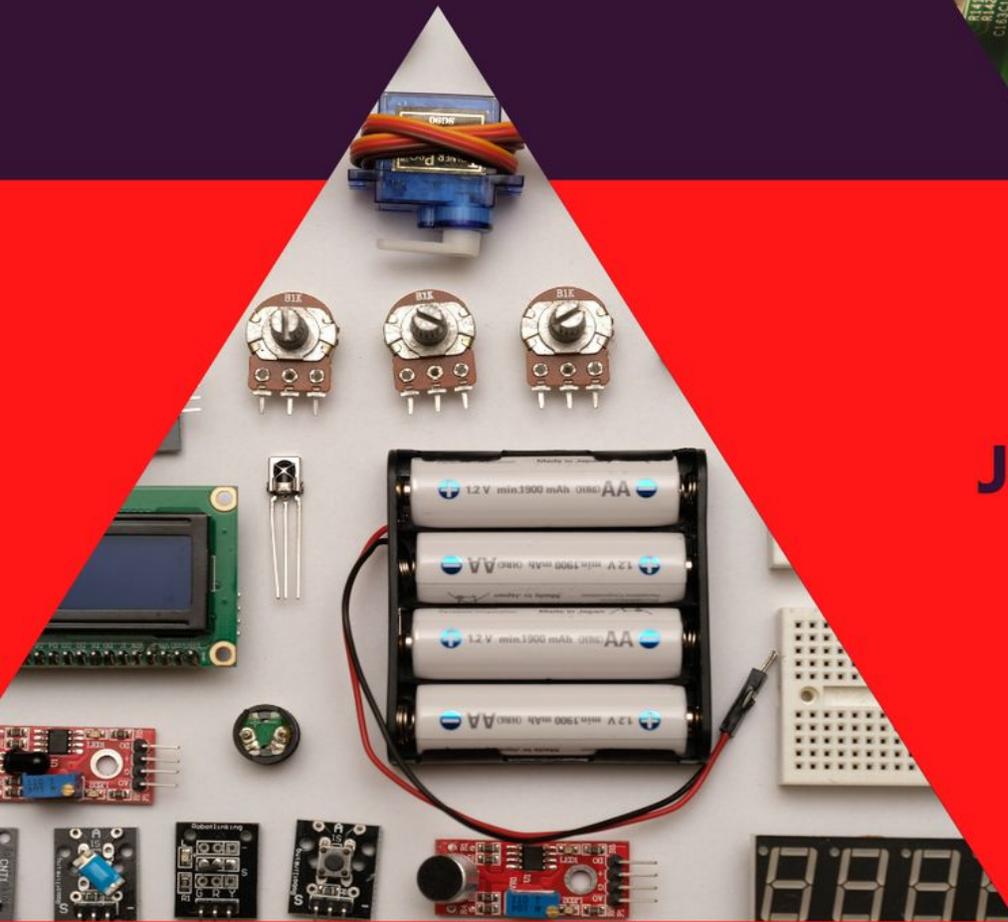
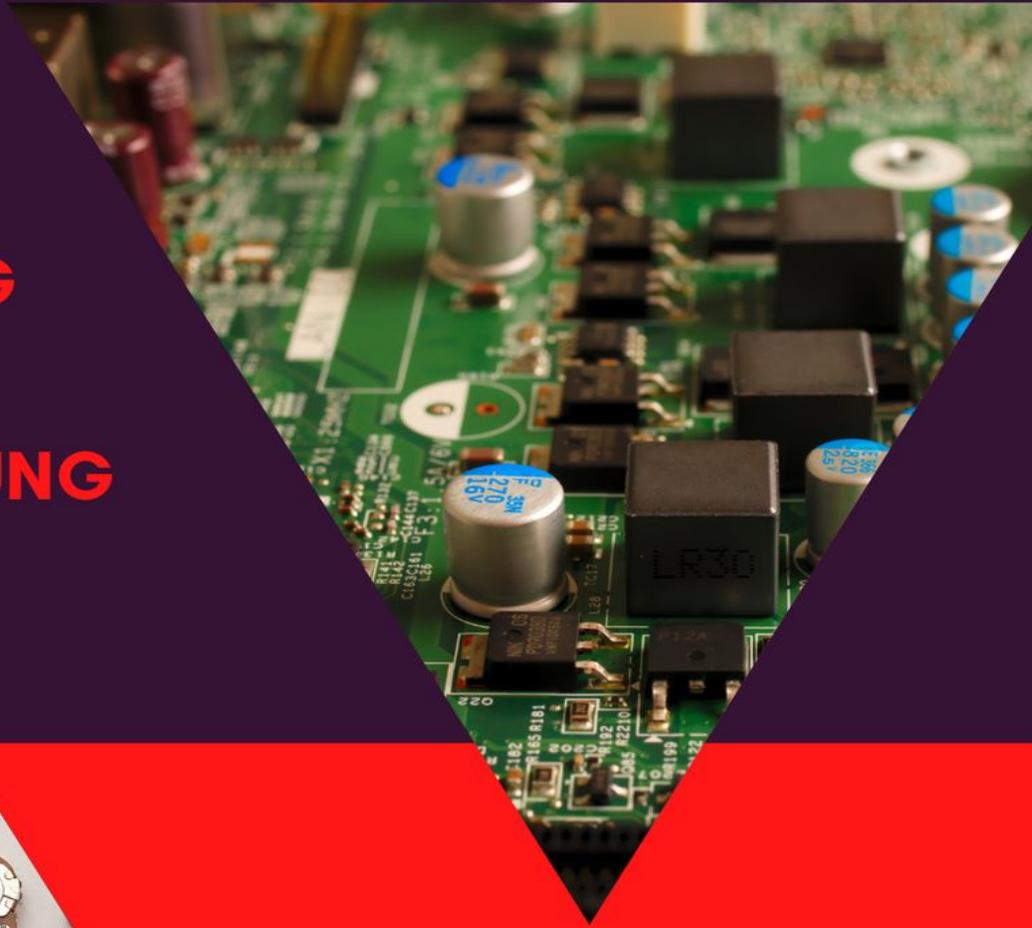


