

Der Personalcomputer (PC)

Im folgenden wird die Funktionsweise eines Personalcomputers erläutert. Meist stark vereinfacht. Aus technisch-wissenschaftlicher Sicht vielleicht teilweise etwas naiv. Aber diese Erklärungen sind auch besonders für Menschen bestimmt, die nicht zwangsläufig über fundiertes, technisches Wissen verfügen. Nach dem lesen dieser Erklärungen, sollte der Leser das Grundprinzip und das Zusammenwirken der wesentlichen Komponenten eines PC's verstanden haben. Historische Hintergründe und Detailerklärungen sollten nicht Inhalt dieser Lektüre sein. Zum Verständnis einzelner Programme oder Betriebssysteme gibt es vom Hersteller der Software oder im Buchhandel ausreichend einschlägige Literatur.

Inhaltsverzeichnis

Einleitung:.....	2
Stromdarstellung:.....	2
Vereinfachtes Beispiel der Stromverarbeitung (analog):.....	3
Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung:.....	4
Zahlensysteme in der Computertechnik:.....	4
Addition von Binärzahlen.....	5
Monitorprinzip:.....	7
Grundprinzip Computer (Zusammenarbeit der Komponenten):.....	8
Prinzipdarstellung eines PC Innenlebens (Hardware):.....	9
Was ist Software:.....	9
Was geschieht beim Einschalten eines Computers?.....	11
Das Internet:.....	12
E-mail (elektronischer Brief).....	14

Rechtlicher Hinweis: dieses Skript darf unverändert vervielfältigt und weitergegeben werden.

1. Februar 2010 © Gerd Ehret

Einleitung:

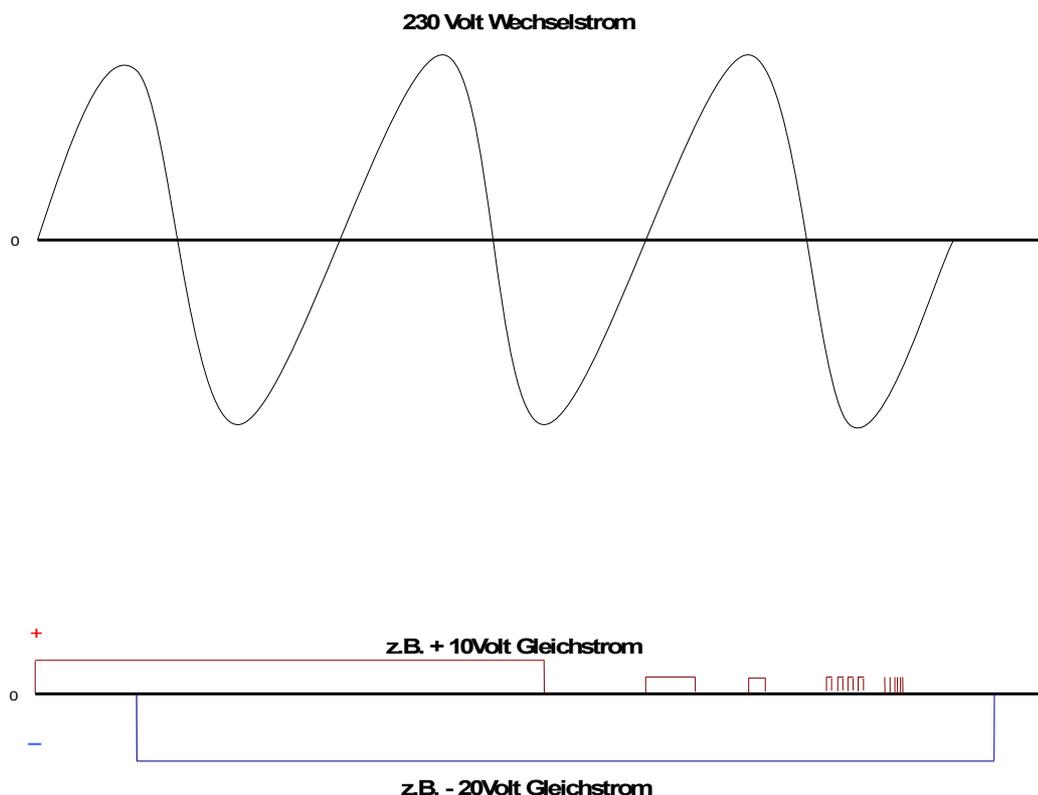
Um die Funktionsweise eines PC zu erklären sollte man einige Grundlagen der digitalen Technik, genauer gesagt der digitalen Signalverarbeitung erklären. Denn was ist eigentlich ein Computer?

