

29.12.2015

# Technik und Entwicklung

In den letzten 50/60 Jahren ist die technische Entwicklung geradezu explosionsartig gewachsen. Für mich ist das besonders faszinierend, weil ich große Teile dieser rasanten Geschichte tatsächlich erleben durfte und nicht nur aus Büchern kenne. Ich bin auf dem Lande, praktisch in der Autoreparatur-Werkstatt meines Vaters, groß geworden. Der Hang zur Technik wurde mir schon früh eingepflanzt.

Repariert wurde alles, was irgendwie auf der Straße rollte. Mit der reinen Autoreparatur war die Werkstatt in den Anfängen bei weitem nicht ausgelastet. Dafür waren die potentiellen Patienten noch viel zu selten.

Mein Hund konnte es sich leisten, seinen Knochen genüsslich mitten auf der Dorfstraße zu verzehren. Wenn wirklich mal ein Auto auftauchte, dann hatten die Fahrer noch die Muße, so lange zu warten, bis Molli sich und seinen Knochen ein paar Meter zur Seite räumte. Trotzdem hat er ein gestörtes Verhältnis zu den lärmenden Vehikeln entwickelt. Vielleicht auch, weil ihm beim Mitfahren regelmäßig schlecht wurde. Wenn ihm danach war, hat er auf einige Exemplare buchstäblich



Jagd gemacht, und versucht, in die rollenden Reifen zu beißen. Unsere Tankstelle war neben unserer Hofeinfahrt direkt am Straßenrand. Mit einem Handschwengel wurden jeweils 5 Liter in ein Schauglas gepumpt und von dort in den jeweiligen Tank abgelassen. Auf diese Weise wurde alles betankt, vom Lieferwagen bis zum Moped.

Das ging einige Jahre gut, dann wurde dieser Zustand untragbar. Werkstatt und Tankstelle mussten modernisiert an den Ortsrand ausgelagert werden. Der Verkehr nahm enorm zu. Niemand hatte mehr die Geduld, auf einen kleinen Hund Rücksicht zu nehmen. Molli hat sich einmal zu oft mit einem seiner Intimfeinde angelegt und ist letztlich seinem Jagdfieber erlegen.

Ich finde es sehr spannend, in einer Zeit zu leben, in der man wirklich von einer rasanten technologischen Entwicklung sprechen kann. Wenn ich mir vor Augen halte, dass sich seit der Erfindung des Rades (etwa im 4. Jahrtausend v. Chr.) bis in die Neuzeit nicht viel bewegt hat (abgesehen davon, dass man sich alle paar Jahre die Köpfe eingeschlagen und dafür die Waffen perfektioniert hat). Wie dann im 18. Jahrhundert zunächst langsam beginnend eine bis heute gewaltig sich steigernde Entwicklung einsetzt, gerate ich immer noch in Erstaunen.

Das 18. Jahrhundert ist geprägt von der Erfindung der Dampfmaschine.

Im 19. Jahrhundert kam der Verbrennungsmotor dazu, der sich auch in die damaligen Fuhrwerke einbauen ließ. Die Entdeckung der Elektrizität war dann ein weiterer, ganz entscheidender Schritt.

Das gesamte 20. Jahrhundert über wurde elektrifiziert was das Zeug hielt. Was wurde nicht alles möglich durch diese neue Energieform: elektrische Beleuchtung, Telegraf, Radio, Fernsehen, die Welt war plötzlich voll mit allen möglichen Elektromotoren und Elektrogeräten. Wenn heute der Strom ausfällt, steht die Welt still.

Dann wurde die Rechnertechnik entwickelt. Aus den ersten schrankgroßen Addiermaschinen entsteht allmählich ein leistungsstarker PC. Das Internet wird geboren. Jetzt geht es Schlag auf Schlag. Die Rechner werden immer schneller und kleiner, passen in die Jackentasche. Die Entwicklung ist inzwischen im gestreckten



Galopp. Wer nicht spätestens alle 2 Jahre ein neues Smartphone anschafft, verliert den Anschluss. Diese Dinger können fast alles: telefonieren (weltweit), fotografieren (mit anschließendem übertragen des Bildes um die ganze Welt), navigieren (für Fußgänger und Autofahrer), Internetaktionen aller Art, dazu gibt es eine Vielzahl an Apps, mit denen man u.a. sein intelligentes Haus steuern und überwachen kann. Es funktioniert sogar als Taschenlampe. Die

Handys faszinieren eine ganze Generation um den gesamten Globus.

