

Frontplatten selbst gemacht

Teil 1

Dank moderner Computertechnik auch im Heimbereich sowie der Verfügbarkeit innovativer Materialien fällt es heute auch dem Elektronikamateur nicht mehr schwer, ansprechende Frontplatten, Beschriftungsfelder usw. selbst herzustellen.

Wir zeigen in unserem Artikel attraktive Wege zur professionellen Frontplatte auf, indem wir in der Praxis gesammelte Erfahrungen beim Umgang mit verschiedenen Materialien vermitteln.

Nackt und bloß zur Welt gekommen...

Kennen Sie das? Da hat man den tollen Bausatz aufgebaut oder eine eigene Schaltung kreiert, und dann landet die fertige, funktionsfähige Platine als Schaltungsleiche in der Schublade - ja, irgendwann soll das Ganze ins Gehäuse und auch benutzt werden...

Und gerade da beginnen die Probleme - Gehäusebau kann ja heute weitgehend entfallen, es gibt eine nahezu unendliche Vielfalt an Gehäusen im Handel, da paßt eigentlich immer etwas für das geplante Gerät. Die Angebotspalette ist enorm, sie reicht vom Mini-Handsendergehäuse über das Hand- (Meßgeräte-) Gehäuse, Laborgerätegehäuse bis hin zu stabilen Metallgehäusen, die dann auch das ganz schwere Netzteil sicher beherbergen.

So kommen wir wenigstens um diesen

Part herum, müssen uns nicht mit dem mühsamen Biegen von Blech, dem sauberen Aussägen von Frontplatte und Rückwand ablagen - wir wählen einfach aus. Für unser Geld bekommen wir ein fertiges, professionelles Gehäuse, das zwar einiges kostet, aber versuchen Sie einmal, für das gleiche Geld (Arbeitszeit und erreichbare Qualität eingerechnet) so etwas daheim herzustellen!

Das Problem ist also geklärt, aber da taucht schon ein neues auf! Es fehlt die schicke Fassade, quasi die Visitenkarte des Erbauers - die Frontplatte, besser: ihre Bedruckung.

Diese ist nicht nur der Schönheit wegen nötig, sie dient vor allem der Information des Benutzers über die Funktion der Bedien- und Anzeigeelemente. Auch ein Eigenbaugerät, sollte es nur ein Bedienelement und ein Anzeigeelement tragen, sollte unbedingt beschriftet sein, um Unfälle und Fehlinterpretationen durch andere Per-

sonen zu vermeiden. Woher sollte der Besuch denn wissen, was der kleine schwarze Kasten mit den zwei Leuchtdioden an der Garagenwand bedeutet? Also die Methode des unbekümmerten Probierens angewandt und mal kurz draufgedrückt - und das sich schließende Garagentor schlägt nette Kratzer in das in der Einfahrt stehende Auto - wer zahlt den Schaden?

Auch wegen dieses Aspektes sollte man heute vor allem Eigenbaugeräte, die am 230V-Netz arbeiten, mit einem eindeutigen Typenschild versehen, das unbedarfte Benutzer vor der Netzspannung warnt, so wie z. B. davor, das Gerät im Freien zu betreiben.

Nur bei kleinen Einzeckgeräten, deren Bedienung weder Schäden noch Unsicherheiten aufwirft, Beispiel Geldkartenleser, kann man auf eine Beschriftung verzichten, hier sorgt man mit farbiger Hervorhebung für eindeutige Verhältnisse. Selbst die Tasten des Schlüsselsenders für das



Bild 1: Eine bedruckte Front deckt jedes Gerät, stellen Sie sich diese Beispiele „nackt“ vor!

Auto sind „beschriftet“, eindeutig ertastbare, erhabene Symbole ermöglichen die hier so wichtige „blinde“ Bedienung.

Schließlich dient eine gut entwickelte Frontplatte auch der optischen Qualität des fertigen Gerätes, man glaubt es erst, wenn man probiert hat, welche Wirkung ein sauberer Rahmen, eine Linie oder ein kleines Logo hat, selbst, wenn die Geräteansicht gar keine Bedienelemente trägt (Abbildung 1).

