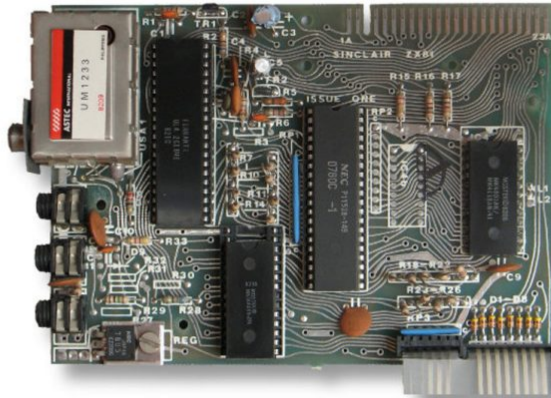


VIDEOSPIEL GESCHICHTEN

Persönliche Geschichten über Videospiele

<https://www.videospielgeschichten.de>



Klein, aber fein – Der ZX81 von Sinclair (Teil 2 – Die Hardware)

Jens Sommerfeld am Sonntag, dem 29. November 2015

Wer heute von „Hardware“ spricht, der meint einen Computer. Anfang der 1980er-Jahre war dieser Begriff allerdings komplett neu. Der Begriff „Software“ übrigens auch.

Doch beginnen wir mit ein paar Fakten zum ZX81. Denn Fakten waren das Einzige, was Jugendliche von damals interessiert hatte. Ich erinnere mich noch an einen Katalog mit Homecomputern, den ich seinerzeit quasi verschlungen habe.

In den 80er-Jahren gab es (von einigen Ausnahmen abgesehen) zwei Lager: Z80-User und die 6502-User. Der Commodore 64, der BBC-Micro, der Terminator, der Atari 2600 und Atari 800, sowie der Apple II hatten eine 6502-CPU eingebaut. Sinclair, Armstrad, Tandy, SEGA und sogar Nintendo setzen auf die Z80-CPU, welche zumindest von der Assemblerprogrammierung die bessere Wahl war. Erfolgreich waren beide, denn beide waren in etwa gleich leistungsfähig.

Technische Daten des ZX81

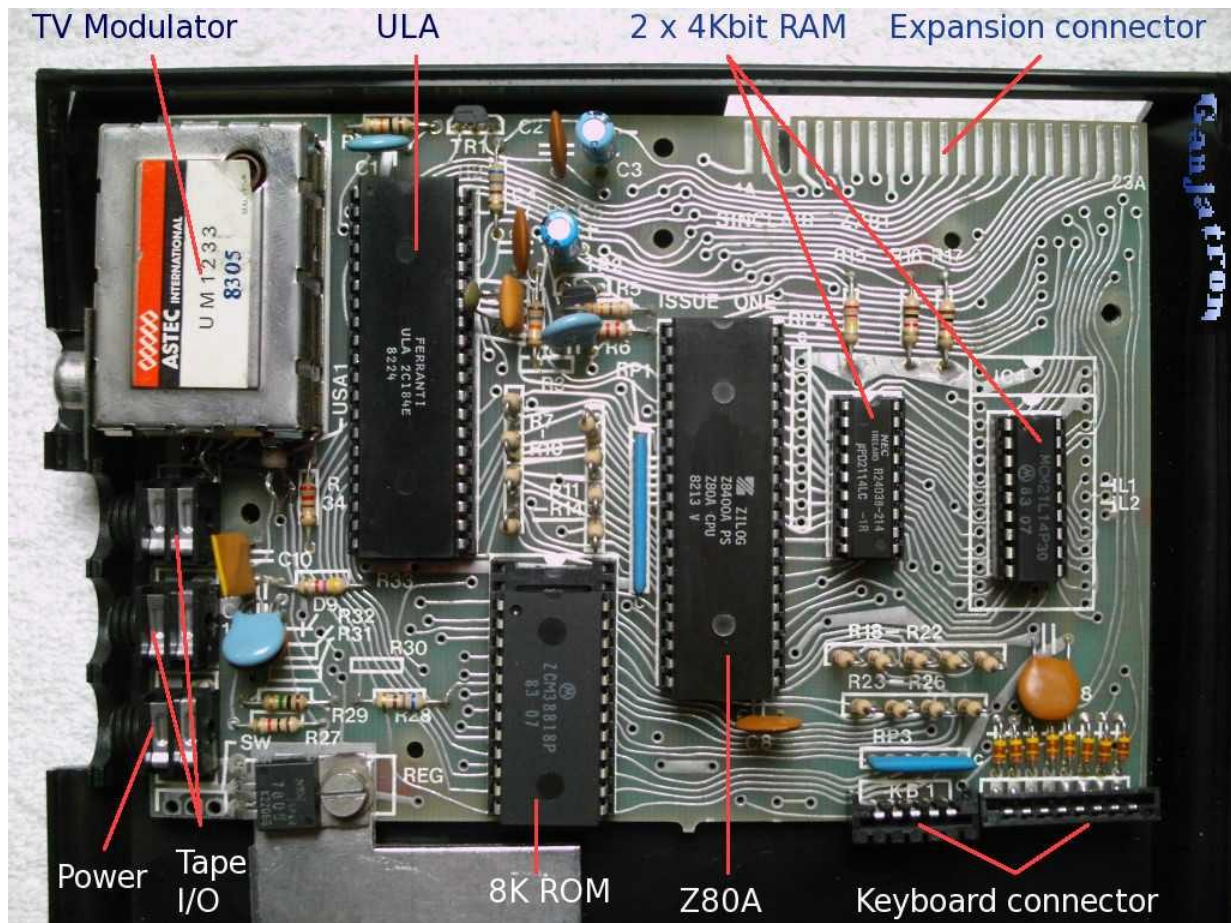
Verkaufsstart in Deutschland: Herbst 1981