Das 21. Jahrhundert steht bisher im Zeichen der Digitalisierung. Bei der wahnwitzigen Geschwindigkeit von Entwicklungen auf allen möglichen Gebieten kann das aber morgen schon ganz anders sein.

Nach einigen vorbereitenden Grundlagen ging es erst nach dem letzten Weltkrieg so richtig los. Die Erfinder und Wissenschaftler aus der ganzen Welt konnten wieder miteinander reden und sich gegenseitig befruchten. Die nun einsetzende Entwicklung in nur wenigen Jahren finde ich so atemberaubend, dass ich sie mir nur schriftlich deutlich machen kann. Um mich nicht völlig zu verzetteln, muss ich einige Gebiete herausgreifen, die mich besonders beeindruckt haben.

## Medizin

Über Jahrhunderte hatten die Heiler keine Ahnung von den Zusammenhängen zwischen Krankheiten, Viren und Bakterien. Eventuell vorhandenes Wissen aus der Frühzeit ging verloren und musste im 19. Jahrhundert wieder neu erarbeitet werden. Medizinische Werkzeuge beschränkten sich auf wenige Gerätschaften, die uns heute eher einen Schauer über den Rücken jagen.



Wieder ist es das 19. Jahrhundert, das erste wirkliche Erkenntnisse bringt. Das Mikroskop gestattet erstmals Einblicke in eine bisher nur vermutete Welt. Erste Zusammenhänge werden sichtbar.



Im 20. Jahrhundert geht es dann richtig los. Mit dem Elektronenmikroskop werden mikrobiologische Studien möglich. Ultraschall- und Röntgenapparate gestatten Einsicht in den lebenden Organismus. Operationen werden durch Narkosemittel schmerzlos. Mit dem Computer werden CT und MRT möglich. Mit dem Endoskop lassen sich körperinnere Vorgänge live

beobachten. Sogar Operationen können endoskopisch durchgeführt werden.

Es gibt Prothesen für Gliedmaßen, Gelenke, Blutgefäße.

Herzschrittmacher und andere Implantate halten uns auf Trab.

Lebendes Gewebe, sogar ganze Organe werden transplantierbar. Damit der Nachschub funktioniert, werden wir angehalten, unseren Körper als Ersatzteillager zur Verfügung zu stellen.

Man könnte sich runderneuern lassen. Zum Glück steht die endliche Reproduktionsfähigkeit der Körperzellen noch gegen ein ewiges Leben, denn das wäre wirklich unser Untergang. Wir sind jetzt schon zu viele.

## Waffen

Jahrhunderte lang hat man sich mit Knüppeln, Schwertern und Lanzen den Garaus gemacht. Pfeile und Katapulte waren die einzigen Fernwaffen, bevor man im 14. Jahrhundert begann, mit Feuerwaffen zu experimentieren. Die Entwicklung dauerte 500 Jahre, bevor eine brauchbare Schusswaffe entstand.



Erst die beiden Weltkriege haben die Waffenentwicklung so richtig in Gang gebracht. In nur 100 Jahren wurden weittragende Gewehre großer Präzision, Schnellfeuerwaffen, Panzer, Bomben, Giftgas, Raketen, Kampfjets, Atombomben, biologische Waffen erfunden.

Inzwischen ist das Arsenal an Atomwaffen in der Lage, den gesamten Globus mehrfach zu vernichten. Faszinierend!

Derzeit gibt es 9 Atommächte. Vermutlich werden es noch mehr werden. Auch in



Deutschland sind Atombomben stationiert: 20 Stück, jede mit der 13-fachen Sprengkraft der Hiroshima-Bombe.