Daß aber die saubere Herstellung jedweder Zeichnung bzw. Beschriftung so eine Sache ist, hat sicher jeder schon leidvoll erfahren der es einmal selbst ausprobiert hat. Der Umgang mit Ziehfeder, Feinstpinsel oder gar Filzstift ist zum Ersten nicht jedermanns Sache, sondern (außer im Modellbau) heute auch nicht mehr zeitgemäß.

Heute stehen uns ganz andere Hilfsmittel zur Verfügung, um unseren Eigenbaugeräten den letzten, optischen Schliff zu geben.

Bevor wir zu den einzelnen Verfahren kommen, noch ein Praxistip, der unselige Begegnungen mit Herrn Murphy, dem „Schutzpatron“ der Elektroniker, sprich Verluste, vermeiden soll.

Entweder man mißt sehr genau und arbeitet sowohl bei Erstellung der Frontplatte als auch beim Aufbau der Bedruckung nach einer exakten Zeichnung, oder man arbeitet die Frontplattenausschnitte später nach Erstellung der Deckfolien nach diesen aus. Letztere Methode ist für alle, die mit exakter Werkstoffbearbeitung bzw. Maßen etwas auf Kriegsfuß stehen, zu empfehlen:

Man erstellt zunächst eine Handzeichnung auf Transparentpapier, probiert und mißt hier die Lage und den Platzbedarf der Bedien-, Anschluß- und Anzeigeelemente (auch hinter der Frontplatte!) sorgfältig aus und überträgt die ermittelten Plätze und Abstände anschließend in die eigentliche Zeichnung für die Frontplatte, indem man die für die Platzierung der Frontplattelemente wichtigen Punkte mit einer Stecknadel markiert. Nun stellt man die Frontplattenfolie wie folgend beschrieben

her und markiert nach deren Auflegen auf die Frontplatte Bohrungen und Durchbrüche mittels leichter Körnerschläge durch die Folie. Jetzt kann man die Frontplatte nach der fertigen Frontplattenfolie bearbeiten, bis alles paßt.

Diese Methode hat den Vorteil, daß man bei leichten Abweichungen vom Ursprungsentwurf bei der Herstellung der Abdeckfolie keinen Materialverlust erleidet. Abweichungen können jedem passieren: - verzogene Siebdruckbeschriftungen bei industriellen Produkten zeugen davon. Solange die Abweichung nicht mit der Unmöglichkeit einhergeht, die betroffenen Elemente anschließend wegen Platzmangels nicht mehr montieren zu können, ist dies im Amateur- und Laborbereich sicher akzeptabler als Materialverlust, zumal, wenn die Optik nicht betroffen ist, weil das montierte Bauelement die kleine Ungenauigkeit gnädig überdeckt.

Schnell und sauber - abreiben

Probates Mittel für einfache und vor allem schnell zu realisierende Frontplatten bleibt die Abreibefolie mit den vielfältigen, zur Verfügung stehenden Symbolen, Buchstaben und Ziffern. Während man noch vor einigen Jahren darauf angewiesen war, die Abreibebuchstaben- und -symbole direkt auf die sorgfältig gereinigte und komplett endbearbeitete Frontplatte zu übertragen, so stehen heute komfortable Trägerfolien zur Verfügung, die bei sauberem Transfer von der Abreibefolie kaum qualitative Wünsche übriglassen. Neben diversen, auch farbigen Selbstklebefolien gibt es eine speziell hierfür konzipierte, mattglänzende Aluminiumfolie, die mit ihrer gebürsteten Oberfläche besonders edel aussieht.

Das Übertragen der Abreibesymbole auf diese Folie will ein wenig geübt sein, besonders die Herstellung von Schriftzügen erfordert eine große Sorgfalt, denn unser Auge erkennt winzigste Unterschiede in der Lage der einzelnen Zeichen sofort - der ganze Eindruck ist dahin.