- **Prozessor:** Zilog Z80A
- **Taktfrequenz:** 3,25 MHz
- **RAM:** 1 KByte (erweiterbar auf 16, 32 oder 56 KByte)
- **ROM:** 8 KByte inkl. BASIC und Betriebssystem (proprietär)
- **Textmodus:** 32 x 24 (22 nutzbare Zeilen) – nur Großbuchstaben
- **Grafik:** 64 x 44 (Blockgrafik mit Viertelzeichen)
- **Farben:** 2 (Schwarz und Weiß)
- **Tastatur:** Folientastatur, QWERTY, 40 Tasten
- **I/O:** 1 x Busport, 1 x EAR, 1 x MIC (beide 3,5 mm-Klinkenbuchse), 1 x HF (Antenne)

Der Sinclair ZX81 wurde von John Sinclair (dem Geisterjäger) nie entdeckt – dafür aber von Sir Clive Sinclair in Großbritannien entwickelt. Sinclair war schon früh in der Englischen Elektronikwelt bekannt, da er sehr kleine Radios und auch den ersten Taschenfernseher (mit echter Bildröhre) erfand. James Bond und Q's Erfindungen waren nichts dagegen. 1985 entwickelte er auch eins der ersten Elektrofahrräder (das C5), welches leider zu einem Flop wurde.

Die Computer waren aber sehr populär, angefangen mit dem MK-14, dem ZX80, dem ZX81, dem Spectrum und dem QL (Quantum Leap). Der ZX81 und der Spectrum waren die erfolgreichsten Rechner der Marke Sinclair.

Die Hardware des ZX81 ist recht übersichtlich. Bestehend aus nur fünf ICs (Integrierte Schaltkreise = umgangssprachlich Chips) und ein paar elektronischen Bauteilen ist der ZX81 sehr günstig herzustellen. Somit konnte er als Bausatz für £ 49.95 und als Fertiggerät für £ 69.95 angeboten werden (in Deutschland 298,- Mark und 398,- Mark). Damit war es für fast jeden möglich, einen echten Computer zu besitzen. Schon 1982 sank der Preis in Deutschland auf 199,- Mark für das Fertiggerät und 99,- Mark für den Bausatz, weil andere Homecomputer auf den Markt drängten.



