

Lochmaster 3.0



Der Weg zum perfekten Lochraster-Projekt

Wohl jeder Elektronik-Praktiker, vom Hobby-Elektroniker bis zum Elektronik-Entwickler kennt und nutzt sie - die Lochraster-Platinen. Sie erlauben einen schnellen Einzelprojekt- oder Laboraufbau. Dieser verlangt aber selbst bei einfachen Projekten nach Planung und Dokumentation, soll das Projekt übersichtlich und nachvollziehbar bleiben. Ein solches Planungstool ist „Lochmaster 3.0“, das derzeit eine der perfektesten Möglichkeiten bietet, „Lochrasterschaltungen“ zu entwickeln und zu dokumentieren.

„Lochmaster“ - die Dritte

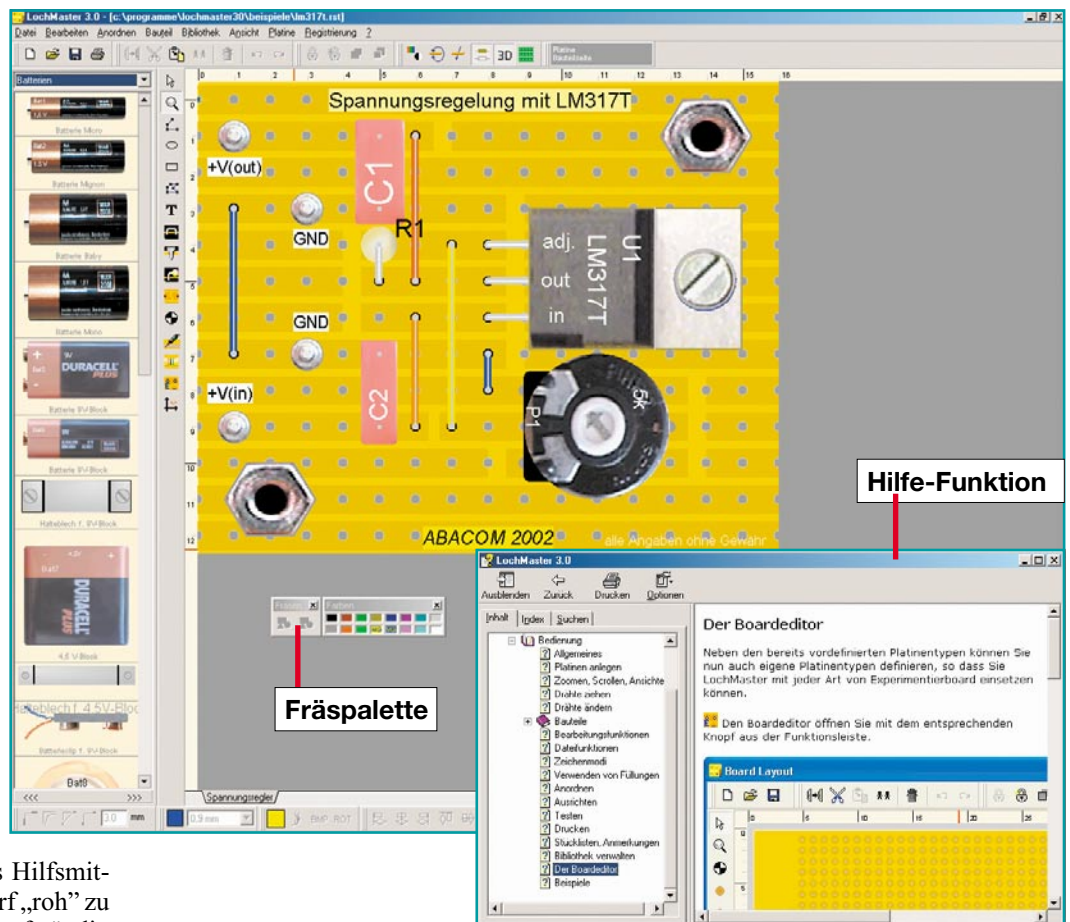
Seit unserer Vorstellung der ersten Programmversion dieser interessanten Software sind fast vier Jahre vergangen, schon damals stach „Lochmaster“ durch enorme Funktionalität hervor, die das Planen und Entwickeln einer Schaltung auf Lochrasterplatten zur tatsächlich vergnüglichen Arbeit machten.

Denn an ihnen kommt kein Elektroniker vorbei - der Hobbyist scheut oft den Aufwand, für ein Einzelprojekt eine gedruckte Platine zu entwerfen und herzustellen, und dem Elektronik-Entwickler ist die Loch-

Die Features von „Lochmaster 3.0“ auf einen Blick:

- Bitmap-Rendering von Bauteilen für eine fotorealistische Darstellung
- Blanke und isolierte Drähte auf Löt- und Bestückungsseite ziehen, biegen, ein- und auslöten, Bauteile rotieren, Kupferbahnen auftrennen, Bohrungen setzen, fräsen
- Mehrere Drähte an einen Punkt anlötbar
- Drähte und Bauteile, die sich auf der Platinenrückseite befinden, scheinen für maximale Kontrolle durch
- Übereinander liegende Bauteile funktionsfähig platzieren und verdrahten
- Eigene Boards und Bauteile generierbar
- Streifen- und Augenlayout
- Erweiterbare fotorealistische Bauteilbibliothek inkl. mechanischer Teile
- Potential- und Belegungsprüfung
- Umfangreiche Druckfunktionen
- Exportfunktionen und integrierter Texteditor für Dokumentation

Bild 1:
Alles sofort erreichbar - links die Bibliotheken mit den fotorealistischen Bauteilen. Alle Werkzeuge sind rings um die Arbeitsfläche verteilt, die Menüs müssen kaum bemüht werden. Rechts die hervorragende Online-Hilfe.



rasterplatte ein unentbehrliches Hilfsmittel, um seinen Schaltungsentwurf „roh“ zu realisieren und dann relativ unaufwändig zu optimieren, bevor der Leiterplatten-Lay-out seinen Dienst tut.