# ELEKTRONIK

PLANUNG  
&  
AUSSTATTUNG



JÖRG RIPPEL

 WERKSTATT

# **Elektronik Werkstatt**

## **Planung & Ausstattung**

Von Jörg Rippel

## **Inhaltsverzeichnis**

Einleitung  
Die Planung einer Werkstatt  
Der Arbeitsplatz  
Das richtige Gerät auswählen  
Auswahlkriterien  
Messgeräte  
Multimeter  
Oszilloskop  
Spektrumanalysator  
Logikanalysator  
Elektronische Last  
Signalgenerator  
Funktionsgenerator  
ESR-Messgerät  
LCR-Messgerät  
Halbleiter-Tester  
Spannungsreferenz  
Geräte  
Labornetzteil  
Lötkolben  
Entlötstation  
Mikroskop  
Ladegerät  
3D-Drucker  
Werkzeuge  
Hilfsmittel  
Verbrauchsstoffe  
Das Komponentenlager  
Software  
Bibliothek  
Löten  
Sicherheit  
Ein aufgeräumter Arbeitsplatz

Reparieren lohnt sich

Bildnachweis

Impressum

## **Einleitung**

Egal ob Sie Hobby-Bastler, Amateur-Elektroniker oder Maker genannt werden, die Fähigkeit mit Ihren eigenen Händen etwas zu erschaffen, oder wieder mit Leben zu füllen, macht Ihnen Spaß und erfüllt Sie mit Freude. Sie basteln gerne, bauen gerne Dinge, oder reparieren gerne. Mal ist es Elektronik, mal ist es Mechatronik, mal geht es auch nur darum etwas wieder zusammen zu kleben. Oder Sie konstruieren etwas und drucken es mit einem 3D-Drucker aus, um eine Mechanik wieder in Gang zu setzen. Vielleicht löten Sie manchmal nur einen Draht wieder an ... es geht immer um das Gleiche: Die Freude daran, etwas zum Laufen zu bringen. Etwas mit den eigenen Händen zu tun.

In diesem Buch geht es um den Ort, in dem Sie all dies tun können: Die eigene Werkstatt. Ausgestattet mit allem, was dem Hobby nützt. Ein Ort, an dem sich jedes Problem lösen, und jede Idee verwirklichen lässt. An den man mit Freude zurückkehrt und der Kreativität ihren Lauf lassen kann.

Eine Werkstatt kann klein sein, oder groß. Aber egal ob es nur ein Tisch in einer Ecke ist, oder ein ganzer Raum, die Werkstatt sollte geplant werden. Die richtigen Geräte sollten vorhanden sein, das Material sollte seinen festen Platz haben, der Arbeitsbereich sollte sofort benutzt werden können. Denn mit einer gut geplanten Werkstatt fällt das Arbeiten gleich viel leichter.

Die Planung und Ausstattung einer solchen Werkstatt ist der Inhalt dieses Buches. Kombinierbare Vorschläge zur Ausrüstung und Ausstattung, für jeden Geldbeutel, werden Ihnen helfen, die richtige Auswahl zu treffen. Am Ende haben Sie einen Plan für eine Werkstatt, die genau auf Ihren Einsatzzweck zugeschnitten ist und Ihnen den maximalen Nutzen bietet.