Übersichtlich: das Motherboard des ZX81 schematisch erklärt. (Bild: ganjatron.net)

Einen Ein-/Aus-Schalter gibt es nicht. An den heimischem Fernseher angeschlossen, Strom an, und schon konnte es losgehen. Allerdings war die Freude nur von kurzer Dauer, denn der Speicher ist schnell voll. In der Grundversion stehen nur knapp 1kB (1 Kilobyte=1024 Bytes) zur Verfügung. Das ist noch nicht mal eine DIN A4-Seite. Also musste eine Speichererweiterung her. Mit einer über den Expansionsport angeschlossenen 16kB-RAM-Erweiterung konnte man schon mehr anfangen, allerdings kostete die Erweiterung fast genau so viel wie der Rechner selbst. Der Expansionsport ist für den ZX81 das Tor zur Welt. Der Port ist frei programmierbar. Einige Homecomputer hatten solch einen Port, allerdings lud der kleine Türstopper förmlich zum Experimentieren ein, da alles gut dokumentiert war; anders als bei beispielsweise Atari.

Die Anzahl der Bauteile war im Vergleich zum Vorgänger, dem ZX80, erheblich reduziert worden. Bestand der ZX80 noch aus 20 ICs plus CPU, waren es beim ZX81 nur noch vier ICs und die CPU. Das Geheimnis liegt in einem kleinen Bauteil mit Namen „Sinclair Logic Chip“ (SLC), welches auf der Technik eines Uncommitted Logic Array (ULA) basiert. Dieser von der britischen Firma Ferranti produzierte Chip vereint viele herkömmliche TTL-Chips (Transistor Transistor Logik) und so war es Sinclair möglich, die Kosten und die Baugröße extrem zu reduzieren. Leider wird der Chip nicht mehr hergestellt, aber auch hier wurden inzwischen Lösungen gefunden, das Bauteil nachzubilden...

Schon das Berühren vom Tisch führte zum berüchtigten RAM-PACK-WOBBLE.

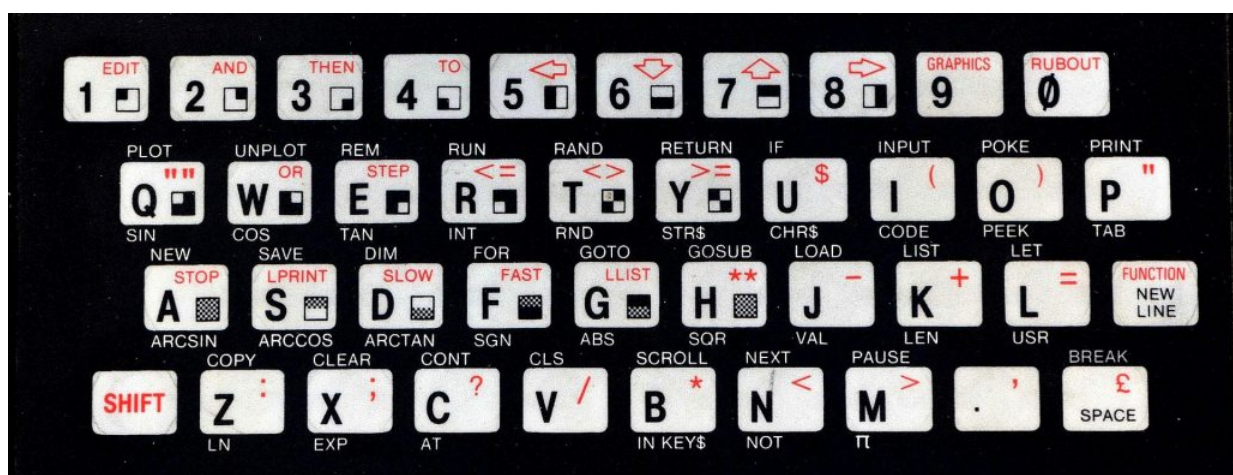
Jens Sommerfeld

Es gibt zwei verschiedene Platinenversionen – die ISSUE ONE und die ISSUE 3. Eine ISSUE 2 wurde nie gesichtet. Die Issue's unterscheiden sich in der Anordnung der einzelnen Chips und auch in der Farbe auf der Unterseite. Die ISSUE ONE ist grün und die ISSUE 3 immer rot. Bei den späteren Modellen ab 1983 kam nur noch die ISSUE 3 zum Einsatz und die ICs waren meist nicht gesockelt, während die Bausätze alle ISSUE ONE waren.

An den Expansionsport wurden Speichererweiterungen, Soundmodule und andere Erweiterungen (auch selbst entwickelte) angesteckt. Die Stecker waren meist von nicht sehr guter Qualität und so kam es zB bei der Original-16kB-RAM-Erweiterung von Sinclair zu dem berühmten „RAM-Pack-Wobble“ – sobald man den Tisch berührte... zack... der Bildschirm wurde weiß und der ZX81 nur durch das Ein- und Ausschalten wieder zum Arbeiten zu bewegen. Die Daten waren dann meist weg – es sei denn, man hatte vorher regelmäßig auf Kassette gespeichert. Aber wer hatte das schon...