Nach einiger Übung erreicht man dennoch sehr respektable Ergebnisse, wie Abbildung 2 zeigt.

Das eigentliche Verfahren ist sehr einfach: Die Folie mit den Abreibesymbolen gerade und völlig plan auf die zuvor zugeschnittene Frontplattenfolie legen und die benötigten Symbole vorsichtig, aber mit genügend Druck mittels eines harten, aber abgerundeten Gegenstandes (etwa das abgerundete Ende der vorbereiteten Skalpell oder ein breiter, nicht frisch angespitzter Bleistift) durch Reiben auf die Alu-Folie übertragen. Keinesfalls darf man einen spitzen Gegenstand benutzen, er dehnt und verschiebt die dünne Folie des Symbols und zerreißt sie im Extremfall sogar.

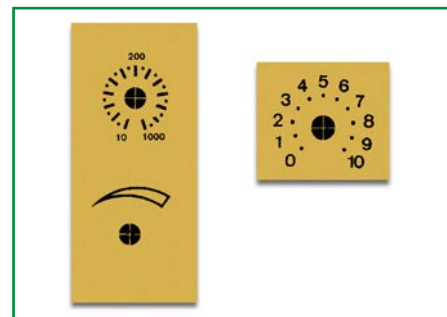


Bild 2: Einfache Alufrontplatte - schnell hergestellt mit Abreibesymbolen und mit Laminafolie abgedeckt.

Als endgültig übertragen gilt das Symbol, sobald es vollständig grau unter der Abreibefolie erscheint. Erst dann darf man diese vorsichtig abheben. Ist die Übertragung im ersten Versuch mißlungen, kann man jetzt noch das verunglückte Symbol vorsichtig wieder mit einer spitzen Pinzette an einer Ecke erfassen und abheben, um dann einen zweiten Versuch zu unternehmen.

Ist alles sauber übertragen, so drückt man nun fest an, indem man ein Blatt Papier auflegt und mit der Hand bzw. mit dem Daumen (nicht Fingernagel!) mehrmals fest über das Papier an der Stelle streicht, an der sich das Symbol befindet.

Wer möchte, kann nun auch farbige Zierlinien, Symbole, Logos o. ä. aufkleben, die leicht aus selbstklebender Farbfolie herzustellen sind.

Laminat - Jahrelanger Schutz

Abschließend greift man dann zur selbstklebenden, transparenten Laminatfolie, die es in mattglänzender, leicht strukturierter und völlig glatter, klarer Ausführung, jeweils auf der Rückseite mit Kontaktkleber beschichtet, gibt (Abbildung 3



Bild 3: Eine selbstklebende Schutzfolie sorgt für Griff- und Wasserfestigkeit. Mit dem Skalpell sind die vorgestellten Folien besonders genau bearbeitbar.

zeigt ein Beispiel mit einer folgend besprochenen, aus einem Farb-Tintenstrahldrucker stammenden Frontplattenfolie).

Damit wird die Beschriftung der Frontplatte vor mechanischer Beschädigung (z. B. Abnutzung durch Anfassen) geschützt, bleibt jahrelang haltbar, und es können bei Bedarf nun sogar gebogene Flächen mit Abreibesymbolen gestaltet werden, was sonst nicht möglich wäre (die Abreibesymbole platzen nach einiger Zeit ab).

Vor dem Abdecken der Frontplatte mit der Laminatfolie sind alle Stellen, die später durchsichtig erscheinen sollen (z. B. Ausschnitte für Displays), sorgfältig mit einem Skalpell aus der Frontplattenfolie herauszuschneiden.

