

## Kollaboration beim PCB-Design



Mark Forbes

Director of Marketing Content

# KOLLABORATION BEIM PCB-DESIGN

---

## SO FINDEN SIE DAS RICHTIGE WERKZEUG FÜR DAS GLEICHZEITIGE ARBEITEN AM PCB-DESIGN

Es gab einmal eine Zeit, da wurden die fertiggestellten Schaltpläne an ‚den PCB-Designer‘ übergeben, der daraufhin das Layout entwarf. Bei heutigen Produkten vom Komplexitätsgrad eines Tablets, eines Smartphones oder gar eines elektronischen Spiels ist nicht mehr eine einzige Person mit dem PCB befasst, sondern das Design liegt in den Händen ganzer Teams von Experten, in denen es ohne die Möglichkeit zur effektiven Kollaboration unweigerlich zu Zeitverschwendung und Fehlern kommt.

Zusätzlich verkompliziert wird der Ablauf dadurch, dass sich die verschiedenen Mitglieder eines Teams häufig nicht am selben Ort befinden. In diesem Fall werden Software-Werkzeuge benötigt, die die Koordination sowie das Dokumentieren und Teilen zwischen den Team-Mitgliedern übernehmen und so für einen reibungslosen Arbeitsablauf sorgen. Der folgende Beitrag beleuchtet eine Reihe von Fragen, die sich häufig stellen, wenn es um die Beurteilung von PCB-Werkzeugen mit leistungsfähigen Kollaborations-Funktionen geht:

- Welche Nachteile hat es, wenn es in einer team-basierten PCB-Design-Umgebung kein leistungsstarkes Design-Werkzeug zur Kollaboration gibt?
- Wie kann Ihr Team von einem PCB-Design-Werkzeug mit wirksamen Kollaborations-Werkzeugen profitieren?
- Nach welchen Kollaborations-Features sollte man Ausschau halten, wenn man die Optionen für ein Werkzeug für PCB-Design auslotet?

## WELCHE FALLSTRICKE GIBT ES BEI DER ARBEIT IN EINER KOLLABORATIVEN PCB-DESIGN-UMGEBUNG?

Die größte Herausforderung, die sich bei der Zusammenarbeit ohne geeignete Werkzeuge stellt, ist die Kommunikation. Eine ineffektive Kommunikation führt zu Verzögerungen und Fehlern aufgrund von Hindernissen während des Design-Prozesses. Dies erhöht wiederum den Zeit- und Kostenaufwand. Die folgenden vier Probleme haben einen gravierenden Einfluss auf eine kollaborative Design-Umgebung:

- **Keine Synchronisation der Design-Daten:** Ohne Kollaborations-Werkzeug kann es passieren, dass mehrere Designer gleichzeitig an ein und demselben Abschnitt einer Leiterplatte arbeiten, was zu fatalen Datenkonflikten führt. Die Team-Mitglieder sind möglicherweise unwissentlich an obsoleten Versionen des Designs tätig und haben dann die Wahl, die getane Arbeit noch einmal zu machen oder die Inkonsistenzen zu beheben.

Erfahrene Designteams arbeiten mit Austauschdateien zwischen ihren MCAD- und ECAD-Designern und greifen dabei auf einen statischen Dateitransfer des Datenbestands zurück. Sicherlich ist die Verwendung von Austauschdateien besser als nichts. Es ist aber äußerst schwierig herauszufinden, welche Daten sich geändert haben, und wer an welcher Stelle Änderungen vorgenommen hat. Ohne diese Informationen aber kann es keine wirkliche Synchronisation geben, sodass die eingangs genannten Probleme dennoch auftreten.