Knackpunkt jeder Schaltung auf Lochraster ist nicht nur die möglichst exakte Vorausplanung (die fertig geplante Schaltung soll ja schon in räumlicher Ausdehnung und der Anordnung der Bauteile dem Endergebnis möglichst nahe kommen). Spätestens bei Modifikationen kann sehr schnell die Übersicht verloren gehen und es ist eine Menge Zeit aufzuwenden, den verlöteten „Drahtverhau“ wieder zu entschlüsseln. Und - Hand aufs Herz - die Dokumentation bleibt doch gerade beim Hobby-Elektroniker oft genug auf der Strecke - eine Reparatur oder spätere Erweiterung gerät dann zum unkalkulierbaren Abenteuer, vor allem, wenn es sich um umfangreichere Aufbauten handelt.

Mit dem Planungs- und Dokumentationsstool „Lochmaster“ steht ein mächtiges Werkzeug zur Verfügung, das nicht nur das Zeichnen von Verbindungen und Platzieren von Bauteilen auf einer Lochrasterplatte zulässt, nein, man kann seinen Schaltungsentwurf auch weitgehend direkt am Bildschirm dahingehend testen, dass eine Potenzialprüfung alle jeweils verbundenen Punkte anzeigt. Dazu kommt eine realistische Bauteilgröße, die sich an den Abmessungen der Originalbauteile orientiert. In der neuesten Version sind diese sogar zu großen Teilen fotorealistisch darstellbar und vermitteln so einen noch realistische-

ren Eindruck vom eigenen Projekt.

Die nunmehr dritte Version verfügt über eine Bitmap-Rending-Funktion für diese fotorealistische Darstellung, sodass die Bauteile dreidimensional wirken. Und da die Software-Entwickler offensichtlich auch Elektronik-Praktiker sind, hat man jetzt alles mit in die Software gepackt, was man auch in der Realität tun würde. Da können Drähte beliebig gebogen, über und unter Bauelemente geführt werden, mehrere Bauteilanschlüsse bzw. Drahtenden einen Lötstift gemeinsam belegen, Kupferbahn-Stücke herausgekratzt werden. Bohrungen, Ausschnitte und Fräsungen sind ebenso planbar wie die virtuelle Montage von Befestigungselementen wie Abstandhalter, Schrauben usw.

Unternehmen wir also einen Exkurs durch die Fähigkeiten dieses interessanten Software-Werkzeugs. Dabei werden aus Platzgründen Standard-Funktionen wie Datei-, Bearbeitungs- und andere allgemeine Funktionen nicht behandelt, sondern wir widmen uns statt dessen den besonderen Funktionen des Programms.

Das Programm läuft auf PCs mit CD-ROM-Laufwerk und den Betriebssystemen MS Windows 95/98/ME/NT/2000 und XP. Es benötigt nach der Installation von der CD-ROM etwa 30 MB auf der Festplatte angesichts der vielen Bildobjekte in den Bibliotheken nicht viel. Das eigentliche Programm belegt nur schlanke 1,3 MB!

Intuitive Bedienung, aber richtig!

Nicht nur dem, der das Programm bereits aus den Vorgängerversionen kennt, wird die nach der wahlweise in Englisch oder Deutsch vornehmbaren Installation und dem ersten Programmstart erscheinende Bedienoberfläche (Abbildung 1, hier mit geladener Beispieldatei) sofort ohne Handbuch bedienbar erscheinen.

Dieses sollte man aber zumindest zur Einarbeitung dennoch zur Hand haben, denn es gilt, einige Konventionen zu beachten und ab und zu muss man auch die Tastatur des Computers einbinden. Das Handbuch wird als HTML-Datei und als Word-Datei (36 S.) mitgeliefert und kann bei Bedarf selbst ausgedruckt werden. Insbesondere das HTML-Handbuch (siehe Abbildung 1), das auch in der Online-Hilfe des Programms eingesetzt wird, ist sehr hilfreich, enthält es doch zusätzlich einen Themenindex und eine Suchfunktion.

