

Baubericht Roetest

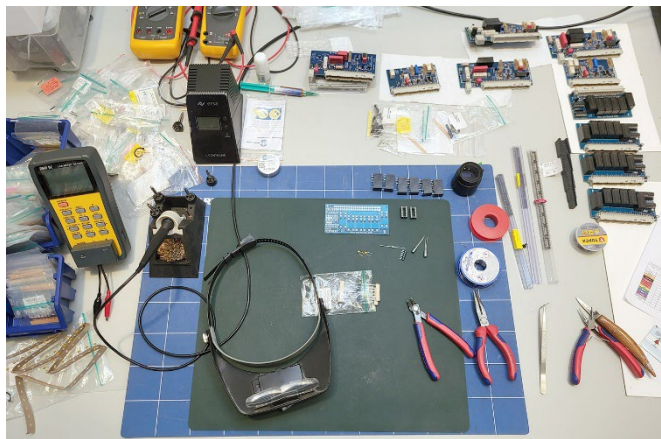
Andreas Gebert – Berlin, Januar 2026

Der Bau des Roetest V11 war mein erstes größeres Elektronik-Bastelprojekt. Zuvor hatte ich nur Audio-Verstärker erneuert, einige Tastköpfe für Messungen gebaut und einen kleinen Kopfhörer-Verstärker zusammengesetzt. Mit etwas Erfahrung im Löten und einfachem Werkzeug (Bohrmaschine mit Bohrständer, Stichsäge, Handwerkzeug) ließ sich das Roetest-Gerät aber ohne größere Schwierigkeiten aufbauen.

Mein Ziel war, Audio-Röhren von High-End-Verstärkern durchzumessen und die Ergebnisse mit den akustischen Eigenschaften zu vergleichen. Wie ändert sich der Klang bei Alterung der Röhren? Kann der unterschiedliche Klang von Röhren des selben Typs (z.B. E88CC), aber verschiedener Hersteller messtechnisch erklärt werden? Wie kann man Röhrenpaare am besten matchen? Welche Rolle spielt Mikrophonie usw.

Vorbereitungen

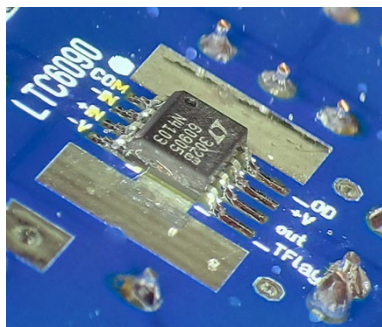
Im Frühjahr 2025 begann ich die Anleitungen zu lesen, die Bauteile bei Helmut Weigl zu bestellen und die restlichen Teile bei Reichelt, Bürklin und über Ebay zu besorgen. Da der Bau erst für die Zeit meines Ruhestands ab Oktober 2025 geplant war, hatte ich Zeit, viele Bauberichte von Helmut Weigls Website zu studieren. Das kann ich jedem nur dringend empfehlen: ich habe allein so schon viel gelernt, mir anschauen können und wohl auch einige typische Fehler vermieden. Und da ich kein langjährig geübter Elektroniker bin, sondern beruflich aus dem biomedizinischen Bereich komme, habe ich mir nach den Bildern der Bauberichte auch etwas Werkstatt-Ausstattung zugelegt: neuer, feiner LötKolben, DE5000-LCR-Meter und Kleinkram wie z.B. eine Biegeschablone für Widerstände. Etwas unterschätzt hatte ich anfangs die mechanischen Arbeiten und ebenso wie aufwendig es sein kann, die ideal passenden Kleinteile (Schrauben, Kabel, Isoliermaterial, Kunststoffteile) zu besorgen. Am Ende habe ich das Roetest-Gerät ganz so aufgebaut, wie es Helmut Weigl in seiner Bauanleitung vorschlägt mit Frontplatte, Fassungsboxen und Kühlkörper.