- **Ineffiziente Team-Arbeit am selben Design:** Wichtig für einen effizienten Arbeitsablauf ist eine Möglichkeit, alle an einem Design durchgeführten Arbeiten zu sehen. Alle beteiligten Entwickler müssen die Intentionen und Visionen der jeweils anderen Beteiligten verstehen. Dies aber setzt eine umfassende Kommunikation voraus. Email-Threads, Notizen und andere zusammengestückelte Kommunikationsverfahren beeinträchtigen die Effizienz und Produktivität des Arbeitsablaufs. Der Prozess wird dann umständlich, und Informationen können verloren gehen, wenn jemand bei einer Nachricht nicht auf cc gesetzt wurde. Selbst wenn eine Email ankommt, bedeutet das nicht unbedingt, dass sie auch rechtzeitig gelesen wird.

Erfolgt der Datenaustausch nur gelegentlich oder selten, führt dies oft zu Problemen im finalen Produkt. Die Designer müssen dann noch einmal zurückgehen, den Fehler aufdecken und ihr Design anschließend erneut bearbeiten. Die Team-Mitglieder erledigen ihre Arbeit hier also im Prinzip zweimal, damit sichergestellt ist, dass das Design die finale Abnahme schafft.

# KOLLABORATION BEIM PCB-DESIGN

---

- **Kommunikation zwischen verschiedenen Design-Disziplinen:** Während sich die Arbeit des PCB-Designers auf die Leiterplatte als eines von vielen Elementen des finalen Produkts konzentriert, sind insgesamt doch weit mehr Personen involviert. Elektronik- und Mechanik-Entwickler sowie CAD-Techniker müssen alle ihren jeweiligen Aufgaben nachgehen, und auf Seiten des Herstellers sind Spezialisten für die Fertigung sowie Logistik- und Supply-Chain-Experten am Werk.

Jede Gruppe, die mit dem Design zu tun hat, ist in jeweils eigenen Design-Bereichen tätig und interpretiert die Daten in ihren eigenen, nativen Applikationen. Hierdurch ist es nahezu unmöglich, in derselben ‚Sprache‘ zu kommunizieren. Da es keine Integration der verschiedenen Disziplinen in einen gemeinsamen, rationalisierten Arbeitsablauf gibt, kann es passieren, dass mehrere an einer Leiterplatte tätige Designer die Arbeit anderer Personen beeinflussen, die ebenfalls Zugang zu dem Projekt haben. Die daraus entstehenden Konflikte aber führen zu kosten- und zeitaufwändigen Fehlern.

- **Mangelnde Verantwortlichkeit:** Ein Team, in welchen die Verantwortung für das PCB-Design nicht auf alle Mitglieder verteilt ist, wird unweigerlich Frustrationen erleben, wenn sich das Projekt dem Ende nähert und gravierende Konflikte auftreten. Ursache der Fehler sind mangelnde Kommunikation und eine unterlassene Synchronisation der Design-Daten. In einem Arbeitsumfeld ohne Möglichkeiten für die Zusammenarbeit gibt es keine Chance, Änderungen am Design zurückzuverfolgen und Fehlerquellen zu finden, und folglich fehlt es auch an Verantwortlichkeit und Transparenz. Schlimmer noch ist, dass Team-Mitglieder Fehler machen können, ohne sich dessen bewusst zu sein. Es treten also immer wieder Fehler auf, die noch mehr Zeit und Geld kosten und die Produktivität beeinträchtigen.

## DIE VORTEILE DER PCB-KOLLABORATION: EFFIZIENZ UND KONSISTENZ

Wer einmal in einer Umgebung ohne Möglichkeiten für die Zusammenarbeit gearbeitet hat, dem werden viele der eben genannten Fallstricke, die frustrierend sind und wertvolle Arbeitszeit kosten, bekannt vorkommen. Zu den Vorteilen von Kollaborations-Werkzeugen gehört neben vermehrter Effizienz und Produktivität auch die nötige Konsistenz zur Vermeidung der Redundanzen, die zu Konflikten im PCB-Design führen. Die spezifischen Vorteile der Kollaborations-Werkzeuge unterstreichen zusätzlich, welche Nachteile ein nicht-kollaborativer Arbeitsablauf mit sich bringt:

- **Miteinander, nicht gegeneinander arbeiten:** Werkzeuge zur Kollaboration ermöglichen allen Team-Mitgliedern, dasselbe Board zu sehen, während die verschiedenen Designer daran arbeiten. Auch die Unterschiede zwischen den verschiedenen Versionen werden dann sichtbar. Die zuständigen Verantwortlichen können die vorgenommenen Änderungen übernehmen oder verwerfen, ohne die Arbeit der einzelnen Designer zu beeinflussen. Die erforderlichen Berechtigungen vorausgesetzt, kann jeder im Rahmen eines Review-Prozesses in Echtzeit Kommentare hinzufügen oder Rückmeldungen geben.
- **Vereinfachte Design-Datenverwaltung während des gesamten Workflows:** Zur Vermeidung von Konflikten kommt es darauf an, dass sich alle Team-Mitglieder auf ein und dieselben Design-Daten beziehen. In einer vollständig kollaborativen Umgebung gibt es für jedes erstellte und im Design verwendete Item einen ‚Freigabestatus‘, der zur Wahrung der Datenintegrität dient. Projekte werden nicht mehr informell über Emails und Notizen, sondern innerhalb der Plattform verwaltet.
- **Verbesserte Verwaltung von Vergleichen:** Lösungen zur Kollaboration enthalten Funktionalitäten, die verschiedene Versionen eines PCBs miteinander vergleichen und mit absoluter Genauigkeit Unterschiede detektieren können. Die erkannten Unterschiede werden dem Benutzer präsentiert, der die Änderungen anschließend mit nur wenigen Mausklicks akzeptieren oder zurückweisen kann. Die meisten Plattformen bieten Fähigkeiten zur Handhabung und Auflösung der Unterschiede, ohne teure und zeitraubende Konflikte zu verursachen.
- **Konsistenz innerhalb der Software-Konfiguration:** Eine Umgebung für die Zusammenarbeit im Team bedeutet auch die Kontrolle über die Software-Konfiguration durch ein zentralisiertes System. Um die Konsistenz zu gewährleisten und Konflikte zu eliminieren, nutzen alle Team-Mitglieder Werkzeuge, die denselben unternehmensinternen Standards unterliegen.

# KOLLABORATION BEIM PCB-DESIGN

---

- **Kollaboration an beliebigen Orten:** Eine Lösung zur Kollaboration bringt das Designteam bei der Entwicklung von Leiterplatten näher zusammen, gleich ob die Team-Mitglieder in verschiedenen Büros eines Gebäudes tätig oder über das ganze Land verteilt sind. Falls nötig, können Entwickler auch von zu Hause aus arbeiten und auf Reisen weiter an ihren Aufgaben tätig sein. Zur Entlastung der fest angestellten Mitarbeiter können außerdem externe Arbeitskräfte eingebunden werden.
- **Möglichkeit der Kollaboration über das PCB-Designteam hinaus:** Eine durchgängige Software-Landschaft fasst alle Aufgaben, Projekte und Daten in einem einzigen Paket zusammen und sorgt damit für einen reibungslosen Design-Prozess. Befreit von Herausforderungen, die sich aus getrennten Arbeitsbereichen ergeben, kann mit Designern außerhalb des eigentlichen Team zusammengearbeitet werden. Einige Werkzeuge zur Kollaboration für das PCB-Design sind darüber hinaus an Zulieferer angebunden und können deshalb mit aktuellen Informationen zu Preis und Verfügbarkeit Ihrer bevorzugten Lieferanten aufwarten.
- **Den Fokus auf die Arbeit konzentrieren und nicht auf den Arbeitsablauf:** Werkzeuge zur Kollaboration koordinieren die Kommunikation und nehmen sich der Back-End-Prozesse an, die beim team-orientierten PCB-Design anfallen. Sie automatisieren außerdem verschiedene Prozesse und detektieren wichtige Unterschiede, aus denen im weiteren Verlauf Fehler entstehen können. Somit können sich die Entwickler-Teams mehr ihrer Arbeit widmen und müssen dem Arbeitsablauf weniger Aufmerksamkeit schenken. Die zusätzliche Zeit, die durch den reduzierten Kommunikationsaufwand gewonnen wird, kann in innovative und kreative Design-Arbeit investiert werden.