Ansonsten wird intuitive Bedienung sozusagen auf die Spitze getrieben. Die Bauteile werden aus den wie immer bei ABACOM zahlreich mitgelieferten und von der Internet-Seite des Herstellers nachladbaren Bibliotheken einfach per Drag and Drop auf die zuvor aus mehreren handelsüblichen Formen auswählbare Lochrasterplatte gezogen und dort platziert. Im Extremfall kann man sogar Bauteile stapeln, muss

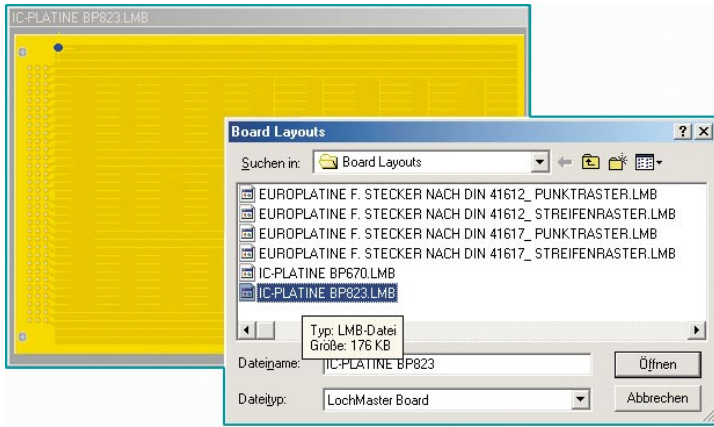


Bild 2: Hier hat man die Auswahl aus einigen Standard-Leiterplattenformen und -größen.

dann aber sehr sorgfältig an der Verdrahtung arbeiten. Auch die Funktionen, die übersichtlich um die Arbeitsfläche herum verteilt sind, erschließen sich, unterstützt durch Kurzerklärungen beim Anklicken, von selbst. Die Werkzeugpaletten für das Fräsen von Ausschnitten und die Zuordnung von Füll- und Stiftfarben sind als schwebende Paletten ausgeführt und frei platzierbar.

Einige Beispieldateien werden gleich mitgeliefert, sodass man an diesen sofort mit eigenen Experimenten beginnen kann.

Platinen, wie man sie braucht

Als erster Bedienschritt ist natürlich eine zum eigenen Vorhaben passende Platine auszuwählen.

Dies erfolgt über „DATEI“ → „NEU“. Hier hat man die Auswahl aus einigen handelsüblichen Platinen mit Standard-Abmessungen und Standard-Layouts (Abbildung 2). Will man mit einer anderen Platinenform, anderen Streifen- oder Löt-Augenmustern oder nur mit einem kleinen Stück einer Normplatine arbeiten, steht

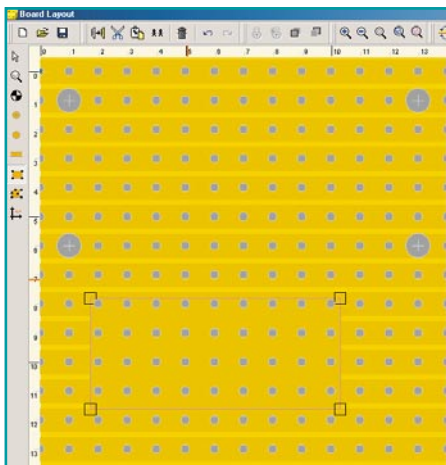


Bild 3: Im Platineneditor kann man nahezu beliebige eigene Platinen kreieren und auch z. B. Bohrungen setzen, Flächen sperren usw.

unter „PLATINE“ → „LAYOUT BEARBEITEN“ ein Board-Editor (Abbildung 3) zur Verfügung, der sowohl das Modifizieren vorhandener Layouts als auch das Kreieren völlig neuer Größen und Layouts (bis 300 x 300 mm) erlaubt. So ist es z. B. möglich, gleich die reale Platinengröße formatfüllend bei der Bestückung auf der Arbeitsfläche darzustellen. Das Titelfoto zeigt links ein solches Beispiel für eine kleine Platine, die man in der Praxis ja meist aus einer größeren herausschneidet. Für Lötungen, Streifen und auch beliebige Flächen sind genaue Maße vorgebar, man kann, wie in Abbildung 3 gezeigt, auch größere Kupferflächen ziehen (z. B. reservierte oder Masse-/Schirmflächen in Vorbereitung auf das spätere Platinenlayout der gedruckten Platine). Auch Bohrungen sind hier bereits setzbar, sie erleichtern das spätere Bestücken, da man sie dann nicht einfach vergessen kann - ein typischer Fall in der Praxis, der oft mühsames Umsetzen ganzer Schaltungsteile erfordert.

Verdrahten ohne Wenden

Hat man die Platine mit gewünschter Größe und richtigem Layout auf der Arbeitsfläche, kann es an das Bestücken mit Bauteilen per Drag and Drop gehen. Zu den meisten Bauteilen sind vor dem Absetzen auf der Platine Zusatzinformationen wie genauer Typ oder Dimension in einem

Dialogfeld (Abbildung 4) anzugeben. Diese erscheinen, wie in der Realität, zum Teil auf den Bauelementen, z. B. den ICs. Hier finden sich nämlich lediglich die Gehäuseformen in der mitgelieferten Bibliothek. Es ist übrigens kein Problem, ein typisiertes Bauteil in eine vorhandene oder neue Bibliothek einzugliedern. Dies ist über das Menü „BIBLIOTHEK“ möglich.

Daneben werden die Bauteilangaben für die automatische Bildung der späteren Stückliste benötigt.

Mehrfach benötigte Bauteile mit gleichen Dimensionen, etwa ein 1-k Ω -Widerstand, sind einfach per Duplizierfunktion über die rechte Maustaste zu vervielfältigen - hier erspart man sich viel Eingabearbeit. Die Bauteilnummerierung erfolgt übrigens völlig automatisch, der manuelle Eingriff ist aber über das erwähnte Dialogfeld jederzeit, auch später, möglich.