Allein 10 Atombomben der USA werden vermisst. Sie sind in der Zeit des kalten Krieges verloren gegangen, als diese gefährlichen Waffen ständig in Bewegung gehalten und um die Welt geflogen wurden. Wieviele aus der UDSSR-Zeit vermisst werden, ist unbekannt.

## Maschinen

Wasser- und Windkraft werden schon seit vielen 100 Jahren genutzt. Die Entwicklungsgeschwindigkeit hielt sich sehr in Grenzen, bevor die Anlagen im 18. Jahrhundert mit Erfindung der Dampfmaschine völlig aus der Mode kamen.

Mit dieser neuen Kraftmaschine beginnt die stürmische Entwicklung der Industrialisierung.

Bald kommen der Verbrennungsmotor und der Elektromotor hinzu und jetzt gibt es kein Halten mehr.



Die begrenzte Menschenkraft wird durch die nahezu unbegrenzte Maschinenkraft ersetzt. Nach den ersten stolpernden Anfängen braucht es wiederum nur 100 Jahre, um uns vom Mittelalter in die Neuzeit zu katapultieren. Die Produktionsstätten sind inzwischen weitgehend automatisiert und die arbeitende Bevölkerung lebt überwiegend von Bürojobs.

Mit der allmählichen Verknappung der fossilen Brennstoffe, kommen die

kostenlosen Energieformen wieder ins Rennen: Wasserkraft, Windkraft, Sonnenenergie. Diesmal aber mit ausgereifteren Maschinen und vorwiegend zur Stromerzeugung.

Diese Energieform lässt sich leicht überall hin transportieren und mit entsprechenden Elektromotoren wieder in Arbeit umsetzen.

## Schienenverkehr



Im 19. Jahrhundert wird die Dampfmaschine auf Schienen gestellt.

Die erste Eisenbahn ist geboren. Endlich ist ein nennenswerter, komfortabler und schneller Transport von Personen und Gütern möglich. Schienenstränge breiten sich rasend schnell über alle Kontinente aus.

Bald beginnen Elektroloks, später auch

Dieselloks die Dampflokomotiven zu verdrängen. Die Geschwindigkeiten steigen in bisher ungeahnte Bereiche. Heute reisen wir in stromlinienförmigen

Hochgeschwindigkeitszügen mit 300 km/h durchs Land. Der Geschwindigkeitsrekord liegt sogar oberhalb 500 km/h.



Auch die Städte sind von der Schiene erobert. Oberirdisch teilen sich die Straßenbahnen den Platz mit den Autos. Die U-Bahnen haben ihr eigenes Netz und sind ein sehr effektives und schnelles Massentransportmittel.

Die Magnetschwebbahn ist eine Weiterentwicklung. Sie erreicht noch höhere Geschwindigkeiten (über 600 km/h), kommt ohne Lokomotive aus und gleitet reibungslos

auf einem Magnetfeld.

## Luftverkehr

Im Mittelalter soll es schon Flugversuche mit Gleitern gegeben haben. Aber selbst Leonardo da Vincis Entwürfe von Flugapparaten sind nicht wirklich flugfähig. Es dauert bis zum Ende des 19. Jahrhunderts zu den ersten belegten Gleitflügen.



Der Motorflug beginnt mit dem 20. Jahrhundert, zunächst mit Propellermaschinen. Erneut dauert es nur 100 Jahre, vom ersten

stoffbespannten Lattengestell bis zum Überschall-Jet mit Aluminiumhaut und Strahl-Triebwerken für 100 Passagiere. Inzwischen gibt es Großraum-Jets für mehr als 600 Passagiere und Kampfjets, welche die mehrfache Schallgeschwindigkeit erreichen. Der neueste Hit sind Drohnen (ferngesteuerte, unbemannte Flugobjekte) sowohl für militärische wie zivile Anwendungen.



© fergregory - Fotolia.com

#50806671

Die Raketen gehören auch noch in diese erstaunliche Geschichte. Neben den mit Sprengköpfen oder gar Atomwaffen bestückten Mordwerkzeugen gibt es auch noch die zivile Variante, welche Satelliten (für Wetter, Spionage und Navigation) in die Erdumlaufbahn bringen. Wir haben es sogar schon bis zum Mond geschafft und alle paar Monate für den Personalaustausch zur internationalen Weltraumstation. Auch

die übrigen Planeten unseres Sonnensystems müssen sich mehr und mehr auf irdischen Besuch einstellen.