Ein Computer kann an sich weder rechnen oder lesen und auch nicht sehen oder hören. Und trotzdem kann man den PC benutzen um zu rechnen, schreiben, Bilder oder Filme anzuschauen oder zu speichern und vieles mehr. Wie ist das möglich?

Ein Computer ist ein Gerät, das lediglich elektrische Signale, das heißt Strom oder kein Strom verarbeiten kann.

Im Computer, oder meist schon außerhalb, werden Stromimpulse in digitale Signale umgewandelt. Dies geschieht meist durch geeignete Hardware, d.h. durch bestimmte elektrische Bauteile.

Stromdarstellung:



Solche Ströme wurden in der Vergangenheit fast ausschließlich analog weiterverarbeitet.

Vereinfachtes Beispiel der Stromverarbeitung (analog):

So wurde der minimale Stromfluss in einem Mikrofon beim Auftreffen von Schallwellen leicht verändert und in einem Verstärker analog verstärkt (größere Stromänderung). Dieser verstärkte Stromfluss wurde so an die Lautsprecher weitergegeben, der dies wiederum in Schallwellen umsetzte.

Heutzutage wird das vom Mikrofon kommende Stromsignal digitalisiert, d.h. in ein entsprechendes Digitalsignal umgewandelt. Dieses digitale Signal kann nun auf unterschiedliche Weise weiterverarbeitet oder auch gespeichert werden.

In Zeiten der analogen Technik wurde ein akustisch erzeugtes Mikrofonsignal meist mit Hilfe eines Magnetbandes gespeichert. Dabei wurde das Magnetband abhängig von der Stärke des Stromsignals mehr oder weniger stark magnetisiert. Beim abhören wurden diese mehr oder weniger starken Magnetfelder wieder in entsprechende Stromsignale umgewandelt. Das dazu benötigte Magnetband war abhängig von der Geschwindigkeit des Aufnahmegerätes und der Länge des auf zu zeichnenden Stückes unterschiedlich lang. So konnte man nur eine recht begrenzte Anzahl von z.B. Musikstücken auf einer Tonbandspule aufzeichnen.

Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung:

Grundlage aller digitalen Technik ist die digitale Signalverarbeitung, die auf dem dualen Zahlensystem basiert.

Deshalb eine kurze Erklärung:

Das Dezimalsystem besteht aus den Werten 0 bis 9.

Das duale Zahlensystem besteht, nur auf zwei Werten nämlich 0 und eins.

Zahlensysteme in der Computertechnik:

Um alle verschiedene Werte in diesem Zahlensystem darstellen zu können, weist man den beiden Werten 0 und 1 bestimmte Wertigkeiten zu.

Hierzu auf der nächsten Seite die Tabelle und einige Beispiele:

Hier ein kurzes Beispiel:

Dezimal	
	8
+	15
=	23

Übertrag	Binär				
0	1	0	0	0	(8)
1	1	1	1	1	(15)
1	0	1	1	1	(23)

(Ü1)

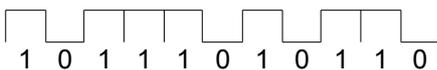
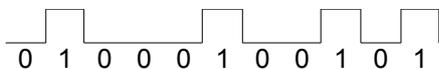
Im Prinzip „rechnet“ so ein Computer.

Die Zahl 914 im Binärenzahlensystem als BCD-Code dargestellt:

$$\begin{array}{ccc}
 0-9 & 0-9 & 0-9 \\
 L00L & 000L & 0L00 \\
 = & = & = \\
 L00L & 000L & 0L00 \\
 = & = & = \\
 L00L000L & 0L00 &
 \end{array}$$

dies ergibt in der Datenverarbeitung ein Stromsignal, wobei das L für Stromfluss und 0 für kein Stromfluss steht.

Man kann sich solch ein Stromsignal etwa so vorstellen:



Das heißt für den Bruchteil einer Sekunde (Nanosekunde) fließt in einer Leitung oder in einem Computerchip Strom bzw. kein Strom. Da dies mit rasender Geschwindigkeit und in verschiedenen Bauteilen exakt aufeinander abgestimmt geschieht, werden diese „Zahlenkolonnen“, die ja eigentlich Stromflüsse sind, super schnell verarbeitet.