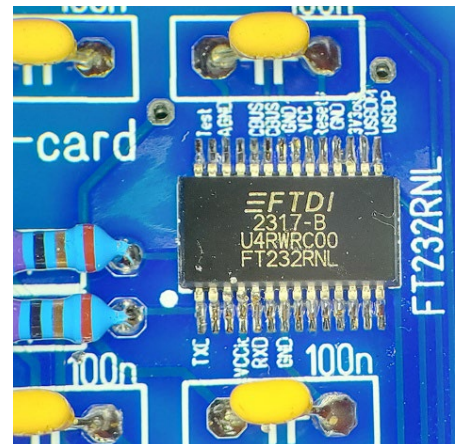
Bestückung der Platinen

Zuerst habe ich diejenigen Platinen bestückt, die ohne SMD-Bauteile auskommen: Prozessor-Board und 600V-Erweiterung. Die von Helmut Weigl gelieferten Platinen sind von wirklich exzellenter Qualität, alles ist eindeutig beschriftet und sie lassen sich hervorragend löten. Für

Mit dem Löten von SMD-Teilen hatte ich (wie wohl viele andere Roetest-Bauer) keine Erfahrung und viel Respekt davor. Helmut Weigl hat dazu zwar eine hilfreiche Anleitung verfasst (unbedingt lesen!), doch mir scheint, dass jeder seinen eigenen Weg zum Löten der SMD-Teile gefunden hat – so auch ich. Da ich mein Leben lang unter Stereomikroskopen gearbeitet habe (wenn auch zumeist nicht im technischen Bereich), war es mein Ansatz, mit sehr feiner Spitze und ruhiger Hand die Beinchen der SMD-Teile einzeln anzulöten, a



für die LTC6090-Chips auf den G1- und G3-Platinen war es nicht so einfach. Das rückseitige Auflöten der kleinen Bodenplatte erfordert eine genaue Positionierung und gute Fixierung, die auch noch hitze-
fest sein muss. An Anlehnung an den Baubericht von Hermann Wagner habe ich dazu die Hälften von Holz-
Wäscheklammern benutzt. Das ging für die zwei ICs, aber
eine wirklich zuverlässige Methode war es nicht; das
geht bestimmt professioneller.

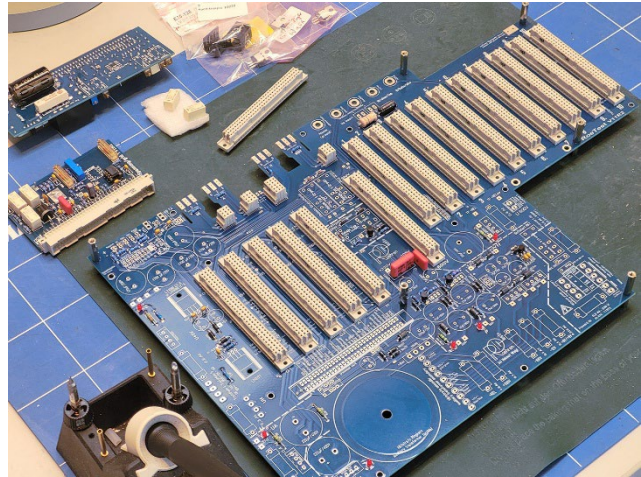


A close-up photograph of a yellow egg balanced on a black electronic component, likely a microcontroller or integrated circuit, which is mounted on a printed circuit board (PCB). The component has several gold-colored pins visible on its sides. The background is a dark, textured surface.

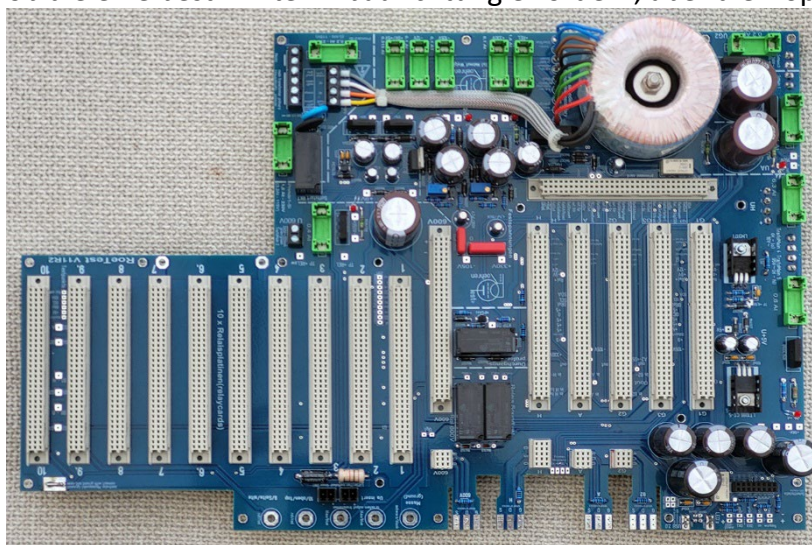
Two yellow, rectangular capacitors with silver leads, labeled '104', are shown side-by-side. They are typical of the electrolytic capacitors used in the circuit.

