

Mit Augmented Reality Leiterplatten entspannt testen

*Bisher einzigartig ist Augmented Reality für die PCB-Entwicklung.
Der Clou: Das Überlagern der realen PCB mit relevanten grafischen
Informationen, etwa zu Service-Zwecken, funktioniert ohne Datenbrille.*

DIRK MÜLLER *

Beim manuellen Test und der Inbetriebnahme von Leiterplatten kann Augmented Reality helfen, die Arbeitsweise deutlich zu vereinfachen und Fehler leicht zu erkennen. Bisher musste beim Messen von

Leiterplatten immer zwischen verschiedenen Ansichten eines Schaltplans, einer Beschreibung der Pin-Belegung von komplexeren Bauteilen, Datenblättern und dem Prototyp gewechselt werden. Bei Fine-Pitch-Bauteilen mit geringem Abstand zwischen den Pins ist das akribische Abzählen bis zum Pin, an dem gemessen wird, fehlerträchtig. Der patentierte Overlay-Viewer inspectAR vereinfacht die Prototypen-Analyse und den Service von Leiterplatten durch Augmented Reality.

Augmented Reality ist die computergestützte Erweiterung der Realitätswahrnehmung durch die visuelle Darstellung von Informationen, also die Ergänzung von Bildern oder Videos mit computergenerierten Zusatzinformationen oder virtuellen Objekten mittels Einblendung oder Überlagerung. Der PCB-Overlay-Viewer inspectAR nutzt diese Technik der erweiterten Realität.

Über eine Web-Kamera werden der zu testende Prototyp, die Messspitzen und Tast-



* Dirk Müller
... ist Geschäftsführer von FlowCAD,
Feldkirchen.



Bild: FlowCAD

Bild 1: Schaltplan, Signalverläufe, Pin-Belegung, Datenblätter und Dokumentationen werden als Overlay eingespielt.

köpfe in Echtzeit gefilmt und auf einem Bildschirm dargestellt. Nachdem die Software die Ecken oder markante Punkte auf der Leiterplatte erkannt hat, sind die Abmessungen und Orientierung der Leiterplatte im Raum bekannt und es können die CAD-Layout-Daten als Overlay mit den Koordinaten auf der Leiterplatte verknüpft und auf dem Bildschirm eingeblendet werden. Nach der Kalibrierung folgt die Überlagerung der Design-Informationen mit dem Prototyp, wenn er bewegt, rotiert oder zur Ansicht der Unterseite umgedreht wird. Durch Filterung der überlagerten CAD-Daten und dem Live-Bild der Kamera sorgt die Software gezielt für das Einblenden der unterstützenden Informationen für den nächsten Arbeitsschritt.

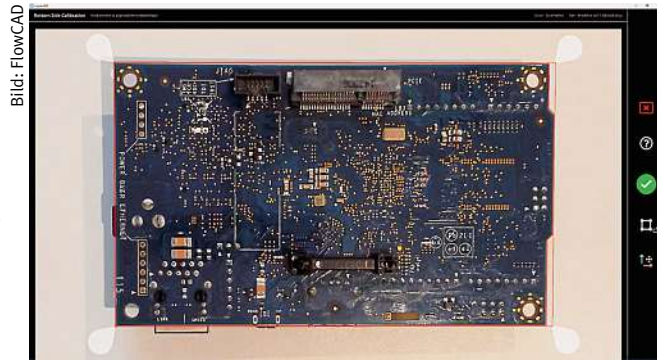


Bild 2: Zur Arbeitsvorbereitung reicht die einmalige Kalibrierung des Overlays zur Leiterplatte.

Die virtuelle Netzliste bleibt immer im Blickfeld

In den CAD-Daten sind das Routing auf und innerhalb der Leiterplatte, die Lötflächen für Bauteil-Pins, Durchkontaktierungen und Testpunkte verfügbar. Durch Selektieren und filtern können nur gewünschte Informationen aus den CAD-Daten übersichtlich eingeblendet werden. Bei einem so eingeblendeten Layout einer Verbindung eines gesamten elektrischen Netzes erhält man schnell einen Überblick über die Signalverläufe bei der Inbetriebnahme oder Fehleranalyse auf der realen Leiterplatte. Signale lassen sich leicht verfolgen und alle geeigneten Stellen, an denen gemessen werden kann, sind auf einen Blick zu sehen. Die unterschiedlichen Farben für Elemente auf unterschiedlichen Lagen helfen dem Betrachter bei der Orientierung. Da das Overlay der CAD-Daten auch beim Blick auf die Unterseite der Leiterplatte den Bewegungen durch Rotieren, Spiegeln und perspektivischen Ansichten folgt, verliert man nicht den Überblick – gleichgültig, wie man die Leiterplatte auch dreht oder wendet.