Kürzlich ist sogar eine Sonde nach 10-jährigem Flug zielgenau auf einem Kometen gelandet: eine unglaubliche Geschichte!!!

## Straßenverkehr

Mit dem Auftreten des Verbrennungsmotors beginnt die Geschichte des Autos. Viele Jahrhunderte sind wir zu Fuß oder mit Pferdekarren über staubige, unbefestigte



Straßen geschlichen. Einzige Innovation: die Passagiere der Droschken durften sich über eine Stoßdämpfung mittels

Lederriemen, später sogar mit Blattfedern freuen.

Dann plötzlich, Ende des 19. Jahrhunderts wird das Auto geboren.

In nur 100 Jahren wird aus der offenen Droschke mit knatterndem Motorantrieb ein elegantes, windschlüpfriges Blechgefährt, das mit 180 km/h leise summend über die Autobahn prescht, ausgestattet mit Bremskraftverstärker, Lenkunterstützung, Klimaanlage und vielen weiteren Segnungen der Technik. Das Elektroauto ist noch leiser und komfortabler und scheint nun auch die Straßen zu erobern.

Die neueste Innovation ist das selbstfahrende Auto, in dem der Fahrer auf längeren Überland-Strecken ein Nickerchen machen kann.

Neben einem Netz von Autobahnen sind auch alle Städte und Ortschaften mit perfekten Straßen angeschlossen.

Auch die Fahrzeuge auf 2 Rädern haben eine unglaubliche Entwicklung hinter sich. Das gilt für die Motorräder und auch für die Fahrräder. Letztere konnten lange Zeit nur durch eigene Beinarbeit bewegt werden. Seit einigen Jahren wird man auch hier durch Motorkraft unterstützt. Mit dem alten Drahtesel haben diese technischen Wunderwerke nichts mehr zu tun. Selbst der alternde Rentner schafft damit locker jeden Berg.

## Computertechnik

Diese noch neue Technologie begann erst im 20. Jahrhundert. Während meiner Studienzeit wurde viel davon geredet und ich wollte unbedingt dabei sein.

Das erste von mir konstruierte Gerät war eigentlich nur ein Datensammler. Der Speicher war ein 4K Kernspeicher und das Betriebssystem bestand aus einer Unzahl an elektronischen Schaltungen in einem 2-Meter-Schrank.



Schon das nächste Gerät hatte ein kleines Software-Betriebssystem. Die Software haben wir als Maschinenbefehle auf Formulare geschrieben, die dann abgetippt und auf Lochkarten gestanzt wurden. Diese Lochkarten wurden im Rechenzentrum von entsprechenden Lesegeräten in einen Großrechner eingelesen. Ich erinnere mich noch an lange Säle voller zuckender Bandgeräte, Druckerstationen und Lochkartenlesern. Der Großrechner hat das Programm in die richtige Form kompiliert und als Lochstreifen und Papierausdruck wieder ausgespuckt. Der Lochstreifen ließ sich

schließlich am eigentlichen Rechner wieder einlesen. Der bestand immer noch aus einem 2-Meter-Schrank, vollgepackt mit elektronischen Bauteilen.

Nur in Ausnahmefällen hat die selbst geschriebene Software auf Anhieb das getan, was geplant war. In der Regel folgte ein mühsamer Test mit zeitaufwändigen Korrekturen. Der letzte Schrankrechner, mit dem ich zu tun hatte, besaß einen 64 K Kernspeicher (eine heute lächerlich kleine Speichergröße). Auf diesen 64 K mussten Betriebssystem und Anwendersoftware untergebracht werden.

Nur wenige Jahre später haben wir unsere Programme selbst in den PC eingetippt und mit einem speziellen Compiler übersetzt. Das Ergebnis wurde auch nicht mehr auf Lochstreifen, sondern auf Disketten ausgegeben, ein enormer Fortschritt, doch aus heutiger Sicht immer noch Steinzeit.