6-fachen Widerstandsnetzwerk (4,7 k Ω m) war ich mir erst nicht sicher, wie das Bauelement in die 9 Platinenlöcher zu setzen ist. Nach Studium des Schaltplans und des Platinenlayouts wurde aber klar, dass das mit Punkt markierte Ende des Widerstands auf das weiße Feld der Platine gehört.

Für die Hauptplatine hatte ich für die beiden stehenden Trimmer ebenfalls Bourns-Typen besorgt. Beim Einlöten stellte sich dann aber heraus, dass deren Gehäuse etwas dicker ist als der einfache Reichelt-Typ und auf einem benachbarten Widerstand aufsetzt. Daraufhin kam doch die einfache, aber dünnere Variante zum Einsatz; sie funktioniert einwandfrei. Vielleicht möchte Helmut Weigl ja bei der nächsten Revision die Bauteile so verschieben, dass etwas mehr Platz zu den 22k- bzw. 180k-Widerständen bleibt.



Die Zuordnung der Elkos zu den Platinenplätzen war nicht ganz einfach, aber mit etwas Kombinieren lösbar. Für den NTC-Heißeleiter und den VCR daneben war ich mir nicht sicher, ob die eine bestimmte Einbaurichtung erfordern, aber die Doppelpfeile im Platinenlayout



haben darauf hingedeutet, dass es egal ist. Und auch für den 10 μ F/35V-Elko neben den Lüfter-Buchsen habe ich die Ausrichtung erst dem Platinenplan und Fotos entnehmen können. Insgesamt waren die vielen Hinweise in der Bauanleitung äußerst hilfreich, um Fehler und Probleme von vorn herein zu vermeiden.

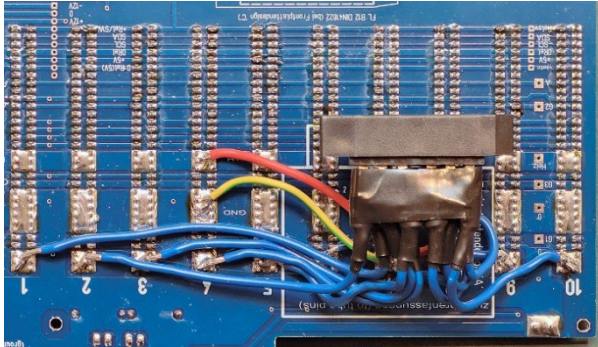
Gehäuse und Zubehör

Die vier Bohrungen zur Befestigung der MOSFETs am Kühlkörper habe ich um etwa 5 mm tiefer gesetzt als vorgeschlagen (also nicht 35 mm von der Unterkante, sondern nur 30 mm). Die Beinchen lassen sich dann immer noch gut abwinkeln, liegen der Hauptplatine aber noch großflächiger auf und lassen sich gut einlöten.

Beim probeweisen Einbau der Hauptplatine fiel mir auf, dass sie von den beiden 4er-Klemmen auf der Bottomseite leicht verbogen wurde und damit nach Anziehen der Muttern unter Spannung stand. Klemme plus Isolierband auf der Rückseite der Frontplatte waren halt zusammen mehr als 10 mm hoch, die Abstandhalter und der Gleichrichter mit dicker Unter-

legscheibe aber genau 10 mm hoch. Daraufhin habe ich vom Kunststoff der Klemmen ein wenig abgefeilt, bis die Hauptplatine nicht mehr aufgedrückt wurde.