## Sechs entscheidende Features, auf die Sie bei Werkzeugen für die PCB-Kollaboration achten sollten

Wenn Sie die richtigen, auf Ihren individuellen Bedarf abgestimmten Werkzeuge implementieren, können Sie in vollem Umfang von den Vorteilen einer vernetzten Kollaboration mit reichhaltigen Möglichkeiten zur Kommunikation profitieren. Wenn der Einsatz eines Kollaborations-Werkzeugs für das PCB-Design für Sie eine Option darstellt, sollten Sie auf die nachfolgend beschriebenen Features achten, die Ihnen Rentabilität und maximale Produktivität gewährleisten:

- **Werkzeuge für die Kollaboration in Echtzeit:** Das PCB-Design in einer Team-Umgebung bedingt eine Möglichkeit zum Zurückverfolgen aller Arbeiten der Designer, die zu einer bestimmten Zeit an einem Board tätig sind. Unbedingt notwendig sind Werkzeuge, die Ihnen die Einzelheiten der Aktivitäten anderer Benutzer anzeigen. Unter anderem müssen Sie sehen können, wer in das System eingeloggt ist und wer dieselbe PCB-Datei als eigene lokale Kopie geöffnet hat. Achten Sie auf Lösungen mit einem zentralen Cockpit, das Details zu Mitarbeitern, die am selben Projekt arbeiten, und deren Arbeitsbereiche anzeigt.
- **Versionskontrolle:** Die Kollaboration an PCB-Designs setzt ein Versionskontrollsystem mit folgenden Fähigkeiten voraus:
  - Einfache Speicherung aller Projektdateien in einem zentralen Repository mit Backup-Redundanz.
  - Möglichkeit der Rücknahme von Änderungen (Undo-Funktion) in einer oder mehreren Dateien.
  - Speicherung und Zugriffsmöglichkeit auf beliebige Boards in jedem Stadium der Entwicklung.
  - Unabhängige Arbeit in einem kollaborativen Umfeld mit lokalen Kopien der benötigten Dateien, die in das Repository hochgeladen werden können, wenn die Entwicklung ein bestimmtes Stadium erreicht hat.
- **Arbeitsbereiche:** Als Designer können Sie effektiver mit einer PCB-Kollaborationslösung arbeiten, die Ihnen die Definition eigener Arbeitsbereiche ermöglicht. Jeder Anwender sollte die Möglichkeit haben, sein Territorium auf dem Board zu markieren. Der Deutlichkeit halber sollten die Arbeitsbereiche ohne störendes Beiwerk einfach zu navigieren sein, damit man sich rein auf die anstehende Aufgabe konzentrieren kann und nicht durch das Bedienen von Software abgelenkt wird. Wichtig ist auch, dass die PCB-Kollaborationsplattform jedem Anwender die Möglichkeit gibt, die Bereiche zu sehen, die die anderen Designer als ihre Arbeitsbereiche auf dem Board definiert haben.
- **Erkennen von Unterschieden:** Beim PCB-Design im Team sollten Ihnen Funktionalitäten zur Verfügung stehen, die Ihnen

# KOLLABORATION BEIM PCB-DESIGN

---

nahtlose Vergleiche ermöglicht. Wenn Sie als Einziger an einem bestimmten Board arbeiten, sollten Sie die Möglichkeit haben, Ihre Version mit

- einer bereits im zentralen Repository befindlichen Version,
- einer älteren Version im zentralen Repository oder
- einer auf einer Festplatte oder im Netzwerk gespeicherten Version zu vergleichen.

