereich

4.2.1 Produkt

Es ist möglich, die folgenden Konstruktionsinformationen von Trägermaterial mit eingebetteten Bauteilen, wie in Bild 2 dargestellt, zu erhalten.



Legende

- A Eingebettetes aktives Bauteil
- B Oberflächenmontiertes aktives Bauteil
- C Oberflächenmontiertes passives Bauteil
- D Durch Durchkontaktierungen verbundene Lagen
- E Inneres Leiterbild
- F Leiterbild auf Oberfläche
- G Lötdeckung

Bild 2 – Allgemeine Struktur des Trägermaterials mit eingebetteten Bauteilen

4.2.2 Verfahren

Das Format beschreibt Informationen, die in Übereinstimmung mit Tabelle 1 in jeder Produktionsphase gepflegt werden und verfügbar sind:

- 1) Gestaltung,
- 2) Simulation,
- 3) Fertigung des Trägermaterials,
- 4) Einbettung des Bauteils,
- 5) Prüfung.

Tabelle 1 – Erforderliche Informationen

Verfahren	Gepflegte Daten	Verfügbare Daten
Entwurf	Schaltkreis Bauteile Gestalt der Baugruppe Struktur der Baugruppe Konstruktions-/Herstellervorschrift (für Prüfung)	Begrenzte Bedingung Netzliste
Simulation	Schaltkreis Merkmale der Bauelemente Baugruppeneigenschaften (Materialien) Struktur der Baugruppe Druckvorlage	Elektrische Eigenschaften Thermische Eigenschaften Mechanische Eigenschaften Elektronische Eigenschaften Zusätzliche Informationen in Produktion
Fertigung des Trägermaterials	Druckvorlage Bohrung Symbolkennzeichen Tafelformat	Ausrüstung Zusätzliche Informationen in Produktion
Einbettung des Bauteils	Bauteilgestalt Position der Einbettung Verbindungsanschlüsse Symbolkennzeichen	Ausrüstung Jeweilige Positionen des Bauelements Bauteilliste
Prüfung	Druckvorlage Bauelementgestalt Position des Bauteils Anschlussinformationen Kennzeichen	Elektrische Prüfeinrichtung Videobild-Sichtprüfung

4.3 Merkmale

4.3.1 Allgemeines

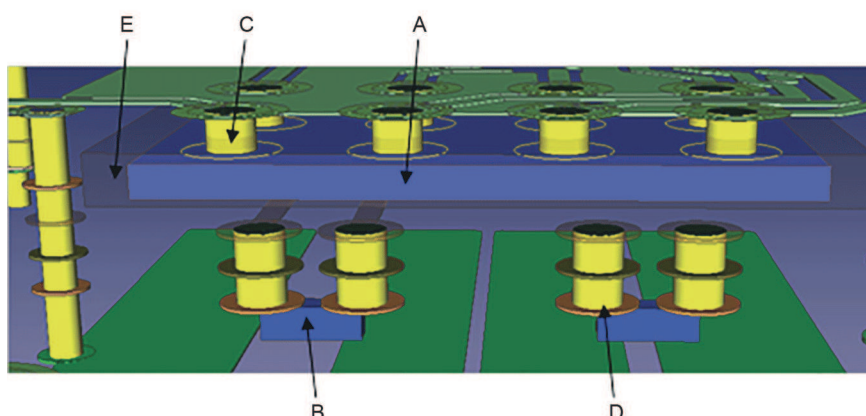
Das Datenformat hat die folgenden Merkmale:

- 1) es kann die in IEC TS 62678-2-3 festgelegte Struktur des Trägermaterials mit eingebetteten Bauteilen enthalten;
- 2) es kann allgemeine Angaben zum SiP (Chip-Stack, PoP TSV, Drahtbonden, FLIP-Chip, Interposer, usw.) beinhalten;
- 3) es enthält Entwurfsdaten der Anschlusspositionen des in einer virtuellen Lage eingebetteten Bauteils, wie in IEC TS 62678-2-3 festgelegt;

- 4) Angaben zur internen Struktur der Bauteile, wie das SiP, das nicht als Struktur eines Trägermaterials mit eingebetteten Bauteilen beschrieben werden kann, sowie zur Anschlussstruktur in Form von 3D-Entwurfsdaten;
- 5) Nahtlose Aufbewahrung von Entwurfsdaten der Bauteile, die wie SiPs unterschiedliche Ebenen haben, und des einbettenden Trägermaterials.