Die Kunststoff-Anschlußbox mit dem Ausschnitt für die 12-Pol-Federleiste habe ich nicht an der Oberkante gekürzt, wie in der Bauanleitung vorgeschlagen, sondern durch Abschneiden des Bodens, wie es Niklas Reimann in seinem Baubericht beschreibt. Dann hat man den maximalen Durchlass für das Kabelbündel, das Ganze ist immer noch stabil genug und sieht



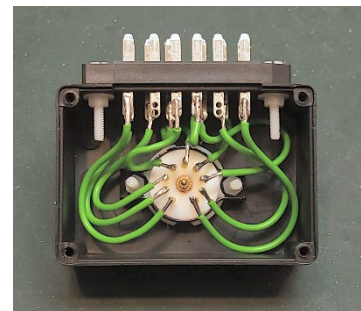
gefälliger aus. Das Auflöten des Kabelbündels auf die Bottomseite der Hauptplatine war nicht ganz trivial: möglichst kurze Kabel mit großem Querschnitt und nur wenig Abstand zur Frontplatte. Aber mit einigem Verbiegen, Kürzen und Verschieben ging auch das ohne Beschädigungen. Vielleicht nicht die schönste Montage, aber sie funktioniert.

Für den Fassungsboxhalter habe ich mich genau an den Vorschlag in der Bauanleitung gehalten. Es muss sehr präzise gebohrt werden, damit es dann auch passt, aber das ging. Etwas schade finde ich, dass die durchsichtige Plexiglasplatte im Gebrauch verkratzt. Im Nachhinein überlege ich, ob man nicht auch selbstklebende Teflonfolie im Bereich der Aluführung verwenden könnte, um den flächigen Kontakt zu vermeiden.

Natürlich wären die Materialstärken und das Aluprofil dafür anzupassen.



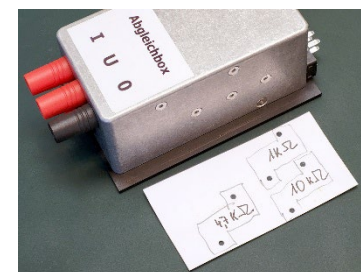
Als Fassungsbox habe ich mir zunächst nur eine für den Novalsockel gebaut. Die Löcher in der Bodenplatte lassen sich tatsächlich (siehe Tipp von Helmut Weigl) mit dem Box-Deckel gut positionieren. An der Abgleichbox ist es nicht leicht, die Löcher für die Befestigungsschrauben der Lastwiderstände richtig zu



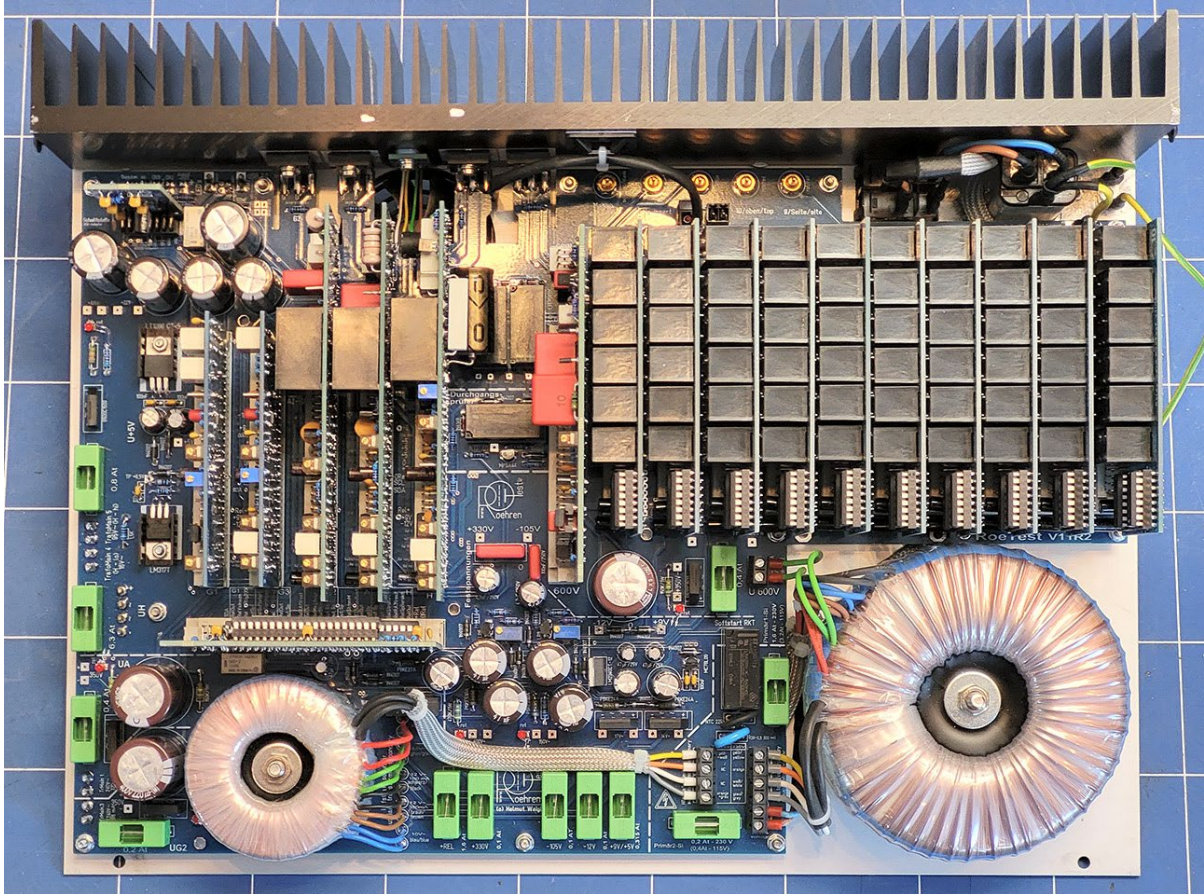
setzen. Dazu habe ich mir für beide Seiten jeweils eine Schablone aus Karton geschnitten, die auf der Box-Innenseite genau eingepasst ist. Nach Auflegen der Widerstände wurden mit der Lochzange im Karton die Positionen der Schrauben ausgestanzt. Die Schablone kann dann spiegelverkehrt außen aufgelegt werden, um die Bohrlöcher zu markieren. Ging mit nur wenig Nachfeilen gut.