Die Verarbeitung ist recht problemlos, solange man mit Sorgfalt zu Werke geht. Zuerst schneidet man aus der Folie ein Stück heraus. Dieses sollte bei den ersten Versuchen etwas größer sein als die abzudeckende Frontplatte, nach einigem Training kann man sie auch exakt zuschneiden. Die Laminatfolie wird an einer Ecke des Blattes vorsichtig von ihrer Schutzfolie getrennt und komplett von dieser abgezogen. Nun legt man die Klebefolie vorsichtig und gerade! an einem Ende der Frontfolie auf und drückt sie, während man sie straff gespannt hält, Stück für Stück weiter an, bis die gesamte Frontplatte bedeckt ist. Dabei darf es weder zum Verziehen noch zur Blasen- oder Faltenbildung kommen, sonst ist das ganze Werk dahin. Denn man hat nur einen Versuch, wenn die Folie einmal klebt, ist sie ohne Schäden nicht mehr zu entfernen. Deshalb ist ein leichter Überstand, wie oben erwähnt, ganz nützlich, ein leichter Verzug, der insbesondere bei größeren Objekten entstehen kann, wirkt sich dann nicht in einem unabgedeckten Stück Frontplatte aus.

Ein abschließendes, nicht zu festes Anreiben mit einem Rakel oder Lineal sorgt für festen und glatten Sitz auch an den Rändern. Hat man diese überstehen lassen, so sind die Ränder jetzt mit einer scharfen Schere oder einem Skalpell sauber abzuschneiden.

Nun folgt das Aufkleben des Gesamtwerks auf die fertig bearbeitete Roh-Frontplatte des Gerätes. Dazu ist diese natürlich aus dem Gehäuse zu lösen und flach auf den Tisch zu legen. Alsdann ist die Abdeckfolie auf der Rückseite der Frontplattenfolie zu lösen, zum Vorschein kommt eine mit Kontaktkleber beschichtete Rückseite, mit der die Folie so auf die Roh-Frontplatte aufgelegt und angedrückt wird, wie bereits bei der Laminatfolie beschrieben.

Der letzte Akt der Bearbeitung - die erforderlichen Durchbrüche sind herzustellen. Dazu sticht man von der Rückseite her, genau in der Mitte des Durchbruchs, ein winziges Loch in die Folie. Das trifft natürlich nicht für den erwähn-

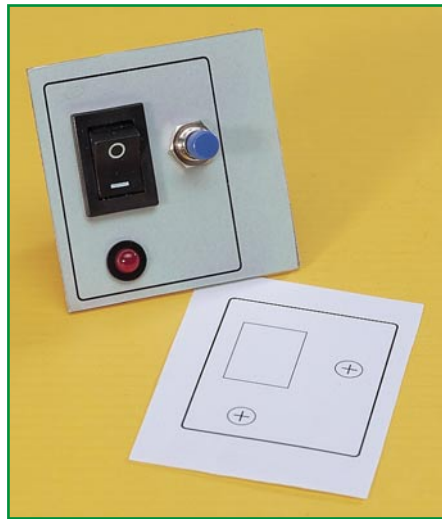


Bild 4: So vermeidet man gleichzeitig Schäden bei Durchbrüchen und wertet die Optik beim Einsatz von Frontplattenfolien weiter auf.

ten Displayausschnitt zu, hier bleibt die Schutzfolie komplett als transparente Abdeckung stehen.

Anschließend ritzt man auf der Vorderseite, ausgehend vom durchgestochenen Loch, die Folien mit dem Skalpell vorsichtig über Kreuz auf (Abbildung 4, die Verfahrensweise gilt für alle beschriebenen Folien). Dies ist besser, als wenn man jetzt bohren würde, ein Bohrer kann die Folien verziehen und damit Ausrisse verursachen. Allenfalls ein scharf angeschliffener, schnellaufender Holzbohrer verhilft hier nach einigem Training zum Erfolg. Auf keinen Fall sollte man einen normalen Bohrer einsetzen, dieser reißt garantiert die Folie auf.

Durch die meist von vorn zu montierenden Bedien- und Anschlüsselemente wird die aufgeschnittene Folie in Richtung Geräteinneres gedrückt und ist dann auf der Frontplattenrückseite abzuschneiden, um keine Kurzschlüsse zu verursachen. Die den Ausschnitt in der Regel überlappenden Knöpfe, Schalterumrandungen, LED-Fassungen etc. überdecken dabei gekonnt kleine Unsauberkeiten.