Weiterhin gibt es ein 8kB-ROM (der ZX80 hatte nur 4kB) und den RAM-Speicher. Als CPU dient ein – auch heute noch produzierter – Z80A der Firma Zilog, genauer ein NEC μ PD780C-Nachbau. Die CPU ist mit 3.25Mhz getaktet. Allerdings kümmert sich der Prozessor auch um die Bildschirmausgabe. Einen Grafikchip gibt es nicht. Deshalb wird die Rechenpower erheblich eingeschränkt (es stehen dann nur etwa 25 Prozent Rechenleistung zur Verfügung). Aber Sinclair hatte einen Trick eingebaut – den FAST-Modus. Damit wurde die Bildschirmausgabe abgeschaltet und das Ergebnis erst nach dem Rechenvorgang auf dem Bildschirm ausgegeben. Für Spiele war das natürlich ungeeignet und so wurden die meisten späteren Games in Assembler programmiert, um hohe Geschwindigkeiten zu erreichen.

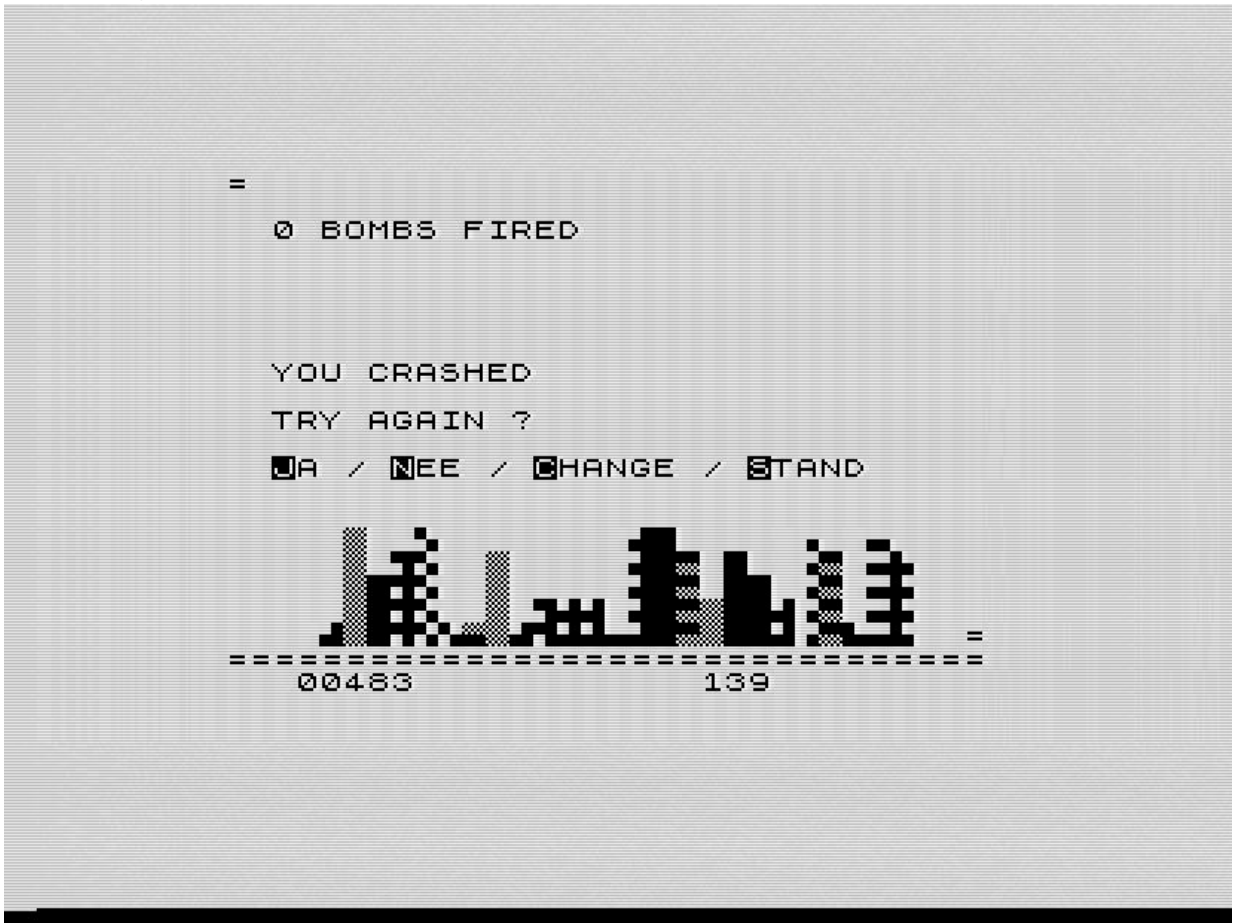
Der ZX81 hat im ROM die Programmiersprache BASIC (Beginners All-purpose Symbolic Instruction Code) eingebrannt. Nach dem Einschalten ist der Computer sofort einsatzbereit und programmierbar (nix hochfahren und so!!!). Über die Folientastatur (die quasi keinen Druckpunkt hat) kann man nun munter lostippen.



