

1.1.2 Historische Entwicklung

- Die Hypothese, der Mensch unterscheide sich vom Tier durch die Benutzung von Werkzeugen, d.h. bearbeiteten Materialien, kann man zumindest mal wagen.
 - Wie auch immer, die damit verbundene "**Werkstoffkunde**" gehört sicher zu den ältesten "[Künsten der Menschheit](#)". Lesestoff dazu (auch zu **Siegfrieds Schwert**) findet sich im Link.
- Ein wachsender Erfahrungsschatz, insbesondere zur Metallgewinnung und -verarbeitung, wurde angehäuft, und als Handwerks**kunst** weitergegeben. Erste systematische Abhandlung erscheinen, z.B. Georgius **Agricola**: [De Re Metallica](#); 1556.
- Mit dem beginnenden Industriezeitalter werden - auf der damaligen wissenschaftlichen Basis - neue Materialien entdeckt (z.B. Aluminium), Eigenschaften systematisiert und teilweise verstanden (Elektrizität und Magnetismus); es entwickelt sich eine blühende Stahl- und Chemieindustrie
 - Aber noch hat niemand verstanden, **wie** genau sich Metalle verformen, und **warum** [Stahl](#) (also Eisen mit ein bißchen Kohlenstoff; so **0,5 % - 1,5 %**) sich mechanisch ganz anders (viel besser) verhält als relativ reines **Schmiedeeisen** oder **Gußeisen** (Eisen mit viel Kohlenstoff, so **3 % - 4 %**)!
 - Die Eigenschaften vieler Elemente und einfacher Verbindungen sind ein Rätsel. Beim zwischenzeitlich entdeckten **Germanium** oder **Silizium**, mißt jedes Labor andere spezifische Widerstände - man spricht von von "**Dreckeffekten**" und wendet sich von diesen undankbaren Materialien ab. Hinter den Dreckeffekten verbirgt sich allerdings die gesamte Halbleiterphysik!
 - Andere Eigenschaften - z.B. die Anfang des **20.** Jahrhunderts entdeckte **Supraleitung** - sind ein völliges Mysterium.
 - Viele heutige Materialien, Technologien und Produkte gab es nicht; "Kunststoffe" z.B. waren nahezu unbekannt und selbst **SONY** hatte **1917**, entgegen der Behauptung seiner Kreativen, noch kein Transistorradio.
- Der **erste** Durchbruch kam mit der Quantentheorie und der darauf basierenden Festkörperphysik und -chemie; so ab **1930**.
 - War die Werkstoffkunde noch eine empirische Wissenschaft, die sich im Laufe der Jahrhunderte durch "**Versuch und Irrtum**" zusammen mit empirisch oder theoretisch-experimentell gefundenen "**Regeln**" (z.B. die [Matthiesens Regel](#)) und "**Gesetze**" (z.B. das [Ohmsche Gesetz](#)) zu einer beachtlichen Wirtschaftskraft entwickelte, war jetzt eine aus dem Verständnis des Aufbaus der Materie heraus begründete gezielte Entwicklung möglich.
 - Und so entwickelte sich in den **60er** und **70er** Jahren des vergangenen Jahrhunderts die Materialwissenschaft (als "Materials Science and Engineering" in den **USA**); einer der "Gründerväter" (Kahn) hat dazu ein [sehr gut lesbares Buch](#) geschrieben.
 - Wie wichtig die Materialwissenschaft war und ist (auch wenn sie vom Physikern Chemikern etc. betrieben wurde), läßt sich schön [in einer Graphik zeigen](#), in der die Evolution der technischen Materialien dargestellt ist.
- Konkret ausgedrückt: Noch so viele "Versuch und Irrtum" Zyklen hätten nie und nimmer zu folgenden Produkten geführt:
 - [Transistor](#)
 - [Integrierte Schaltung](#)
 - [Laser](#)
 - Brennstoffzelle
 - [Lambda Sonde](#)
 - Carbonfaser verstärkte Kunststoffe (**CFK**)
- Die Liste ist verlängerbar; eine grobe [Darstellung über die Zeitachse](#) findet sich im Link; eine kleine Übung soll zum eigenen Nachdenken verleiten

Übung 1.1-3

Geschichte und Materialwissenschaft

- Zur Zeit befinden wir uns mitten in einem **zweiten** Durchbruch: Die durch Materialwissenschaft - über die Silizium-Technologie - ermöglichte Revolution in der Leistungsfähigkeit der Computer, erlaubt es zunehmend, die Eigenschaften von Materialien zu berechnen oder zu "simulieren".
 - Die [weiter oben](#) gestellten einfachen Fragen ("Bei welcher Temperatur gefriert Wasser?") werden bald beantwortet, d.h. **errechnet** werden.
 - Ein Beispiel für die Leistungsfähigkeit von Simulationen ist die quantitative Darstellung der [Auflösung von Si](#) im nm-Maßstab bei Stromfluß durch einen **Si** - Elektrolyt-Übergang (das ist das Prinzip jeder Korrosion).