*Differencing* und *Merging* sind entscheidende Features, die in einem Kollaborations-Werkzeug vorhanden sein müssen. Zur Handhabung von Unterschieden benötigen Sie eine ausgefeilte Differencing-Engine, die selbst geringste Unterschiede zwischen zwei Boards erkennt. In einer kollaborativen Arbeitsumgebung muss Ihr PCB-Tool also zwei bestimmte Funktionen bieten:

1. Zwei-Wege-Vergleich, der Unterschiede zwischen dem jetzigen Zustand Ihres Boards und einer früheren Version markiert.
2. Drei-Wege-Vergleich für den Fall, dass ein Dritter ebenfalls Zugang zu Ihrem Board hat. Hierdurch vermeiden Sie die Situation, dass Sie und ein anderes Team-Mitglied am selben Board arbeiten und Sie sehen möchten, was Ihr Kollege getan hat und dabei dessen Änderungen möglicherweise einbeziehen. Ein Drei-Wege-Vergleich ermöglicht Ihnen den Vergleich der Originalversion, die Sie aus dem Repository geholt haben mit der Version, an der Sie Änderungen vorgenommen haben, und der Version Ihres Kollegen, der ebenfalls daran arbeitet.

Bei Zwei- und Drei-Wege-Vergleichswerkzeugen kann die Anzeige der Unterschiede recht überfrachtet aussehen, was zu Fehlern und Unstimmigkeiten für den Designer führt. Bei der Auswahl eines Werkzeugs zur PCB-Kollaboration sollten Sie deshalb darauf achten, dass mehrere Versionen eines Boards klar und deutlich angezeigt werden.

- **Zusammenführung von Änderungen:** Zwei- und Drei-Wege-Vergleichswerkzeuge sollte Ihnen auch die Möglichkeit geben, Änderungen in Ihre Version des Boards einfließen zu lassen, bevor Sie sie wieder im zentralen Repository hinterlegen. Die effektivsten PCB-Design- und Kollaborationswerkzeuge benachrichtigen Sie außerdem, wenn aufgrund der Aktivitäten anderer Benutzer weitere Zusammenführungen erforderlich sind.
- **Bereinigen von Unterschieden:** In einem System für die Zusammenarbeit an einem PCB sollten Sie die Möglichkeit zum Bereinigen von Unterschieden haben, indem Sie die gegenüber dem Originaldokument entdeckten Unterschiede in die aktuelle Version des Boards einfließen lassen. Produktivitätssteigernd wirkt zudem die Wahl einer Lösung, die diesen Arbeitsgang gemäß Ihren Vorgaben automatisiert. Selbstverständlich sollten Sie im Design-Werkzeug angeben können, welche Änderungen Sie beibehalten und welche Sie von anderen Benutzern übernehmen möchten.

# KOLLABORATION BEIM PCB-DESIGN

---

## ZUSAMMENFASSUNG

In den derzeitigen Umgebungen für das PCB-Design gibt es nicht immer eine enge Kommunikation zwischen den verschiedenen Mitgliedern des Designteams. Die Entwicklung der meisten Produkte erfolgt als Gemeinschaftsarbeit von Gruppen, die sich über mehrere Länder oder gar Kontinente erstrecken. In einer Arbeitsumgebung für die Zusammenarbeit beim PCB-Design hat die Kommunikation eine sehr hohe Bedeutung, denn mangelnde Kommunikation führt zu Fehlern, nicht bereinigte Unstimmigkeiten zwischen verschiedenen Versionen, was den Zeit- und Kostenaufwand des Produktionsprozesses in die Höhe treibt.

Damit eine effektive Kollaboration gewährleistet ist, muss eine Lösung für das PCB-Design die folgenden fünf entscheidenden Features bieten:

- Mehrere Benutzer müssen die Möglichkeit haben, auf dasselbe Board zuzugreifen, es zu bearbeiten und es abzuspeichern, ohne die Aufgaben anderer zu beeinflussen.
- Rückverfolgbarkeit und Verantwortlichkeit müssen für alle Teammitglieder gegeben sein.
- Mehrere Versionen desselben Boards müssen präzise verglichen werden können, um Unterschiede zu detektieren.
- Die erkannten Unterschiede müssen bereinigt werden können und der Benutzer muss entscheiden können, welche Änderungen übernommen werden.
- Automatische Handhabung einer hohen Anzahl von Unterschieden und Durchführung von Bereinigungen, ohne dass es zu Konflikten kommt.