Um auf Mikrophonie testen zu können, habe ich mir eine Übertragerbox gebaut, wie Helmut Weigl sie mit der Liste der benötigten Teile als Tipp auf seiner Website beschreibt (der Tipp ist übrigens nicht auf der CD). Da ich zum Anschluss an Verstärker oder mein Audio-Interface am liebsten den 3-poligen XLR-Stecker verwende, habe ich zusätzlich die Masse mit schwarzer Buchse durch die Box geschleift. Beim Testen hat sich

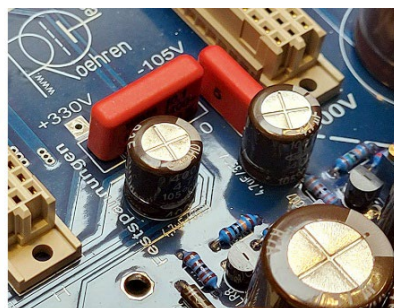
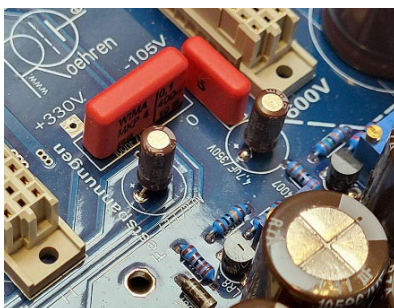


später herausgestellt, dass der Anschluss der Masse unnötig ist und kein besseres Signal ergibt. Mit einem Audio-Interface (über USB angeschlossen am Rechner) können Rauschen, Brummen und Mikrophonie nicht nur hörbar, sondern auch ganz gut sichtbar gemacht und evtl. sogar quantifiziert werden. Die freie Software REW eignet sich hierfür und kann parallel zur Roetest-Software auf dem selben Rechner laufen.



Inbetriebnahme

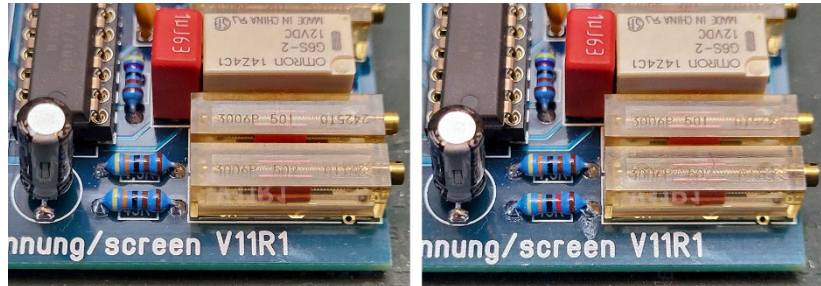
Um die Hauptplatine zu testen, hat es sich als sinnvoll erwiesen, die MOSFETs zunächst nicht einzubauen. Sie werden ja auch erst benötigt, wenn die Spannungsplatten eingesetzt sind. Beim Einsetzen der Sicherungen und Durchmessen der einzelnen Netzteil-Spannungen stellte