Ein allgemeingültiges Regelwerk, ein unfehlbarer Leitfaden, ist dieses Buch aber nicht. Aus den Erfahrungen, die ich gemacht habe, möchte ich Denkanstöße destillieren - Gedanken darüber, wie sich eine eigene Werkstatt planen und ausstatten lässt.

## **Die Planung einer Werkstatt**

Eine Werkstatt kann ganz unterschiedlichen Aufgaben dienen. Bei jedem Bastler, Maker oder Elektroniker sieht eine Werkstatt anders aus und die Einrichtung ist individuell, da das Platzangebot, die Anforderungen an die Geräte und der auf einen selber zugeschnittene Arbeitsplatz jeweils anders ist.

Bei der Einrichtung der Werkstatt ist es also wichtig den Einsatzzweck im Auge zu behalten. Wenn beispielsweise viel gelötet wird, ist eine Lötdampf-Absaugung sehr wichtig. Diese gibt es in verschiedenen Größen und Bauformen, je nachdem welche Menge an Luftvolumen gefiltert werden muss. Dies beeinflusst aber auch maßgeblich das Arrangement des Arbeitsplatzes. Das ist nur ein Beispiel, zu den weiteren Details eines Lötplatzes kommen wir später noch.

Zuerst sollten Sie sich eine Auflistung machen, an welchen Projekten Sie in den letzten Jahren gearbeitet haben. Was für Hilfsmittel haben Sie dabei genutzt? Erstellen Sie eine Liste mit allen Geräten:

- Lötkolben
- Multimeter
- Netzteil
- usw ...

Gehen Sie nun noch einmal diese Liste durch und erweitern Sie sie um die Geräte, die Sie sich mittelfristig anschaffen möchten:

- Oszilloskop
- Lötdampfabsauger
- Elektronische Last
- 3D-Drucker
- usw ...

Damit haben Sie schonmal grob den Platzbedarf ermittelt, der für Ihre zukünftige Werkstatt nötig ist. Nun fehlt noch ein wichtiger Schritt. Was davon verursacht Dreck? Möglicherweise haben Sie in Ihrer Liste solche Dinge:

- Bohrmaschine
- Schleifgeräte
- Airbrush Lackierpistole
- usw ...

Falls, wie beim Gerätebau, auch Gehäuse bearbeitet werden, gibt es Arbeitsschritte, die Dreck erzeugen.

Dann wird die Planung der Werkstatt etwas schwieriger. Wenn Sie bei einem Teil Ihrer Arbeit auf einen sauberen Arbeitsplatz angewiesen sind, würden diese Maschinen bei der Bearbeitung von Werkstoffen den gesamten Raum verschmutzen. Wenn Sie bei der Raumplanung die Möglichkeit haben, diese Geräte woanders unter zu bringen, wäre es optimal. Möglicherweise in der Garage, oder in einem Nebenraum, der mit einer Tür abgetrennt werden kann, so dass kein Schmutz herausgelangt.

Es gibt Werkstätten, in denen kein Schmutz entsteht und in denen explizit auf Reinlichkeit geachtet wird. In diesem Fall wird eine Werkstatt auch Labor genannt. Es hängt davon ab, ob bei den Arbeiten alles rein gehalten werden muss, beispielsweise wenn mit Optiken gearbeitet wird, oder ob eine Verunreinigung die Arbeit anderweitig zunichtemachen kann.

Versuchen Sie noch nicht, das Problem jetzt schon zu lösen. Vielleicht können Sie Arbeitsbereiche abdecken, oder Kisten mit Deckel zur Aufbewahrung empfindlicher Bauteile und Geräte nutzen. Behalten Sie dies einfach bei der weiteren Planung im Hinterkopf. Möglicherweise haben Sie auch

schon eine Idee zur Lösung, aber die Planung der Werkstatt ist noch nicht abgeschlossen, vieles kann sich noch ändern.

Kommen wir zum nächsten Punkt der Planung, der Platzbedarf für alles, was nicht zu den Werkzeugen und Geräten zählt. Dazu gehört:

- Materiallager
- Verbrauchsmaterial
- Bücher und Literatur
- Schränke und Tische
- Klimaanlage oder Ventilator

Die Liste beinhaltet möglicherweise auch Ihre Sammlung von Modellbauschißen, Drohnen, Slotcar-Racer oder andere Ergebnisse Ihrer Basteleien. Arbeiten Sie an großen Projekten, oder eher an kleinen Sachen? Reparieren Sie beispielsweise gerne Spielautomaten? Oder basteln Sie gerne an Funkgeräten? Was immer es ist, es benötigt möglicherweise weiteren Platz in Ihrer Werkstatt.