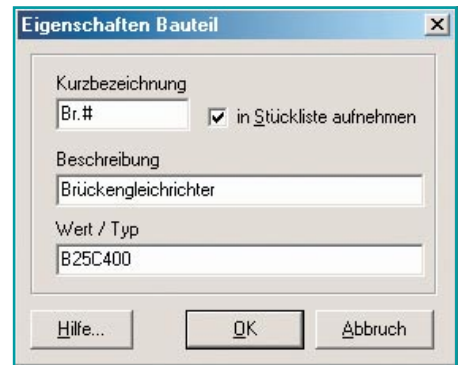


Bild 4: Der Eingabedialog für die Daten des importierten Bildes

Die meisten Bauteile sind als Bitmap-Bilder/Fotos in den Bibliotheken abgelegt (auch eigene Bitmaps sind hier integrierbar), eine hiermit bestückte Platine erscheint also weitgehend so, wie sie später in der Realität aussehen wird. Alternativ kann man Standard-Bauteile über den Bauteilassistenten (Abbildung 5) selbst erzeugen. Dies wird bis ins Detail in der Programmdokumentation beschrieben.

Sind alle Bauteile platziert, Änderungen sind jederzeit möglich, geht es an das Verdrahten.

Hier muss man einige Konventionen, die das Handbuch genau erläutert, kennen.

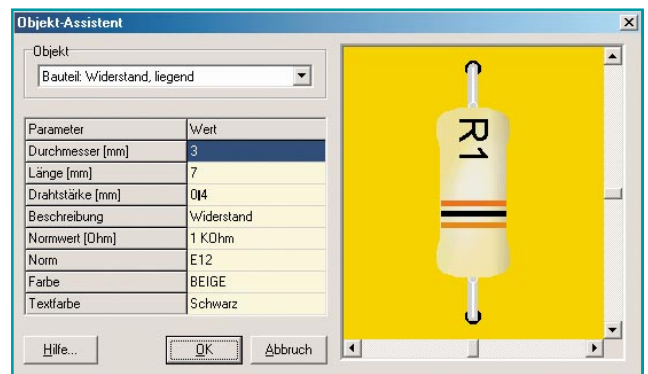
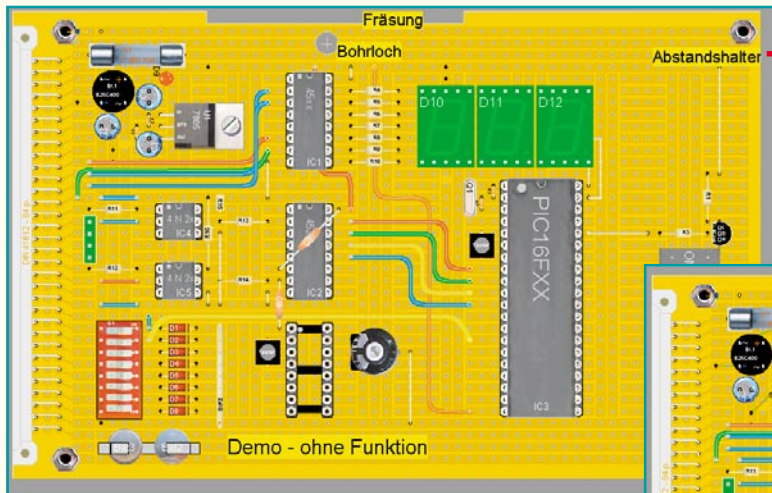
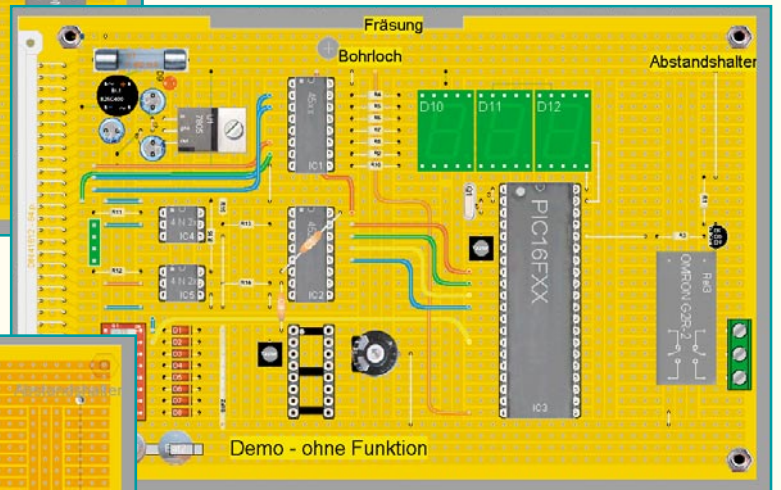