4.3.2 Struktur des Trägermaterials mit eingebetteten Bauteilen

Es ist möglich, wie in Bild 3 die 3D-Struktur von Trägermaterial mit eingebetteten Bauteilen zu erstellen und visuell darzustellen. Darüber hinaus ist es möglich, dessen 3D-Struktur zu prüfen.



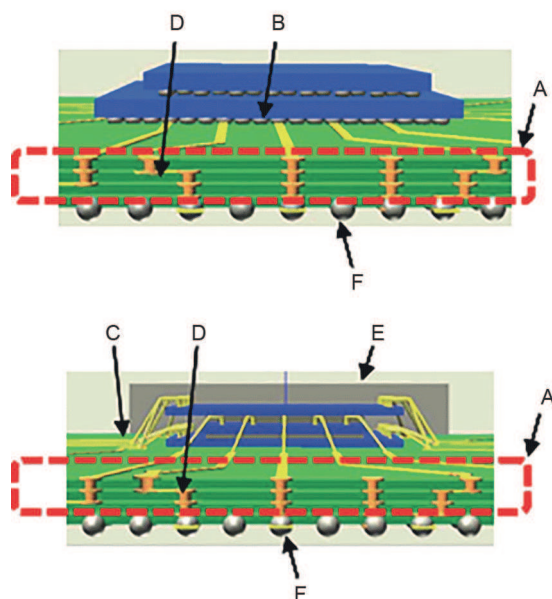
Legende

- A Eingebettetes aktives Bauteil
- B Eingebettetes passives Bauteil
- C Durchkontaktierung
- D Anschlussflächenverbindung
- E Raum ohne Baugruppenmaterial

Bild 3 – Beispiel für die Struktur eines Trägermaterials mit eingebetteten Bauteilen

4.3.3 Interposer-Struktur des SiP

Es ist möglich, wie in Bild 4 die 3D-Struktur eines SiP-Trägermaterials zu erstellen und visuell darzustellen. Zudem ist es möglich, die FLIP-Chip-Strukturen und das Drahtbonden zu prüfen.



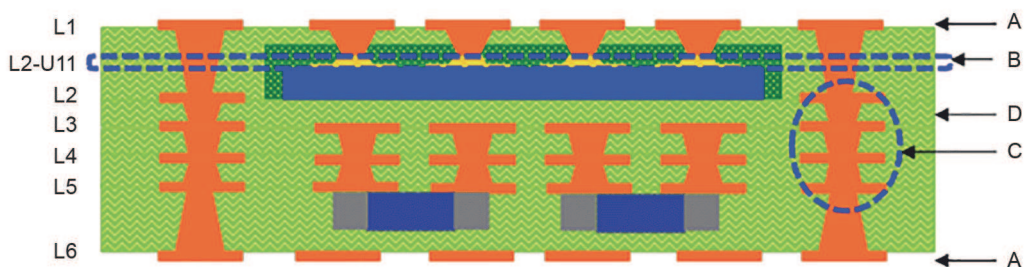
Legende

- A Interposer
- B Flip-Chip-Verbindung
- C Drahtbondenverbindung
- D Verdrahten des Interposers
- E Gehäuse
- F Lotkugel

Bild 4 – Beispiele für SiPs

4.3.4 Beschreibung der virtuellen Lage

Die Entwurfsdaten der Anschlussposition einer Durchkontaktierung kann anstatt in einer Leiterschicht auf einer virtuellen Lage gespeichert werden. Sie können in der in Bild 5 dargestellten Struktur gepflegt werden.