Werden Bauelemente wie Taster etc. von hinten durch die Frontplatte gesteckt, so sind die angeschnittenen Folienteile vorsichtig nach hinten zu drücken, auf der Frontplattenrückseite umzubiegen und dort fest anzudrücken. Dies schafft auch hier einen sauberen Frontplattenausschnitt.

Bei aller Begeisterung über das zunächst erreichte Ergebnis - Abreibefolien sind keinesfalls das Nonplusultra, die Gestaltungsmöglichkeiten sind stark begrenzt und die Verarbeitung relativ schwierig.

Der Computer hilft

Nahezu jeder kann heute zuhause oder im Umfeld über einen Computer samt an-

hängender Peripherie, sprich Drucker und sogar Scanner verfügen. Gerade Laserdrucker und moderne Tintenstrahldrucker verfügen heute über Druckqualitäten, die eine extrem randscharfe, wenn gewünscht auch farbige Ausgabe auf nahezu beliebigen Druckmedien möglich machen, wie es z. B. Abbildung 3 oder das Titelfoto des Artikels zeigen.

Und wer nicht über einen hochwertigen Drucker verfügt, weil ihm eben im normalen Korrespondenzalltag der einfache Tintenstrahldrucker ausreicht, der kann seinen Entwurf immer noch bei einem Bekannten oder einem Belichtungsstudio bzw. gut ausgestattetem Kopierladen für wenig Geld ausdrucken lassen.

Als Programm für den Entwurf kann man quasi alles nutzen, was an gängigen Textverarbeitungs-, Layout-, Zeichen- oder Illustrationsprogrammen zur Verfügung steht. Besonders prädestiniert sind natürlich leistungsfähige Zeichenprogramme wie CorelDraw!, WindowsDraw, Freehand, Illustrator oder Micrografx Designer, die heute in der jeweils vorletzten Version äußerst preiswert angeboten werden. So kann man ein solch leistungsfähiges Programm wie Micrografx Designer in der Version 6 schon für weniger als 50 DM bekommen. Lösbar sind viele Aufgaben mit ebenfalls sehr preiswerten CAD-Programmen, wie etwa Profi CAD für ca. 30 DM.

Enthält das Frontplattenprojekt keine allzu komplizierten geometrischen Formen, genügt auch ein Textverarbeitungsprogramm wie etwa MS Word oder ein Layoutprogramm wie Pagemaker.

Keinesfalls sollte man heute noch pixelorientierte Zeichenprogramme, entsprechend aus einer Clipartsammlung importierte Pixelgrafiken (Bitmaps, z. B. mit dem Dateisuffix .bmp) und ähnliche pixelorientierte Gestaltungselemente (Ausnahme sind komplette, entsprechend hoch aufgelöste Fotos) verwenden, diese geben ihre Ergebnisse zu grob gerastert aus, d. h., man erhält z. B. keine scharf begrenzten Linien.

Ansonsten sind den Gestaltungsmöglichkeiten keine Grenzen gesetzt und man kann seiner Kreativität freien Lauf lassen. Man sollte sich lediglich vor zu bunten (falls man später farbig ausgeben will) und zu überladenen Entwürfen hüten, schließlich soll die Frontplatte übersichtlich bleiben und gefällig aussehen. Wie gesagt, ein Rahmen und wenige Linien wirken Wunder, bei Farbausdruck kann man gezielt mit den Farben arbeiten, um auf bestimmte Funktionen und Anzeigen hinzuweisen usw. Weiter beachte man, nicht zu feine Linien zu setzen, diese können bei der späteren Druckausgabe auf stärkere Folien unschön unterbrochen erscheinen (bis herab zu 0,5 Punkt ist nichts zu befürchten, feinere Linien ausprobieren!).