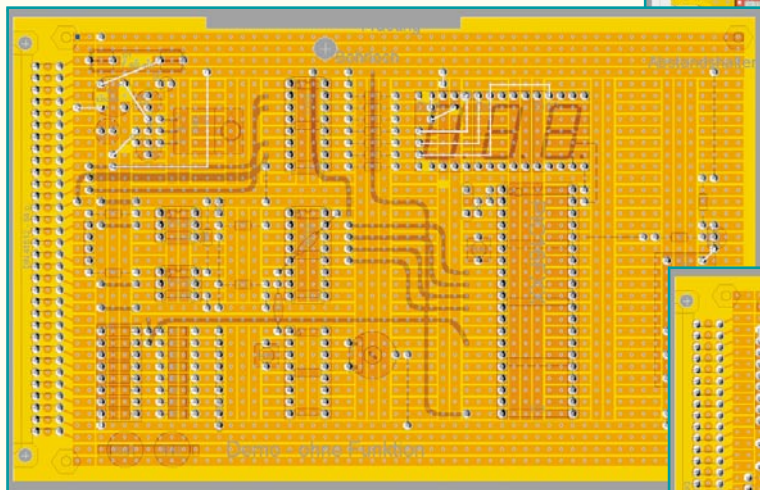
Bild 5: Der Bauteileditor erlaubt die Generierung eigener Bauteile.



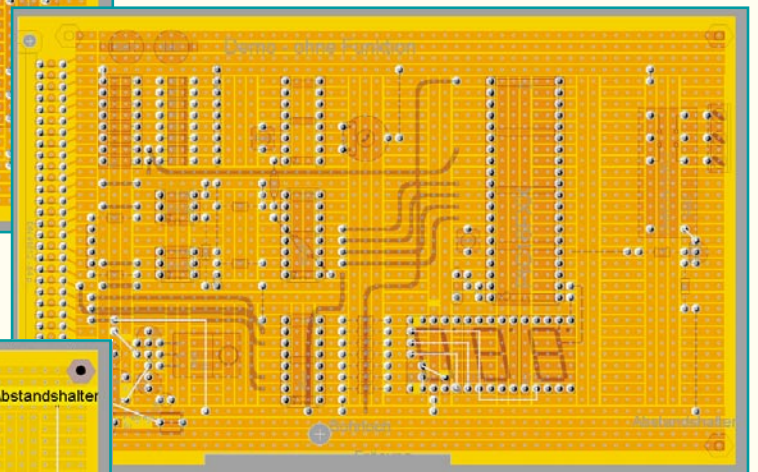
Platinenansicht in 3D-Darstellung, nur Oberseite



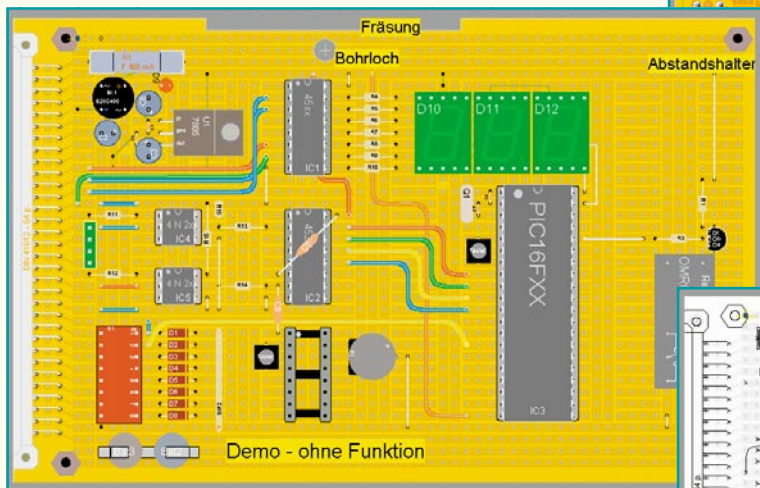
Platinenansicht in 3D-Darstellung mit Röntgenblick



Platinenansicht mit Durchblick auf die Rückseite



Platinenansicht mit gedrehter Platine



Platinenansicht ohne 3D-Darstellung

Platinenansicht
in Schwarz-Weiß

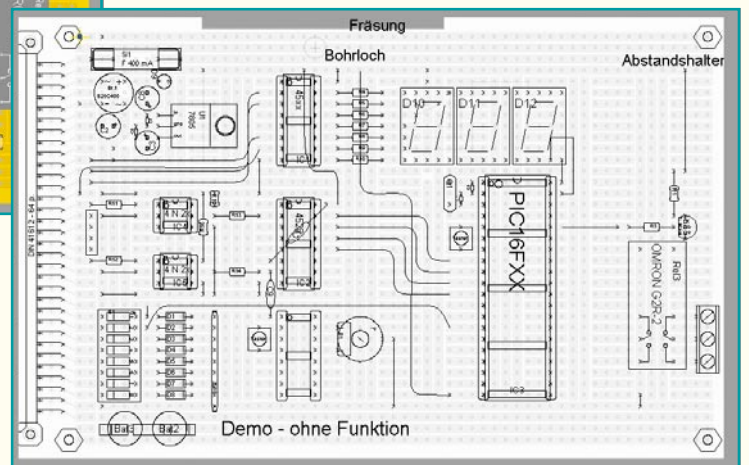


Bild 6: Die verschiedenen Darstellungsmöglichkeiten der Platine

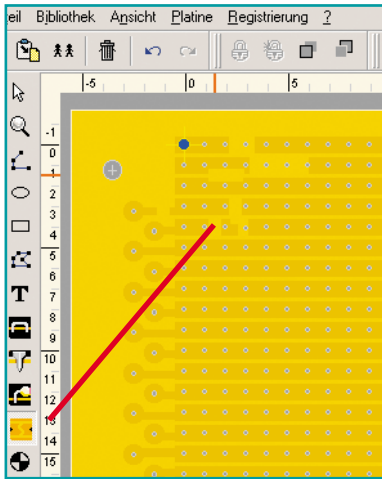


Bild 7: Mit dem Trennwerkzeug sind die Kupferbahnen spielend aufzutrennen.