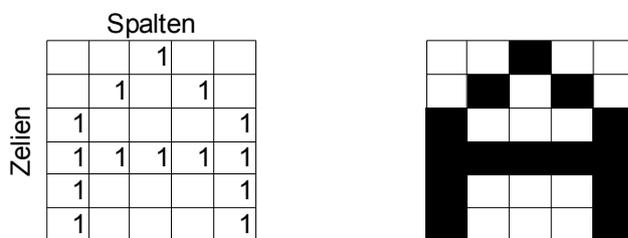
Und mit diesen beiden Werten kann man rechnen. Manuell etwas umständlich, aber ein Computer kann ja mit einer unglaublichen Geschwindigkeit mit diesen Werten „rechnen“. Wobei rechnen eigentlich falsch ist, denn ein Computer kann ja nur elektrische Werte, also Strom und Spannung verarbeiten. Dies geschieht in einem PC in meist spezifischen Bauteilen, die man allgemein als Hardware, also feste Bauteile, nennt. Diese Bauteile sind mit vielfältigen elektrischen Verbindungen untereinander verbunden und aufeinander

abgestimmt.

Monitorprinzip:

Um z.B. an einem Monitor etwas darstellen zu können wird nun ein sog. Bitmuster (oder Strommuster) an den Monitor geschickt. Und dies für jeden Bildpunkt separat. Ein moderner Computermonitor besteht aus 1020 horizontalen Zeilen und vertikalen 1920 Spalten. Das ergibt 201960 Bildpunkte, wobei, wie schon erwähnt, jeder Punkt eigentlich aus den drei Farben rot grün und blau gebildet wird. Also müssen für eine exakte Darstellung 605880 Leuchtpunkte angesteuert werden.

Beispiel: der Buchstabe „A“ soll abgebildet werden



Da die Monitorpunkte sehr klein sind und je nach Bildschirmart und Größe unterschiedlich viele anzusteuern sind, müssen natürlich auch die Bitmuster angepasst werden.

In der Realität besteht eigentlich jeder Bildpunkt aus drei, nämlich den Grundfarben rot, grün und blau. Diese werden auch jeweils mit einem eigenen Signal angesteuert. Und zu alledem auch noch in unterschiedlicher Intensität. Die Intensität wird wiederum mit einem Signal, sprich Bitmuster dargestellt. Hier wird z.B. ein ganz heller Punkt mit dem Bitmuster „256“ also 1000000000 angesteuert. Um den Punkt ganz dunkel erscheinen zu lassen 0000000000 (kein Strom). Wenn also jeder der drei Farbpunkte so angesteuert wird, ergeben sich hier für jeden einzelnen Farbpunkt 256 unterschiedliche Helligkeitsstufen. So wird auch deutlich wie fein abgestimmt die Farb – und Helligkeitssteuerung funktioniert.

Grundprinzip Computer (Zusammenarbeit der Komponenten):