Bei dichten Layouts lassen sich gesuchte Leitungen einfach finden und ggf. besser zugängliche Durchkontaktierungen statt Bauteil-Pins als Messpunkt verwenden. Bei verästelten Topologien und vielen Lagen wechseln kann schnell auf der Ober- und Unterseite geprüft werden, ob ein Signal an allen Pins der beteiligten Bauteile richtig anliegt.

Bei komplexeren Schaltungen sind Symbole der Bauteile auf mehreren Seiten eines Schaltplans verteilt und über Off-page-Konnektoren miteinander verbunden. Zur Signalverfolgung wird oft mit einem Textmarker auf den ausgedruckten Seiten das Netz zwischen den Symbol-Pins nachgezeichnet und abgehakt. Das manuelle Mar-

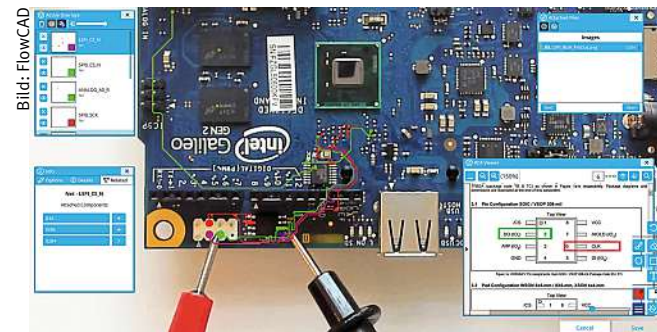


Bild 3: Nach dem Kalibrieren sorgt das Tool für einfaches lokalisieren von Messpunkten.

kieren und Abhaken entfallen, da Informationen systematisch gefiltert angezeigt werden. Teil der Netzliste ist auch die Pin-Bezeichnung der Bauteile. Der Anwender kann wählen, welche Informationen an den Pins angezeigt werden sollen: Pin-Nummer, Pin-Name oder Signalname. Durch die Überlagerung der virtuellen Information zu dem Live-Bild der Leiterplatte entfällt das manuelle und störende Abzählen von Bauteil-Pins.

Das Identifizieren von gesuchten SMD-Bausteinen der Größe 0201 oder 01005 ist ein Kinderspiel, auch wenn das gesuchte Bauteil inmitten einer größeren Ansammlung von kleinen Bauteilen platziert ist und keinen Typenbezeichnung-Aufdruck hat. Durch die digitale Zoom-Funktion kann der entsprechende Bereich der Leiterplatte übersichtlich ohne Vergrößerungsglas dargestellt werden. Und ein möglicher Bestückungsfehler, beispielsweise von ESD-Entstör- bzw. TVS-Dioden, kann schnell gefunden werden. Schnell und sicher wird der richtige Pin mit dem Tastkopf gewählt, was gerade bei Fine-Pitch Bauteilen mit vielen Anschlüssen die Arbeit erleichtert. Der Anwender muss sich nicht aufs Zählen und Lokalisieren konzentrieren, sondern kann sich seiner eigentlichen Aufgabe, der Inbetriebnahme, widmen.

Unterstützt alle PCB-Tools mit IPC-2581-Format

Alle gängigen Programme zum Design von Leiterplatten wie Cadence Allegro, OrCAD,

Siemens Xpedition, PADs, Altium oder Zuken können Design-Daten im IPC-2581 Format ausgeben. Diese Daten lassen sich einfach in inspectAR einlesen. Mit einem Klick auf ein Bauteil im Live-Bild sind Zusatzinformationen über das Bauteil eingeblendbar; über die Bauteilbezeichnungen kann auch das Datenblatt des Bauteils verlinkt sein. In der kostenlosen Version als App für IOS und Android Smartphones oder Tablets werden die beiden nativen Datenformate von Eagle und KiCAD unterstützt.