Für die Verdrahtung selbst steht das Werkzeug „Drähte ziehen“ zur Verfügung. Für das Bestücken selbst entworfener Bauteile mit Anschlüssen greift man zu den Werkzeugen „Pin“ oder „Bauteilanschluss“. Man kann theoretisch natürlich auch das einfache Tool „Linienzeichner“ für das Verlegen von Drähten und Bauteilanschlüssen wählen - nur dann funktioniert die Prüffunktion für die Platine später nicht! Denn nur Lötunkte, die mit den definierten Anschlüssen (Draht, Pin oder Bauteilan-

schluss) belegt sind, werden auch als Löt-punkt dargestellt und von der Testfunktion erkannt.

Die Verdrahtung kann wie in der Praxis beliebig vorgenommen werden, das heißt, die Drähte sind mit nahezu beliebigen Radien (siehe Abbildung 1 links unten) und Verlegeformen verlegbar, unter oder über Bauteilen, ober- oder unterhalb der Platine, im Raster oder rasterlos. Für das Platzieren von Bauteilen in mehreren Ebenen gibt es das Menü „ANORDNEN“.

Über die Farbpalette unter der Arbeitsfläche bzw. die schwebende Farbpalette sind den einzelnen Verbindungen beliebige Farben zuzuweisen (in der Grundeinstellung werden die Drähte blank verlegt), auch die Drahtdicke ist über die Dialogbox unter der Arbeitsfläche bestimmbar. In Abbildung 6 sehen wir ein Demo-Beispiel (nicht nachbauen, reine, unvollständige Fantasierschaltung ohne jede Funktion!), bei dem wir zahlreiche Möglichkeiten des Programms realisiert haben.

Auch konstruktive Details wie z. B. eine Batteriehalterung für die beiden Knopfzellen unten links sind mit den allgemeinen Zeichentools sehr schnell realisierbar. Versähe man diese Kontakte jetzt noch mit Pins oder Anschlussdrähten, könnte man sie z. B. nach dem Zusammenfassen zu einer Gruppe in die Bauteilbibliothek „Mechanische Teile“ legen und wieder ver-

wenden. Natürlich sind Beschriftungen in jeder Größe und Schriftart (Windows-Standard) möglich, hierfür steht ein eigener Texteditor zur Verfügung.

Abbildung 6 zeigt aber noch zahlreiche weitere Möglichkeiten des Programms. Sieht man bei der Darstellung oben rechts genau hin, entdeckt man im Bereich des Spannungsreglers und des LED-Displays dünne, grüne Leitungen. Dies sind die auf der Rückseite verlegten Drähte, die hier quasi im Röntgenblick zu sehen sind.

Verlegbar sind diese Drähte aber nur von der Durchsichtsfunktion aus, einer der Clous des Programms. Im Normalfall dreht man ja eine Platine um, um auf der Rückseite zu arbeiten. Dass es dabei, besonders am Bildschirm, zu Orientierungsfehlern kommen kann, weiß jeder. Also hat man hier einen anderen Weg gewählt und die Oberseite einfach transparent gemacht, ohne die Platine zu drehen. Der Elektroniker sieht quasi durch seine Platine hindurch, kann sich an den Lötunkten und den Silhouetten der Bauteile und der Verdrahtung auf der Oberseite hervorragend orientieren und seine Drähte auf der Unterseite verlegen (Abbildung 6 Mitte links). Die Darstellung rechts darunter zeigt eine weitere Möglichkeit für den, der lieber wirklichkeitsnah an der umgedrehten Platine arbeiten möchte (manche beherrschen dies ja im Schlaf...).

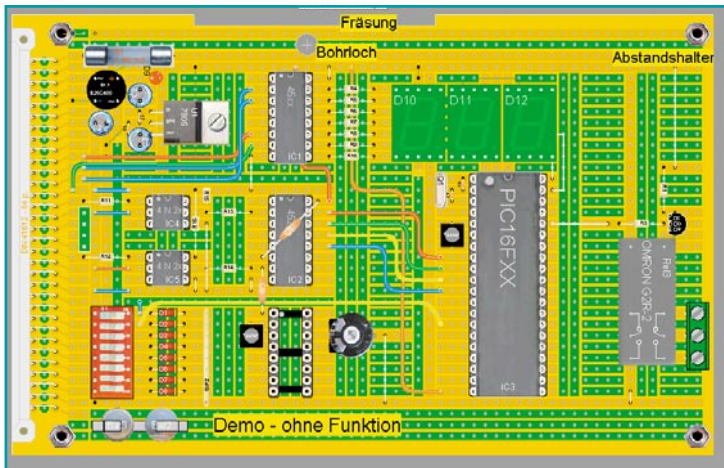


Bild 8: Freie Bereiche übersichtlich angezeigt - hier bekommt man den totalen Überblick.