Der ZX81 verwendet ein eigenes BASIC von Sinclair und nicht wie bei vielen Homecomputern damals üblich das BASIC von Microsoft. (Bild: Jens Sommerfeld)

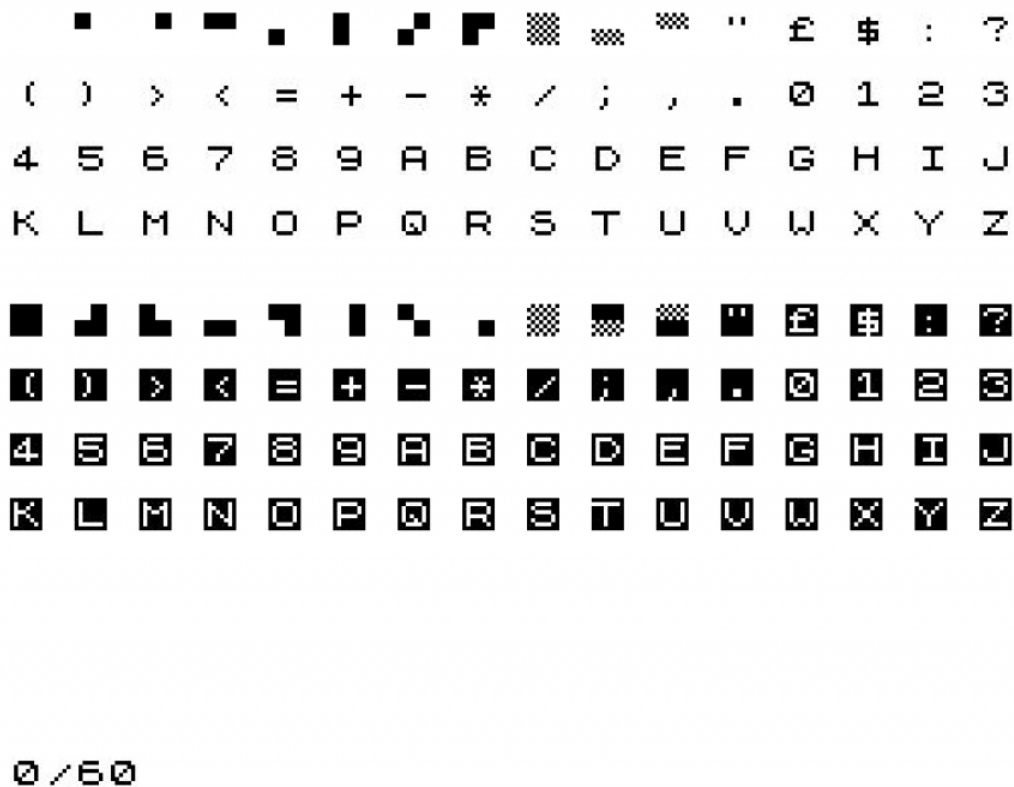


Als Massenspeicher diente ein einfacher Kassettenrekorder – andere Lösungen gab es damals noch nicht. Die kamen in Form der Microdrives erst mit dem Spectrum. (Bild: Wikimedia)



Ein typisches Spiel sah auf dem ZX81 etwa so aus. Abgebildet ist das Spiel NewCity. (Bild: Jens Sommerfeld)