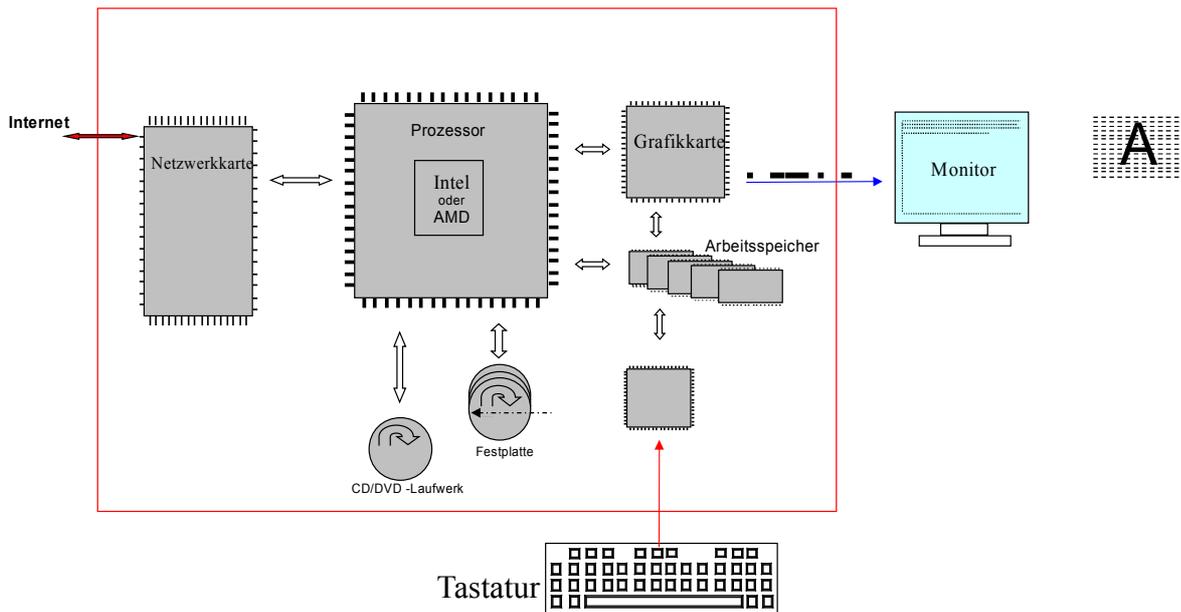
Um überhaupt einen Buchstaben darstellen zu können, muss man einen solchen z.B. mit der Tastatur eingeben. Dazu wird in der Tastatur für jede Taste ein bestimmtes Bitmuster erzeugt. Dies geschieht mittels entsprechenden elektronischen (Stromimpuls erzeugenden) Bauteilen. Diese einzelnen Bitmuster werden im PC von andern Bauteilen weiterverarbeitet. Zum einen für den Monitor entsprechend aufbereitet und gesendet, zum Andern für die Speicherung im „Arbeitsspeicher“ abgelegt. Der Arbeitsspeicher besteht wiederum aus elektronischen, Stromimpuls verarbeitenden Bauteilen, die eine kurze Zeit die Stromimpluse (Bitmuster) speichern können. Das können auch mehrere Worte oder gar ganze Seiten von Text sein.

Um diese aber für eine längere Zeit, z.B. Tage Wochen oder mehr speichern zu können, benötigt der PC besondere Speichergeräte. Nach dem Ausschalten des PC, also wenn kein Strom mehr zur Verfügung steht, sind die Inhalte des Arbeitsspeicher verloren. Die Speichergeräte im PC eingebaut sind die sg. Festplatten. Diese sind elektromagnetische Speichergeräte. Ähnlich wie früher auf Tonband, werden dabei elektrische Stromimpulse in magnetische und unmagnetische Bereiche auf die Festplatte „geschrieben“. Man kann sich eine Tonbandspule von der Seite betrachtet, mit den vielen Windungen des Bandes vorstellen. Dies entspricht in etwa den Spuren auf einer Festplatte. Nur sind die Bereiche die magnetisiert werden sehr viel kleiner, da ja auch die Stromimpulse (Bits) viel kürzer sind. Zudem dreht die Festplatte auch mit sehr großer Geschwindigkeit. Darum lassen sich heutzutage auch unglaublich viele Buchstaben, Texte, andere Daten wie Tabellen, Rechnungen, Zeichnungen, Graphiken, Bilder oder Filme oder mehr speichern. Immer voraus gesetzt, sie liegen im entsprechenden digitalen Format, sprich Bitmuster vor.

Die heutzutage gebräuchlichen Speichermedien heißen, CD- , DVD, Blueraay oder auch USB-Speichersticks.

Mit den Grundprinzipien der digitalen Technik arbeiten heutzutage sehr viele Geräte. Angefangen vom CD / DVD – Player, über Digitalcameras, moderne Fernsehgeräte, MP3 – Player, Drucker, Telefon und Handy, Digitalwaagen und vieles mehr.

Prinzipdarstellung eines PC Innenlebens (Hardware):



Was ist Software:

Gesteuert wird ein Computer allerdings nicht alleine durch die Hardware – Bauteile. Vieles, genauer gesagt das meiste, was mit einem Computer geschieht, wird durch die Software gesteuert.

Was versteht man unter Software?

Software heißt ja weiche Teile. Diese, weichen, veränderbaren Teile bestehen immer aus 0 u. 1. Das heißt aus irgendwelchen Bitmustern. Wie entstehen nun solche Bitmuster und wie werden sie eingesetzt?

So haben wir gesehen, dass Bitmuster durch elektrische Bauteile automatisch erzeugt werden können. Da die Grundform (0 oder 1) der Bitmuster einheitlich festgelegt ist, kann man nun auch elektrische Bauteile gezielt veranlassen diese zu erzeugen. Dies ist die Grundlage für Software.