Links unten ist schließlich noch einmal die Platinenansicht ohne 3D-Darstellung zu sehen. Diese ist für Ausdrücke und Dokumentationen empfohlen, denn hier sind, im Gegensatz zur 3D-Darstellung, die Bauteilangaben deutlicher zu sehen, die auf der 3D-Darstellung aufgrund von Detaildarstellungen und Lichteffekten manchmal schlechter zu entziffern sind.

Nicht nur für Puristen, auch für die Dokumentation ist die ganz unten rechts gezeigte Schwarz-Weiß-Darstellung der Platine. Dabei scheint die rückwärtige Verdrahtung grau durch. Dieses Schema ist mitunter auch praktischer für den Ausdruck auf Schwarz-Weiß-Druckern.

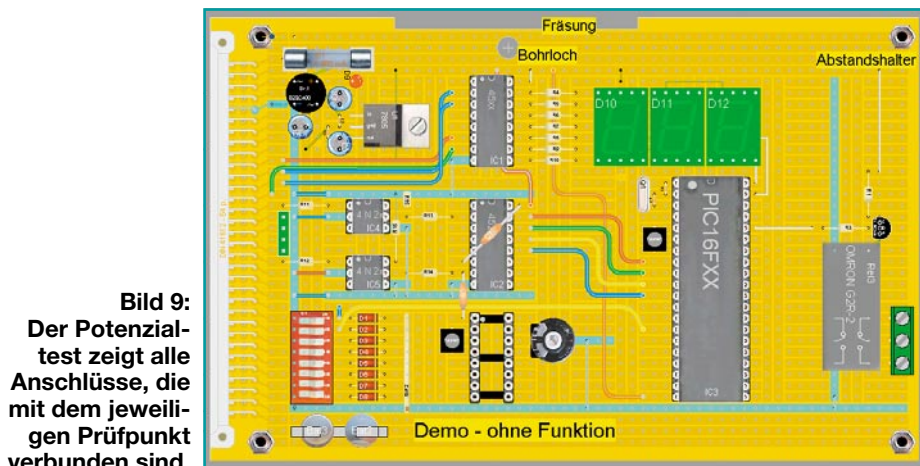


Bild 9: Der Potenzialtest zeigt alle Anschlüsse, die mit dem jeweiligen Prüfpunkt verbunden sind.

Einfach herauskratzen, bohren und fräsen

Lochrasterplatten sind Universalplatten und es ist in der Praxis immer wieder erforderlich, besonders bei Streifenlayouts, einzelne Abschnitte der Kupferbahnen aufzutrennen. Das geschieht auf dem Labor-tisch durch Trennen der Bahn mit einem scharfen „Kratzwerkzeug“ - auf dem Bildschirm funktioniert es ähnlich, nur schneller und wohl sauberer.

Schon in Abbildung 6 („Durchblick“) sind solche Herauslösungen an einigen Stellen zu sehen, etwa im Bereich der Sicherung und des Spannungsreglers. Abbil-

Bild 10:
Druck-Komfort -
das Projekt ist in zahlreichen
Darstellungsarten ausdrückbar

Abbildung 7 zeigt die Möglichkeiten des Trennwerkzeugs noch einmal deutlicher. Hier sieht man auch, wie etwa der Abstand von Leiterbahnen vergrößert werden kann, denn das Trennwerkzeug ist sehr genau handhabbar.

Natürlich sind im Rahmen des Entwurfs auch Bohrungen mit selbst wählbaren Durchmessern (0,1-mm-Raster) setzbar.

Und schließlich sind beliebige, einfach über die Zeichentools einzuziehende Fräsungen und Durchbrüche über die Fräsfunktion realisierbar. Der auszufräsende Abschnitt wird gezeichnet und ein Mausklick in die Fräspalette (siehe Abbildung 1) erklärt den gezeichneten Abschnitt zur Ausfräsung, die natürlich auch auf der Platinenrückseite erscheint.

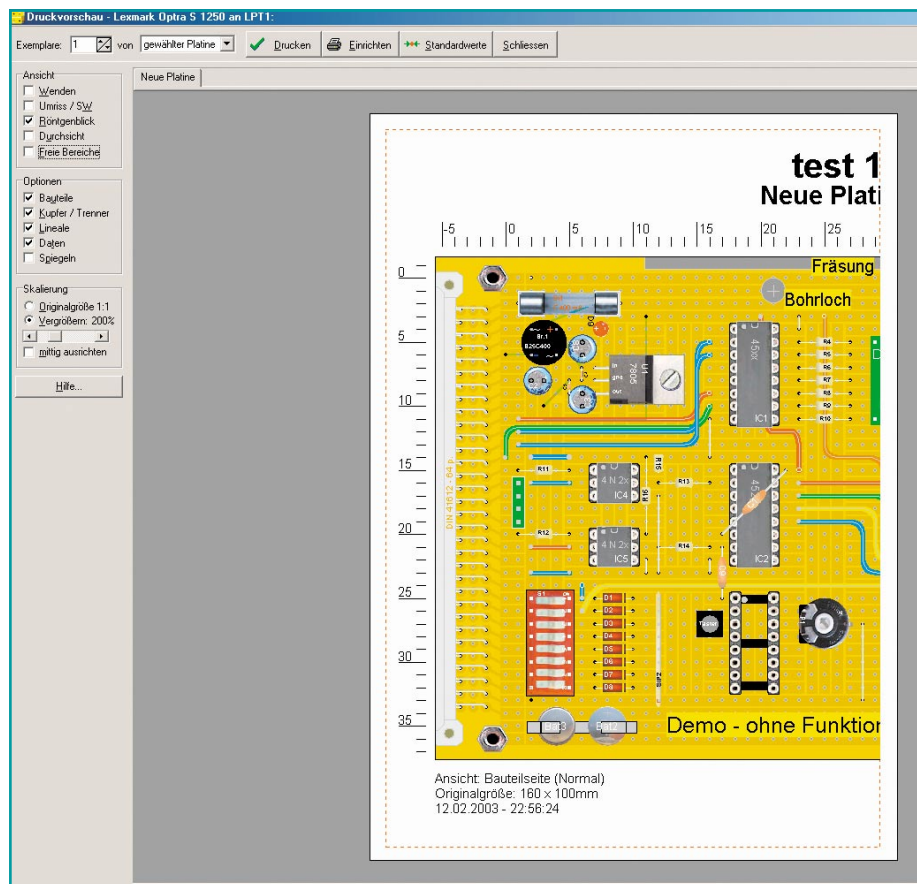
Kontrolle ist gut...