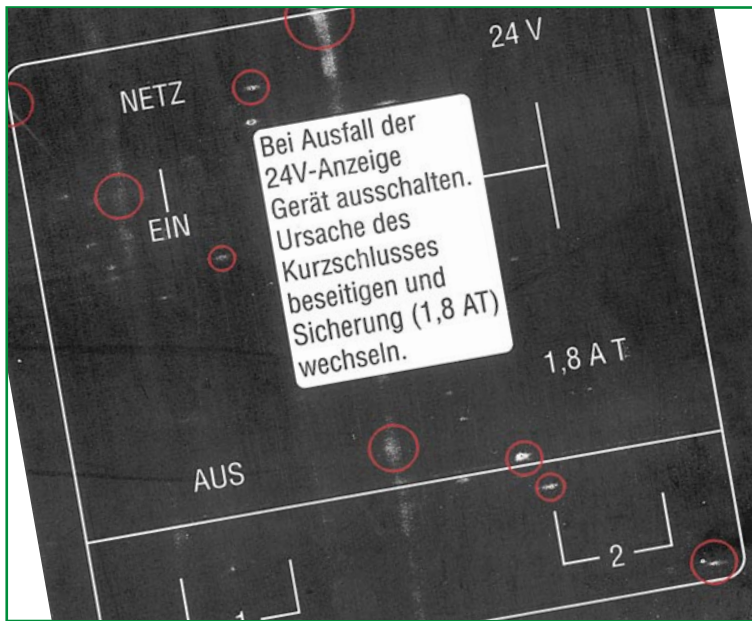


Bild 5: Blackout andersherum: Bei ungünstigen Bedingungen können bei großen Schwarzflächen Ausfälle entstehen - das Material ist vergeudet.

sen (Abbildung 6). Allerdings erfordert die Anwendung etwas Übung, und nicht jedes Material ist geeignet - also vorher probieren.

Griff- und wasserfest bekommt man die Papiere allerdings auch durch das Auftragen der bereits beschriebenen Laminatfolie, die der Oberfläche je nach Wahl der Folie ein samtig mattes oder hochglänzendes Aussehen gibt. Die Verarbeitung erfolgt wie bei der Abreibefolie beschrieben (Tintenstrahldrucke vorher sorgfältig trocknen lassen).

Das Aufkleben der Papiere auf die ebenfalls zuvor fertig zu verarbeitende Frontplatte sollte aber niemals mit normalem Kleber erfolgen - häßliche Kleberflecke, Verzerrungen, späteres partielles Ablösen, ungleichmäßiges Flächenkleben können die Folge sein; die Arbeit war dann umsonst.

Besser sind doppelseitige Spezial-Transparent-Klebefolien, die nach dem Abziehen der jeweiligen Schutzfolie zunächst von hinten auf den Frontplattenausdruck, und dann zusammen mit diesem, sorgfältig ausgerichtet, auf die Frontplatte geklebt werden (Abbildung 7). Dabei ist sehr konzentriert, genau und vorsichtig zu arbeiten, denn auch hier führt ein einmaliger Fehlversuch zum Aus für den Frontplattenausdruck, denn die Folien kleben sehr gut und lassen sich ohne Schaden nicht mehr lösen. Eine leichte Korrektur kann man vornehmen, wenn man die Frontplatte ganz leicht, aber unbedingt komplett mit einem Schwamm befeuchtet.

Dann ist nach Auflegen des Verbunds Laminat, Frontplattenausdruck und doppelseitige Klebefolie auf die Frontplatte eine gewisse Zeit noch eine Korrektur möglich, ähnlich der Verfahrensweise bei Fenstertönungsfolien.

Zum Schluß erfolgen wieder, wie bei der Abreibefolie, das feste Andrücken und die Ausarbeitung der Durchbrüche usw., wie bereits beschrieben.

Der zweite und abschließende Teil wird technologisch noch einige Stufen weitergehen - wir beschäftigen uns mit (handelsüblichen) Spezialmaterialien, die eine sehr professionelle Frontplattenherstellung ermöglichen. **ELV**



Bild 7: So erfolgt das Aufkleben eines Papiausdrucks auf die Frontplatte mit Doppelklebefolie.