Mit bestimmten Bitmustern kann man in einem Computer viele verschiedene Dinge steuern oder beeinflussen.

Um beim „schreiben von Software“ nicht nur Bitmuster in Form von 0 u. 1 eingeben zu müssen, hat man sich eines Hilfsmittels bedient. Sehr lange

Abschnitte von Bitmustern aus 0 u.1 würde kein Mensch überblicken. Deshalb hat man eine Hilfssprache entwickelt, die Computersprache. Eine der ersten Computersprachen war BASIC.

Hier wird einfach aus einer Anweisung, z.B. „addiere 3 + 4“ oder „drucke den Buchstaben A aus“ (print A) automatisch ein entsprechendes Bitmuster erzeugt und zum Drucker gesendet.

Solche Befehle aneinander gereiht kann ein Programmierer leichter schreiben und lesen.

Da auch die Umsetzung von Computersprache zu elektrischen Bitmustern mit entsprechender Software und Hardware realisiert wird, war auch hier eine ständige Weiterentwicklung und natürlich Beschleunigung zu verzeichnen.

Was geschieht beim Einschalten eines Computers?

Der Computer besteht ja nur aus einer Ansammlung von elektrischen Bauteilen. Um diese Bauteile beim Start zu synchronisieren müssen einige grundlegende Informationen hierzu vorhanden sein. Diese sind in einem Bauteil gespeichert, das seinen Inhalt (Bitmuster) auch nach dem Ausschalten nicht verliert, dem EPROM, Dieser Baustein ist in jedem Computer auf der Hauptplatine mit einer eigenen kleinen Batterie eingebaut. Darin sind grundlegende Informationen über die einzelnen Komponenten (Hardware) des PC gespeichert. Gleich nach dem Einschalten werden diese Informationen automatisch ausgelesen und genutzt um im Prinzip den Bauteilen das Zusammenspiel zu einem Personalcomputer zu ermöglichen.

Erst danach muss der PC das Betriebssystem aufrufen. Also mit welchem System, Winows, Linux, Appel oder ein anderes die entsprechenden Komponenten betrieben werden sollen. Bei jedem System sind einige grundlegende Einzelheiten, wie etwa das Dateihandling oder grafische Anzeige von Informationen und Bildschirminhalt unterschiedlich. Aber mit allen kann ein PC natürlich das tun was der Anwender will, wenn auch mit, zum Teil sehr unterschiedlichen Verfahren.

Das Betriebssystem regelt die Betriebsweise der Hardwarekomponenten und unterstützt den Anwender bei der Einrichtung und Konfiguration dieser. Wird z.B. ein neuer Drucker angeschlossen, so muss dies dem Betriebssystem mitgeteilt werden. Also wird die Hardware (Drucker) per Software bekannt gemacht. Denn das System muss ja wissen, ob es sich z.B. um einen Tintenstrahl- oder Laserdrucker handelt. Denn beide werden ja unterschiedlich angesteuert, also mit unterschiedlichen Bitmustern versorgt, um exakte Ausdrücke zu liefern.

Ist dies alles perfekt im Betriebssystem eingerichtet, können die einzelnen Softwareanwendungen vom Anwender benutzt werden. Die bekanntesten sind sicher Schreib- und Rechenprogramme, E-Mailprogramme oder Internetbrowser. Zu den bekanntesten gehören sicher WORD von Microsoft als Schreibprogamm. EXEL als Rechen- bzw. Tabellenkalkulationsprogramm, Outlook als Mailprogramm und der Internetexplorer als Anzeigeprogramm für Internetinhalte.

Natürlich gibt es auch von andern Anbietern solche Software, die teilweise sogar besser sind, aber die Microsoftprogramme sind noch am weitesten

verbreitet.

Daneben gibt es unzählige Grafikprogramme, Filmabspiel-, Musikplayer-, und vieles andere. Der Anwender kann hier aus einer schier unüberschaubaren Angebotspalette sich seine Software zusammenstellen. Diese Anwendungen können auch immer relativ leicht gewechselt oder ausgetauscht werden.