Nur um den ungeheuren Technologiesprung deutlich zu machen:

Im Büro hatten wir eine stinkteure, hochsensible Plattenstation mit Wechselplatten, jede so groß wie ein Kuchenblech, mit einer Kapazität von ca. 5 MB. Heute bekommt man Speichersticks (so klein wie ein Feuerzeug) mit 64 GB (das entspricht etwa der 12000-fachen Kapazität) für wenige Euro.

Oder noch eindrucksvoller: ein Speicherchip, so groß wie ein Daumnagel, mit unglaublichen 128 GB. Das ist doch wirklich staunenswert!

### **Meine Meinung**

Über Jahrhunderte ist die technische Entwicklung nicht erwähnenswert. Es geht mit ganz langsamen Schritten. Einmal erlernte Fertigkeiten gelten nicht nur für ein ganzes Berufsleben, sondern sind sogar über mehrere Generationen unverändert ausreichend. Aber dann, ab etwa 1800 geht es doch noch los. Zunächst noch gemächlich, dann allmählich ansteigend, schließlich immer steiler anschwellend erreicht die Entwicklung eine Geschwindigkeit, bei der nur noch die absoluten Experten auf ihrem extrem speziellen Gebiet den Überblick behalten.

Ich habe mich oft gefragt, wieso die Entwicklung so spät einsetzte und dann einen so stürmischen Verlauf nahm. Hätte es nach der Erfindung des Rades nicht auch eine kontinuierliche Entwicklung sein können?

Ich glaube, nein! Ich denke, Erfindungsgeist hat viel mit den Lebensumständen zu tun. Zum einen müssen die Menschen die Muße haben, sich um Dinge zu kümmern, die über das tägliche Überleben hinausgehen. Sie müssen alt genug werden und in großen Gruppen zusammenleben, damit Impulse und Anerkennung Antriebe schaffen. Sie müssen sich austauschen können um sich gegenseitig zu befruchten. Sie müssen voneinander lernen und auf das Wissen früherer Generationen aufbauen können.

Die großen Denker der Antike haben daher erstaunliches geleistet: Pythagoras, Euklid, Archimedes, Ptolemäus, alle vor oder kurz nach unserer Zeitrechnung. Aus dem finsternen Mittelalter hört man dagegen nicht viel. Die Leute tranken Bier und Wein statt des verseuchten Wassers. Das hat klare Gedanken wohl verhindert. Zudem lag die mittlere Lebenserwartung bei nur 30 Jahren.

Erst nach Erfindung des Buchdrucks gibt es wieder einen Schub: da Vinci, Kopernikus, Galileo Galilei, Kepler, Newton.

Der nächste Schub kommt mit dem beginnenden 20. Jahrhundert: Telegraphie, Telefon, Funk/Radio sind erfunden. Kurz darauf kommen Fernsehen, Mobiltelefon und später das Internet hinzu. Nachrichten verbreiten sich innerhalb von Sekunden. Telefonieren kann man jederzeit von überall rund um den Globus. Wenn ein Wissenschaftler eine neue Erkenntnis veröffentlicht, weiß es Sekunden später die Welt. In der westlichen Welt wird seit 70 Jahren kein Krieg geführt. Den Menschen geht es gut. Unter dermaßen idealen Bedingungen ist es für mich kein Wunder, dass die technische Entwicklung förmlich explodiert.

Die Digitalisierung unserer Welt ist der nächste logische Schritt. Demnächst werden immer mehr Roboter uns die lästigen Arbeiten abnehmen. Vermutlich werden sie uns auch immer ähnlicher werden.

Der Individualverkehr wird sich weiter revolutionieren. Die technischen Möglichkeiten sind vorhanden. Die erste Testphase ist eingeleitet.

Ich freue mich auf die künftigen neuen Technikerzeugnisse. Einige der jetzigen sind wirklich ein Segen, den ich mit Begeisterung nutze:

- Handy/Smartphone
- Navigationsgeräte (GPS)
- PC/Internet