Der ZX81 hatte weder Farbe noch Sound – und auch keine HRG (High Resolution Graphic = Hochauflösende Grafik). Er konnte 32 x 24 Zeichen darstellen, seine Grafikauflösung bestand aus 64 x 48 Pixeln (Blockgrafik). Durch einen paar kleine Lötarbeiten an der 16kB-Ram-Erweiterung konnte er später bis zu 192 x 256 Pixel darstellen. Der normale Zeichensatz besteht aus diese Zeichen:



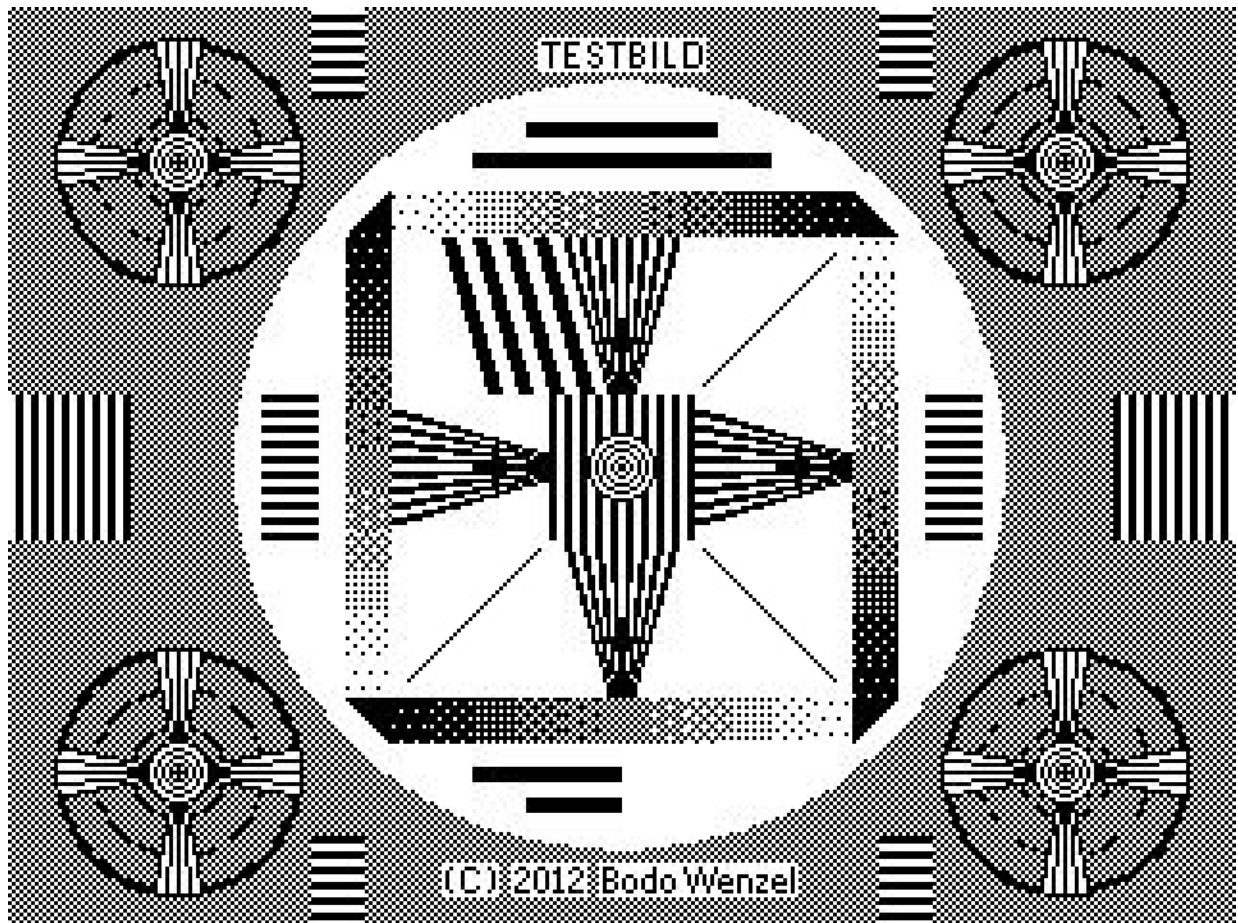
Der Zeichensatz des ZX81. (Bild: Wikimedia)

Einige findige Bastler steuerten mit dem ZX81 die Modelleisenbahn oder nutzen ihn zum Messen der Verschlussgeschwindigkeit eines Fotoapparates. Für viele war er die erste Computererfahrung und der erste Schritt in eine größere Welt (wir hatten ein gutes Gefühl bei der Sache).