Das Internet:

Ein Personalcomputer wird meist als eigenständiges Gerät benutzt. Stationär oder mobil, also als sg. Desktop-PC oder z.B. als Laptop. Jedoch können mit einigen zusätzlichen Bauteilen auf einer Zusatzsteckkarte, als Netzwerkkarte bezeichnet, mehrere Computer zu einem Netzwerk zusammen geschaltet werden. Diese können dann Daten, also Texte, Bilder usw. untereinander austauschen oder sogar gemeinsam bearbeitet werden. Dies wird meist von Firmen in entsprechenden Firmennetzen genutzt.

Darüber hinaus können auf diese Weise aber auch, ein entsprechender Zugang über einen Kommunikationsanbieter vorausgesetzt, über große Entfernungen Computer vernetzt werden. Die Kommunikationsanbieter wie Telekom, Acor, Kabelnetzbetreiber usw. bieten hierzu entsprechende Zugänge, also Internetzugänge an. Dabei wird ein PC mit dem Internet-Netzknoten des Anbieters über eine Telefonleitung (DSL), Glasfaser (noch sehr selten), Fernseekabel oder Funk verbunden.

Das Internet kann man sich vorstellen wie das herkömmlich Telefonnetz. Über die entsprechende Netzwerkverbindung des Betriebssystems und eine geeignete Software wird die Verbindung am Bildschirm angezeigt. Die geeignete Software stellt in aller Regel ein sg. Internetbrowser dar. Meist der Internetexplorer von Microsoft oder Firefox von Mozilla oder ähnliche.

Um einen bestimmten Inhalt im Internet zu erreichen, müssen alle Computer eine eindeutige Adresse bekommen. Diese wird vom Kommunikationsanbieter zugeteilt. Sie kann einmalig festgelegt werden oder bei jedem Internetzugang neu vergeben werden. Diese sg. IP-Adresse besteht aus mehreren Zahlenkolonnen, die man sich kaum merken kann. Deshalb bieten viele Firmen Dienste an, die dann diese Zahlenkolonnen in leicht zu merkende Namen umsetzen. Als Beispiel: `http://62.153.159.92` in der Adressleiste des Internetbrowsers eingegeben, stellt die Verbindung zu T-Online her, genau wie: <http://www.t-online.de>. Mit der Abkürzung http für Hypertext Transferprotokoll,

erkennt die Software des Internetbrowsers, dass eine Verbindung ins Internet folgt. Nach dem Doppelpunkt und den beiden Trennzeichen // steht www für world wide web als weltweites Internet. Dies ist nicht unwichtig, denn es gibt noch einige andere weltweit erreichbare Netze. Zu erwähnen ist hier noch das Filetransferprotokoll (ftp) z.B. ftp://www.ehret.dyndns.org, mit dem man gezielt Daten austauschen kann.

Um nun vielen Internetnutzern Zugang zu den selben Seiten gewähren zu können ist beim Anbieter solcher Internetseiten entsprechende Software und auch leistungsfähige Hardware notwendig. Darüber hinaus müssen auch die Internetinhalte (Software) erstellt und auch gepflegt werden, was meist einen nicht zu vernachlässigenden Aufwand verursacht. Deshalb wird bei vielen Internetseiten auch kräftig mit Werbepartnern zusammen gearbeitet, um vieles den Anwendern kostenlos zur Verfügung stellen zu können.

Theoretisch kann jeder, der einen mit dem Internet verbundenen PC hat, zum Internetinhalteanbieter werden. Denn jeder PC kann über das Internet mit jedem andern PC und zwar weltweit, Verbindung aufnehmen. Man braucht nur, wie oben beschrieben, die entsprechende Internetadresse eingeben. Oder es können über das Internet Daten, wie Texte, Bilder usw. angezeigt, ausgetauscht oder bearbeitet werden. Prinzipiell genau wie in einem Privat- oder Firmennetz. Nur sollte man bedenken, dass auf das Internet sehr viele, weltweit zigmillionen Menschen Zugriff haben. Deshalb sollten hierfür auch einige Vorsichtsmaßnahmen und besondere Sicherheitstechniken eingesetzt werden.