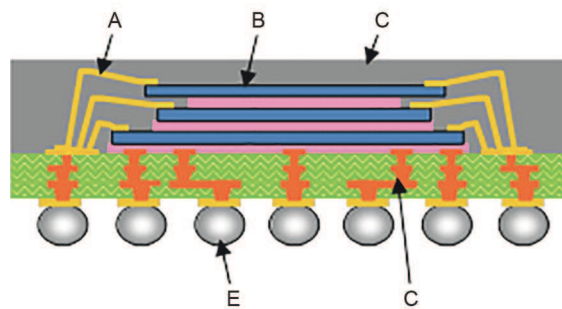
Legende

- A Leiterschicht an Oberfläche
- B virtuelle Schicht (Verbindungsstelle)
- C Innenleiter
- D Isolierschicht

Bild 5 – Beispiel für die Beschreibung einer virtuellen Lage

4.3.5 Struktur der Anschlüsse und des eingebetteten Bauteils, einschließlich SiP

Es ist möglich, wie in Bild 6 die Entwurfsdaten der Anschlussposition eines SiP zu erstellen.



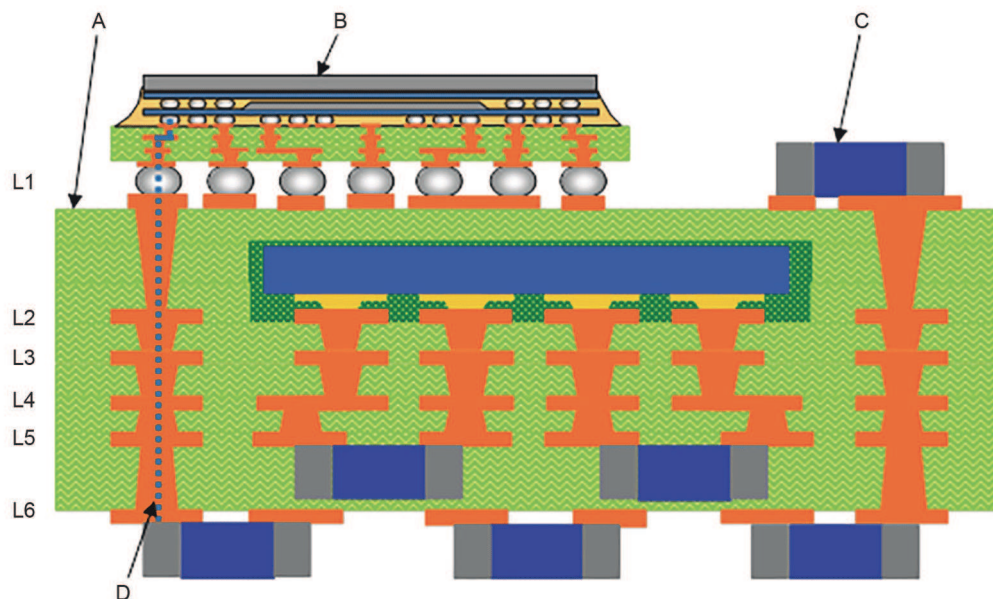
Legende

- A Verbindungsdraht
- B Chip-Stack
- C Gehäusegestalt
- D Interposer
- E Lotkugel

Bild 6 – Struktur der Anschlüsse

4.3.6 Gesamtentwurfsdaten eines SiP und des Trägermaterials mit eingebetteten Bauteilen

Es ist möglich, die Entwurfsdaten des SiP und des Trägermaterials mit eingebetteten Bauteilen, die aus mehreren Lagen bestehen, wie in Bild 7 zu erstellen.



Legende

- A Trägermaterial
- B SiP
- C Oberflächenmontiertes passives Bauteil
- D Dasselbe Netz

Bild 7 – Struktur eines SiP auf einem Trägermaterial mit eingebetteten Bauteilen