Mitte der 1980er-Jahre wurde der ZX81 von anderen Homecomputern verdrängt (die anderen Computer hatten Farbe und Sound) und geriet etwas in Vergessenheit – bis eines Tages im Jahre 1991 ein heller Lichtkegel von oben auf einen ZX81 fiel und das ZX-TEAM gegründet wurde. Hier fanden sich Enthusiasten aus ganz Deutschland zusammen und beschäftigten sich wieder intensiv mit dem Rechner (und tun es heute noch).

„Entdecken Sie die unendlichen Dimensionen Ihres ZX81“ versprach ein Titel eines Buches von Tim Hartnell – und genau das nahmen sich die Herren zu Herzen und schnell wurden diverse Dinge entwickelt, um den ZX81 zu erweitern und auszureizen. Es gab

plötzlich Möglichkeiten, Programme auf der C64-Floppy zu speichern und auch ein HDD-Interface, mit dem über ein eigenes DOS (das MeFisDos) auf eine Festplatte zugegriffen werden konnte. Auch wurde der ZX81 komplett analysiert und so fand sich schnell eine Lösung, HRG darzustellen. Ein paar findige Programmierer erkannten schnell, dass neue Software-Routinen in Assembler die Hardware ausreizten und somit auch solche Bilder möglich waren.



High Resolution Graphic mit dem ZX81. (Bild: Bodo Wenzel)

Das TEAM brachte in jedem Jahr sechs Zeitschriften heraus, die letzte Ausgabe war Heft 6/2008 – danach wurden Artikel nur noch im Internet-Forum (siehe www.zx81.de) veröffentlicht. Allerdings gibt es seit 2012 wieder ein Magazin in Papierform, welches als Sonderausgabe jährlich erscheint. In den Magazinen wurden Hardware-Erweiterungen publiziert und jeder konnte und kann diese nachbauen.

Im Jahr 2007 wurde von Thomas Lienhard und anderen Mitgliedern des TEAMs ein USB-Interface an den ZX81 gebracht – seitdem geht der Austausch von Dateien und Programmen sehr einfach über das Internet. Und wieder war es Thomas Lienhard, der 2009 die Idee eines Ethernet-Interface in die Tat umsetzte. Hiermit ist echter IRC-Chat möglich und es gibt sogar einen Browser, der die Webseiten in Textform darstellt.

Wenn man mich im Jahr 1982 gefragt hätte, was in der Zukunft mit Computern möglich wäre, so hätte ich wahrscheinlich geantwortet: „Es werden bald Computer gebaut, die 256kB Speicher haben und die bestimmt 256 Farben darstellen können – damit ist dann ALLES möglich,“. Nun denn – wer hatte damals schon den Weitblick und wusste, was ein Gigabyte ist?! Aber im Prinzip ist auch mit dem ZX81 (fast) alles möglich, denn er ist ein vollständiger Computer, auch, wenn man ihm das auf den ersten Blick nicht unbedingt

ansieht...

Im dritten Teil meiner kleinen Serie geht es um die [Software für den ZX81](#).

Weiterführende Links

- [ZX-TEAM Homepage](#)
- forum.tlienhard.com – Forum für Sinclair und Amiga Freunde

Dieser Beitrag wurde publiziert am Sonntag, dem 29. November 2015 um 21:56 Uhr in der Kategorie: [Hardware](#). Kommentare können über den [Kommentar \(RSS\) Feed](#) verfolgt werden. Du kannst zum Ende springen und ein Kommentar abgeben. Pingen ist momentan nicht erlaubt.



Über Videospiegelgeschichten

Videospiegelgeschichten ist eine offene Plattform für Hobbyautoren und Journalisten. Die Webseite wurde 2009 gegründet, um es jedem Menschen, unabhängig von seiner Profession, zu ermöglichen, persönlich, authentisch und unabhängig über Videospiele zu schreiben

<https://www.videospielgeschichten.de>