Das Internet bietet aber so vieles Interessantes, wichtiges wie unwichtiges. Aber da hier die Aktualität der Informationen und Angebote kaum zu übertreffen ist, ist das Internet aus der modernen Welt nicht mehr wegzudenken. Vieles, wie Reisebuchungen, einkaufen (Onlineshopping), Steuererklärung, Onlinebanking, Routen erstellen, neuerdings auch immer mehr Angebote und Informationen von Behörden usw. sind schneller, bequemer und oft auch einfacher mittels Internet zu erledigen. Die entsprechenden Anbieter wenden auch in den allermeisten Fällen die nötige Sorgfalt und Sicherheitstechnik an um Missbrauch auszuschließen. Es kann sich kein seriöser Anbieter leisten, wenn irgendwelche Sicherheitsmängel offenbar werden sollten. Trotzdem sollte jeder Internetnutzer selbst größtmögliche Sorgfalt walten lassen. Niemals unbedacht etwas persönliches

preisgeben. Keine Passwörter oder Bankgeheimzahlen usw. auf dem PC speichern. Denn viele mit krimineller Energie können über entsprechende Software und Programmierkenntnisse auf jeden ungeschützten PC zugreifen. Um einen PC vor solchen Angriffen aus dem Internet zu schützen wird zum einen ein Antiviren- und andererseits eine sog. Firewallsoftware benötigt. Teilweise gibt es recht gute dieser Programme kostenlos. Diese können von einem seriösen Anbieter über das Internet heruntergeladen werden. Eine Installationsanleitung wird meist mitgeliefert.

E-mail (elektronischer Brief)

Um eine e-mail versenden oder empfangen zu können müssen sowohl Sender wie auch Empfänger einer Nachricht über eine eindeutige Adresse (Anschrift) verfügen. Da jedem, mit dem Internet verbundenen PC eine eindeutige IP – Adresse zugewiesen wurde, könnte man theoretisch diese auch für den e-mail Austausch verwenden. Wie oben jedoch schon erwähnt kann sich diese kaum jemand merken und nicht jeder hat einen sog. Domainnamen wie beispielsweise T-Online.de beantragt. Eine e-mail-Adresse kann frei vergeben werden. Ein Anwender denkt sich einen geeigneten Namen, kann auch der eigenen Namen samt Vornamen sein, aus und beantragt damit z.B. bei seinem Internetanbieter eine e-mail Adresse. Dieser prüft, ob eine identische Adresse schon vergeben wurde oder diese noch frei ist. Ist dies frei, wird sie auch sofort zugeteilt. Die e-mail Adresse kann man sich als virtuelle Verknüpfung mit der IP-Adresse des PC vorstellen. Zum Empfang und Versand von mails wird wiederum eine geeignete Software benötigt, wie Outlook, Thunderbird oder ähnliche.

Auch beim mail Verkehr sollte man Vorsicht walten lassen. So kann mit einer zugesandten mail auch Schadsoftware auf den PC gelangen. So z.B. als Viren bezeichnete Software, die sich so zu sagen auf dem PC einnistet und verschiedene Schäden, wie löschen von Daten oder weiterleiten von Passwörtern die versehentlich auf dem PC gespeichert wurden, verursachen kann. Die jedoch erst aktiv werden, wenn der Empfänger diese mail öffnet oder, auch unbewusst, aktiviert.

Ebenso sollte man per mail auch keine vertraulichen persönlichen Daten an nicht absolut vertrauenswürdige Adressen versenden. Sollte dies aus zwingenden Gründen doch einmal notwendig sein, so sollte man die mail vor dem Senden unbedingt mittels geeigneter Software verschlüsseln und dies dem Empfänger mitteilen.

So geschützt und mit der nötigen Sorgfalt, kann man sich die vielen Inhalte im Internet, recht unbesorgt zu Nutze machen. Zu viel Angst braucht niemand haben, der diese Dinge beachtet und das Grundprinzip eines Computers verstanden hat.

Gleiches gilt für den stationären, persönlichen Gebrauch. Um z.B. Briefe zu schreiben usw. Daten die richtig und möglichst doppelt gespeichert werden, gehen nicht verloren. Auch kann man mittels Tastatureingaben oder Mausklicken niemals Hardware zerstören. Im schlimmsten Falle kann es zu Ungereimtheiten im Betriebssystem kommen. Dies wird in aller Regel von den heutigen Systemen beim nächsten Neustart erkannt und bereinigt. Oder ein Bekannter, mit entsprechenden Kenntnissen, kann dies oft per Ferndiagnose und Anweisung beseitigen helfen.

Somit hoffe ich, jedem Leser zu einem entspannten Umgang mit dem PC verholfen zu haben.

Viel Spaß beim Arbeiten und Surfen mit dem PC!

Rechtlicher Hinweis: dieses Skript darf unverändert vervielfältigt und weitergegeben werden.

1. Februar 2010 © Gerd Ehret