Auch Geräte die auf eine Reparatur warten, oder noch abgeholt werden müssen, benötigen erstmal einen Lagerplatz, der schon eingeplant werden sollte.



> *Eine Werkstatt nach langen Jahren der Nutzung* <

Ihre Liste ist nun schon recht groß geworden, Sie haben nun sicher schon eine grobe Vorstellung wie viel Platz Sie benötigen. Eine weitere wichtige Sache fehlt noch: Je kleiner der zur Verfügung stehende Platz ist, umso schwieriger ist es, Ordnung zu halten. Kalkulieren Sie nicht zu knapp, lassen Sie auch noch etwas Luft für zukünftige Anschaffungen und Projekte.

In den meisten Fällen kann man nur auf einen Raum, oder nur auf eine Ecke darin zurückgreifen, der schon vorhanden ist. Der Platz ist also schon vordefiniert und nicht beliebig groß. Falls der durch Ihre Liste ermittelte Platzbedarf mit dem vorhandenen Platz auskommt, sind Sie nun mit der Planung fast fertig. Falls Sie allerdings mehr Platz benötigen, als zur Verfügung steht, müssen Sie Teile auslagern oder mit einer geschickten Vorgehensweise den Platz ideal ausnutzen.

Wie Sie tricksen können, erkläre ich im Verlauf des Buches. Im Grunde geht es darum, Möglichkeiten zu finden den Bedarf an Geräten zu verringern oder sogar durch kleinere Geräte zu ersetzen. Moderne Messgeräte der letzten zehn Jahre sind schon deutlich kleiner als ihre Vorgänger. Es geht aber noch einen Schritt weiter: Manche Messgeräte beinhalten schon andere Geräte, sie sind kombiniert worden. Es gibt beispielsweise Oszilloskope, die einen Funktionsgenerator integriert haben. Klassischerweise sind dies zwei separate Geräte, aber als Kombigerät kann so schon der Platzbedarf halbiert werden. Aber selbst hier kann noch ein Schritt weiter gegangen werden. Diese Geräte gibt es auch noch in einer kleinen Bauform mit USB-Anschluss. So wird die Anzeige und Bedienung am PC vorgenommen und das eigentliche Gerät ist nur ein kleiner Kasten in der Größe einer Zigarettenschachtel. Wird der PC nun noch zu einem Laptop, ist weiterer Platz gespart. Tatsächlich kann so der Platzbedarf für alle essenziellen Messgeräte so auf das

Volumen einer großen Schublade reduziert werden. Ideal für kleine Wohnungen und einfach wegzuschließen, um sie vor Kinderhänden zu schützen.

Je moderner die Geräte sind, desto kleiner ist der Platzbedarf dafür. Weitere Beispiele für solche Geräte und Kombinationen stelle ich in diesem Buch vor.

Aber nicht nur bei Geräten kann man Platz sparen. Kisten, Setzkästen und stapelbare Boxen verstauen Platz sparend und sind bei Bedarf mit einem Handgriff hervorgeholt. Mit Schalen und Frühstückstabletts können Projekte die gerade in Arbeit sind schnell beiseitegestellt oder hervorgeholt werden.

Da Sie nun den Bedarf und den Platz ermittelt haben, kommen wir auf einen weiteren Punkt zu sprechen: Das Einrichten einer Werkstatt benötigt viel Zeit. Die Suche nach den optimalen Geräten und das vertraut machen mit deren Möglichkeiten braucht viele Stunden Arbeit. Drängen Sie sich nicht, schnell fertig zu werden. Ein Fehlkauf ist schlimmer als ein paar Wochen Geduld aufzubringen, um auf die optimale Lösung zu kommen. Wenn Sie gleich beim ersten Mal das Richtige kaufen, sparen Sie viel Zeit und Geld.

Beim Lesen des Buches können Sie ihre Liste vervollständigen und möglicherweise auch ein paar Skizzen erstellen, wie die Einrichtung der Werkstatt aussehen könnte. Skizzieren Sie auch die Belegung der Regale mithilfe von kariertem Zeichenpapier. So können Sie maßstabsgetreu ermitteln, welche Geräte auf das Regal passen und eine Anordnung finden, die ergonomisch ist. Denken Sie zuerst an die Geräte, die Sie schon haben und lassen Sie genügend Platz für Geräte, die Sie in Zukunft noch haben möchten.