Bei anschließendem Schwarz-Weiß-Druck sollten auch zu feine Graufächen, das einzige „Farb“-Gestaltungsmittel, das hier zur Verfügung steht, vermieden werden, der Drucker gibt diese u. U. zu stark gerastert oder gar nicht aus. Deshalb auch hier der Rat: nicht unter 20% Schwarz gehen, sonst ausprobieren.

Und schließlich noch der Tip gegen die Enttäuschung: Schwarze Frontplatten mit silberner oder weißer Beschriftung sehen zwar edel aus, doch die meisten Laserdrucker und auch viele einfachere Tintenstrahldrucker drucken vor allem auf stärkeren Folien und großen Flächen keine ganz homogene schwarze Fläche aus - plötzlich prangt ein weißer Punkt mitten auf dem Ausdruck - schade um das Material. Zwar steigt die Qualität des Farbauftrags mit der Entwicklung der Drucker, aber selbst ein 1200dpi-Drucker ist gegen solche Ausfälle kaum gefeit, wie Abbildung 5 beweist. Hier kam zusätzlich, zur Ehrenrettung des Druckers, zum Tragen, daß die benutzte Druckfolie schon mehr als ein Jahr „auf dem Buckel“ hatte und stückweise verarbeitet wurde, also schon mehrmals den Drucker passiert hatte. Sparsamkeit zahlt sich also nicht immer aus.

Doch zurück zu unseren Entwürfen. Nach der sorgfältigen Abspeicherung kann es an die Druckausgabe gehen, wobei wir vor der Frage stehen, welche Druckmedien uns überhaupt zur Verfügung stehen.

Spezialfolien für alle Zwecke

Da wären zunächst die Medien, die wir sowieso täglich verarbeiten: bei Laserdrucker alle Arten von Papieren und Folien, die das jeweilige Modell verarbeiten darf; bei Tintenstrahldruckern gilt dies entsprechend. Hier ist die Bandbreite allerdings noch größer, sie reicht vom Normalpapier

bis zum teuren, aber sehr hochwertigen Photo-Glossy-Papier, auf dem man den Unterschied zum herkömmlichen Papierfoto kaum noch sehen kann, einen entsprechend leistungsfähigen Drucker vorausgesetzt. Beispiele für den Ausdruck auf gutem Kopierpapier (1200 dpi-Laser, Lexmark Optra) und auf Photo-Glossy-Papier (1440 dpi-Tintenstrahldrucker, EPSON Stylus Color 850) zeigt das Foto am Anfang des Artikels.

Vielfach reicht deren Qualität, namentlich die des hochwertigen Farb-Tinten-drucks, völlig aus. Die Oberflächen wirken nicht nur, sie sind, besonders beim Tinten-druck, hochwertig und auch relativ abriebfest. Man kann übrigens durchaus auch auf farbiges Papier drucken. Für Tintenstrahldrucke gibt es Stabilisiersprays, die die Oberfläche griff- und wasserfest machen sowie das unvermeidliche Ausbleichen der Farben bei Lichteinfall weitgehend brem-

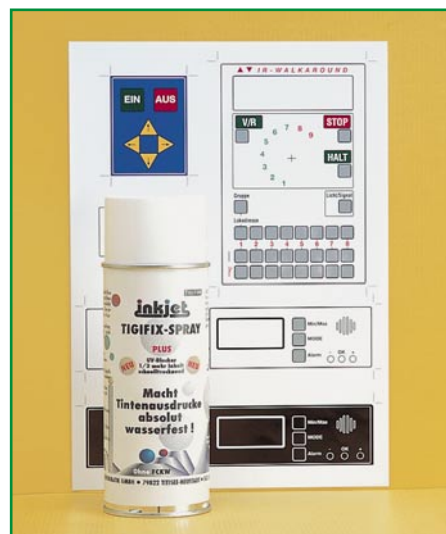


Bild 6: Tintenstrahldrucke können mit einem Spezialspray griff- und wasserfest gemacht werden.