Für die Entwicklung und die Nutzung als Unterstützung beim Bring Up der Baugruppe kann auf die CAD-Daten auf einem zentralen, firmeninternen Server im LAN zugegriffen werden. Durch die Server-Unterstützung lassen sich Daten, Kommentare, Kamera-Kalibrierungen und weitere projektbezogene Informationen innerhalb des Entwicklungsteams gleichzeitig auf verschiedenen Installationsgeräten zur Verfügung stellen.

Der Overlay-Viewer funktioniert auch global via Cloud

Für Cloud-Anwendungen gibt es eine kostenlose Version des Viewers im Apple App Store oder im Google Play Store. Wenn die Daten statt auf den Server in die inspectAR Cloud geladen werden, kann statt der Web-Kamera ein Smartphone oder Tablett verwendet werden und praktisch überall auf der Welt die Design-Daten eingeblendet werden. Dies eignet sich für die Installation, Inbe-

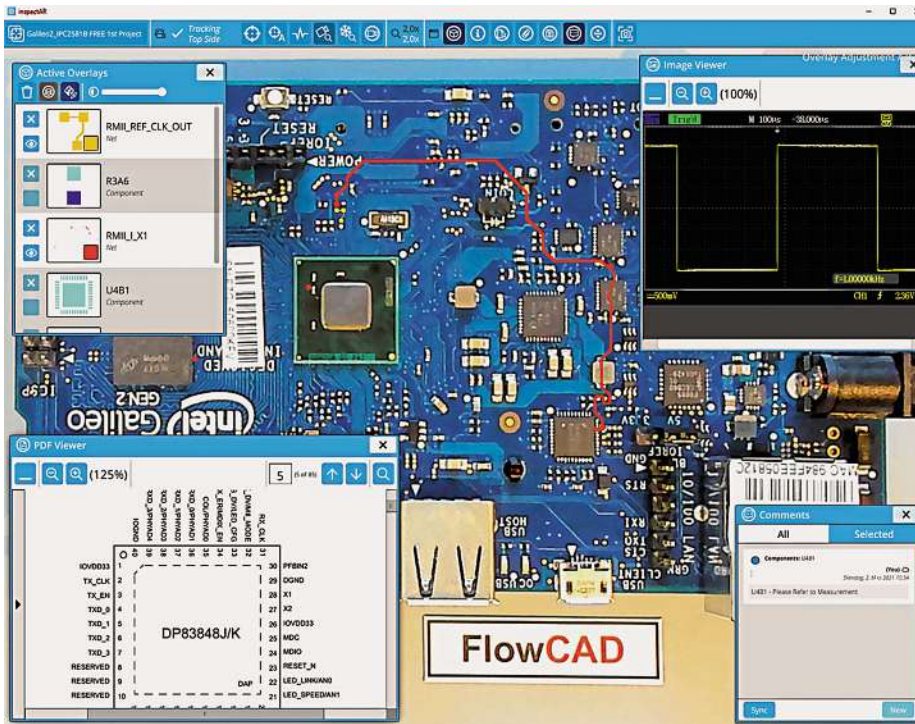


Bild: FlowCAD

und das Routing den Koordinaten auf der Leiterplatte.

Leichter Zugang zu Details und den Dokumentationen

Den Leiterplatten-Designern ermöglicht inspectAR, Augmented-Reality-betriebene Support-Dokumente und -Leitfäden zu erstellen und zu verteilen. Alle Benutzer profitieren von den leicht zugänglichen Dokumenten sowie der Möglichkeit, schnell Detail-Informationen einzublenden. Durch die Möglichkeit zu filtern, stehen umgehend die gesuchten Informationen zur Verfügung; ein fehlerträchtiges Suchen entfällt durch das sichtbare, reale Bild im Hintergrund.

Ein Bild sagt mehr als tausend Worte. Zur Kommunikation zwischen Kollegen oder zur Dokumentation von Fehlern werden häufig Fotos von der Leiterplatte in einem separaten Grafik-Tool mit Kommentaren versehen. Dazu hat inspectAR bereits ein Screenshot Markup Tool mit typischen Grafik-Funktionen integriert. Damit kann jeder Freihandzeichnungen (Pinsel oder Stift) erstellen. Zudem hat die Software Funktionen wie Radiergummi, Text, Rechtecke und Kreise. Zusammen mit eingblendeten Informationen und Teilen des Routings ist ein Problem damit in Sekunden dokumentiert und kann als Screenshot verschickt werden.