sich heraus, dass die +330V- und -105V-Festspannungen völlig daneben lagen und sich auch nicht mit den Trimmern einstellen ließen. Der Fehler war schnell gefunden: ich hatte zwar 4,7 μ F-Elkos eingelötet, aber nicht die

350V-Version, sondern nur eine 100V-Version, wie sie auf den Spannungsplatten verwendet wird. Die Hauptplatine konnte ich wegen der noch nicht eingelöteten MOSFETs leicht ausbauen und auf die richtigen Elkos umlöten (siehe Bild). Danach stimmten alle Netzteil-Spannungen, die +330V und -105V ließen sich exakt einstellen.

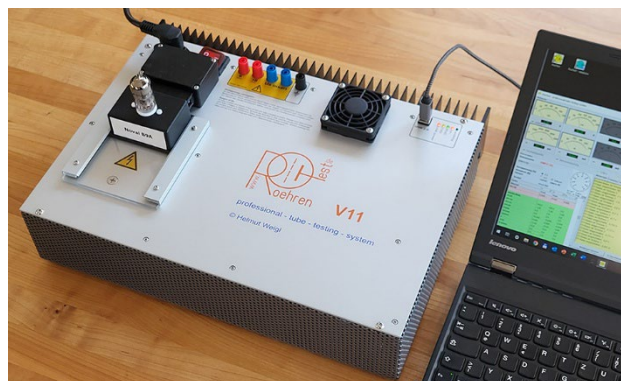
Die USB-Schnittstelle sowie die Relaisplatinen arbeiteten von Anfang an fehlerfrei. Der RS232/USB-Treiber hat sich zwar auf meinem Windows-10-Laptop nicht von selbst installiert, aber das war ja auch manuell von CD schnell erledigt. Beim Kalibrieren mit der Abgleichbox ließen sich mit dem Abgleichassistenten alle Spannungen perfekt justieren. Die Ströme wurden zwar nach Multimeter-Ablesung alle richtig erzeugt, aber von den Karten zur Hälfte völlig falsch gemessen. Hatte ich die Widerstände in der Abgleichbox verwechselt? Oder gab es irgendwelche Kriechströme zwischen den Schienen der Hauptplatine? Die Ursache ist in diesem vorher-nachher-Bild versteckt: auf gleich 3 Platinen hatte ich zum Umschalten der Kalibrierströme jeweils 2 identische Widerstände eingelötet und übersehen, dass da „4,3k“ und „43k“ steht – und nicht zweimal „4,3k“. Die Widerstände waren schnell umgelötet, und dann war auch alles perfekt justierbar.



Die Software arbeitet bei mir vollkommen fehlerfrei. Man merkt ihr an, dass sie schon eine längere Entwicklungsgeschichte hat und im Design der Oberfläche nicht der neuesten Ästhetik entspricht – aber darauf kommt es doch nicht an. Die vielen Optionen inklusiv Datenbanken werde ich mir wohl erst in den kommenden Wochen erschließen.

Fazit

Der Bau des Roetest-Geräts ist auch für nicht sehr erfahrene Elektronik-Bastler sehr gut machbar, vor allem weil die Dokumentation so hervorragend ist und so viele, schön bebilderte Berichte zu anderen Nachbauten vorliegen. Messtechnisch scheint mir das System nicht nur ausgereift, sondern auch extrem präzise und stabil. Weder Software noch Hardware haben bei mir irgendwelche Auffälligkeiten gezeigt, so dass ich nun sehr zuverlässige, reproduzierbare Messwerte zu meinem Röhren habe. Dass diese Messwerte zumeist überhaupt nicht mit den angeblichen Werten gekaufter Röhren übereinstimmen, zeigt aber vor allem, wieviele ungenaue, unkalibrierte und irgendwie-daher-messende Geräte anderer Provenienz benutzt werden.



Als Abschluss ein herzlicher Gruß und riesiger Dank an Helmut Weigl!