Besonders bei umfangreicheren Schaltungen ist es nicht einfach, den Überblick über die Belegung der Platine zu behalten. Hier hilft ein weiteres Werkzeug: „Freie Bereiche anzeigen“ (Abbildung 8). Bei dessen Aktivierung erscheinen alle noch nicht belegten Bereiche der Platine grün. So findet man immer noch das kleine Eckchen, um noch einige Bauteile unterbringen zu können - sehr praktisch. Gerade bei Streifenleitern ist es auch schnell geschehen, dass man vergisst, einen belegten Leiter aufzutrennen und ihn womöglich am anderen Ende mit einem anderen Anschluss belegt - was fatale Folgen haben kann. Deshalb ist dieses Werkzeug äußerst nützlich.

Das ist auch das nächste - der Tester (Potenzialtest). Aktiviert man ihn und berührt damit irgendeinen Anschluss oder eine Leiterbahn, so erscheinen alle damit verbundenen Leiterbahnen und Bauteilanschlüsse hellblau, wie es gut in Abbildung 9 zu sehen ist. So ist es leicht möglich, anhand des Schaltplans zu kontrollieren, ob alle jeweiligen Verbindungen ausgeführt sind.

Drucken, Exportieren und der „Einkaufszettel“

Die Druckfunktion ist bewährt komfortabel, wie Abbildung 10 zeigt. Der Druck ist sowohl komplett als auch für beliebige Abschnitte des Projektes möglich, es kann frei auf dem Blatt platziert und skaliert



werden und es sind nahezu alle bisher besprochenen Platinenansichten einzeln druckbar. Dazu hat man die Entscheidung über weitere, mitzudruckende Elemente wie Daten, Lineale, Druck ohne Kupferflächen (reine Bestückungszeichnung) usw.

Auch der Export in andere Programme ist möglich - vorbei sind die Zeiten der Zwischenablage! Die fertige Datei kann als Bild im erweiterten Metafile-Format oder als BMP direkt abgespeichert werden. Damit ist sie dann, ohne ein weiteres Programm bemühen zu müssen, jederzeit für andere Anwendungen verfügbar.

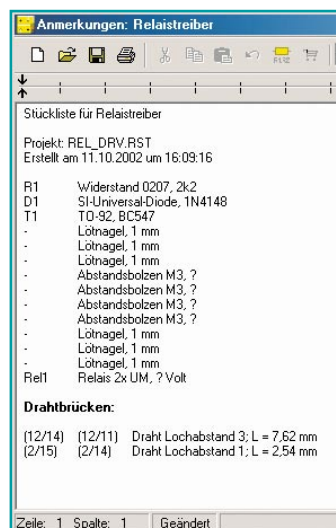


Bild 11: Macht die Dokumentation
komplett - der Texteditor

Apropos Speichern! Eine sehr nützliche Funktion verbirgt sich unter „DATEI“ → „AUTO-SPEICHERN“. Hier ist einstellbar, in welchen Zeitintervallen die laufende Arbeit automatisch gespeichert werden soll. Wer schon einmal nach zwei Stunden Arbeit (wer denkt beim intensiven Arbeiten immer ans manuelle Zwischenspeichern?) einen „Blue Screen“ gesehen hat und um seine Arbeit gebracht worden ist, wird diese Funktion mit Freuden begrüßen.

Selbstverständlich generiert auch diese Programmversion automatisch eine Stückliste der verwendeten Teile, die, natürlich separat ausdrückbar, neben der Dokumentation auch gut als Einkaufsliste dienen kann.

Will man diese noch um weitere Beschreibungen und Erläuterungen oder etwa Aufbauhinweise ergänzen, kommt hier die Funktion „Anmerkungen“ zur Anwendung (Abbildung 11). In diesem komfortablen Texteditor kann man beliebig editieren und alle Informationen einbringen, die für die Dokumentation des Projektes nötig sind.

Bleibt als Resümee zu unserem Streifzug durch dieses Programm eigentlich nur noch, zu fragen, was kann man sich zu diesem Thema noch an Perfektionierung vorstellen? Folgt in der nächsten Version vielleicht sogar die dreidimensionale Ansicht von allen Seiten, damit man den Aufbau auch von den Seiten kontrollieren kann...?