Kein ständiger Blickwechsel auf Arbeitsblätter

Der ständige Wechsel zwischen gedruckten Schaltplänen, EDA-Werkzeugen, losen Datenblättern und der bestückten Leiterplatte ist mit inspectAR hinfällig, das Tool bringt alle Informationen an einem Ort übersichtlich zusammen. Werte, Datenblätter, elektrische Netze und Komponenten-Informationen sind sofort überprüfbar. Wichtige Informationen aus den Konstruktionsdaten werden als Überlagerung zur echten Leiterplatte eingblendet.

Sollte in den Leiterplatten-Daten einmal kein Datenblatt für ein Bauteil hinterlegt sein, dann kann automatisch vom Tool online nach dem entsprechenden Datenblatt bei Digikey gesucht werden. Um das Arbeitsprinzip zu verstehen, reichen die hinterlegten Beispiele in der App auf einem Smartphone. Und statt einer echten Leiterplatte kann auch ein ausgedrucktes Bild vor die Kamera gehalten werden, und im Nu wird das Routing auf Innenlagen sichtbar. Eine clevere Augmented-Reality-Anwendung, die für zeitsparendes und effizientes Testen mit fortschrittlicher Technik sorgt. // KU

FlowCAD

Bild 4: Die Pin-Belegung, Simulationsergebnisse und das Layout sind in einem Blickfeld.

triebnahme und ggf. Fehlersuche vor Ort in einem weltweiten Einsatz von Servicetechnikern, die ohne Schaltpläne mit dem Telefon die Schaltung analysieren können und vor Ort Fehler beheben müssen. Damit ist inspectAR ein ideales Tool für einen Funktionstest von Kleinserien, der meist von den Entwicklern selbst durchgeführt wird. Schritt für Schritt lassen sich Bauteilplatzierungen und Verbindungen testen und die Inbetriebnahme vereinfachen.

Mehrere Personen haben gleichzeitigen Zugriff

Heutige Kameras haben eine hohe Bildauflösung, sodass der Bildausschnitt selbst für HDI-Leiterplatten geeignet ist. Durch inter-

aktives Auswählen von Komponenten auf dem Bildschirm zeigt die Software, um welches Bauteil es sich handelt. Mit einem weiteren Klick kann das Datenblatt der Komponente visualisiert werden. Das Routing für Netze ist über alle verwendeten Lagen im Layout zu sehen. So erhält der Betrachter schnell einen Überblick, welche Bauteile angeschlossen sind. Mit diesem Augmented Reality Viewer können Leiterplatten inspiziert, analysiert, debugged und überarbeitet werden. Mehrere Personen haben gleichzeitig Zugriff auf die Daten in einem Projekt und können zusammenarbeiten sowie Kommentare hinterlassen. Wenn die Leiterplatte im Video-Stream rotiert oder umgedreht wird, folgen die virtuell eingblendeten Daten

Bild 5: Mit dem Augmented Reality Tool lassen sich die erkannten Probleme in einem Screenshot festhalten.

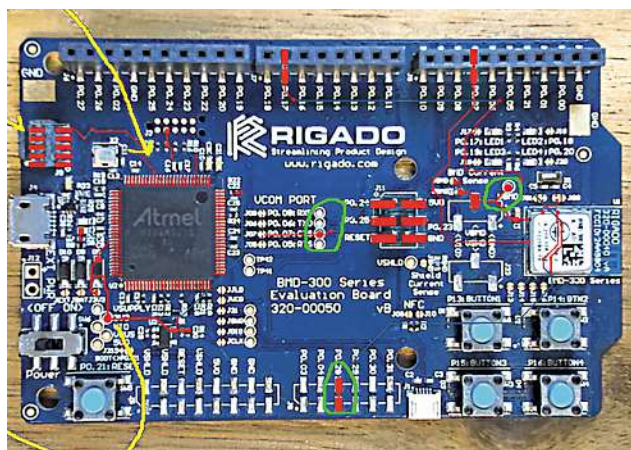


Bild: FlowCAD