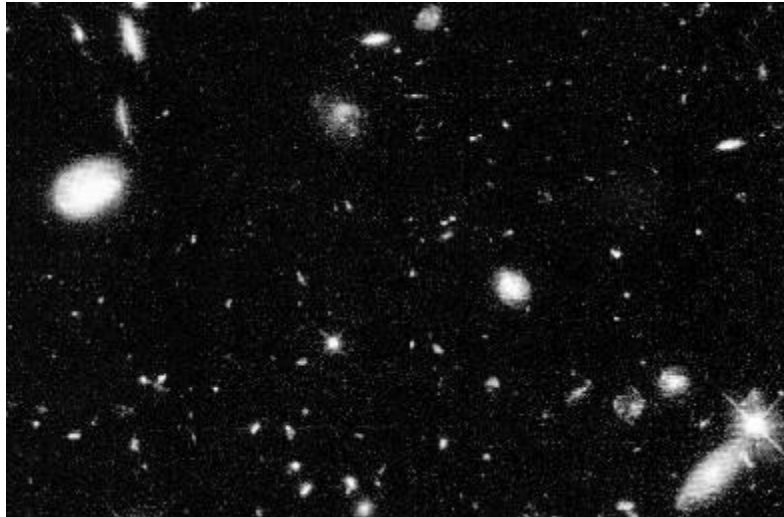


"Wo liegt denn dieses Mallorca?"  
"DAS weiß ich nicht. Wir sind hingeflogen."  
(nach Martin Wagenschein)



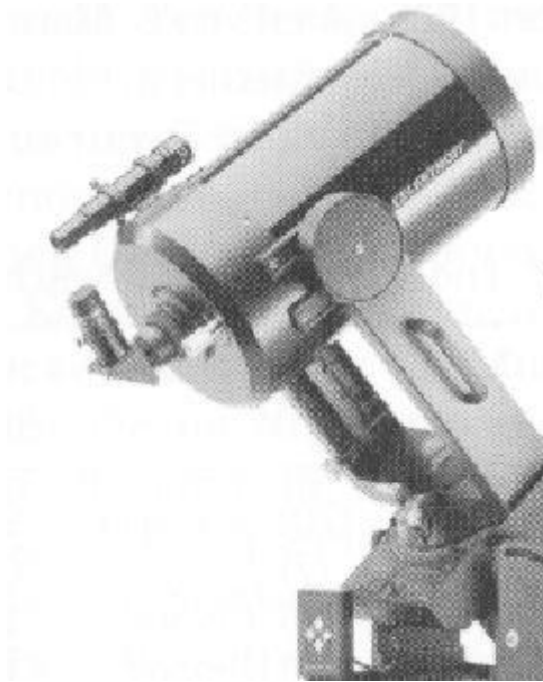
Differenzierungskurse in der Sekundarstufe I bieten eine hervorragende Möglichkeit, Schüler für das Fach Physik zu begeistern, ihr Interesse am Fach zu fördern oder zu vertiefen. Hier kann es nicht primär darum gehen, Schüler mit naturwissenschaftlichen Themen zu *beschäftigen*, sondern sie für unsere Fachrichtung zu *gewinnen*! Sie sollen gerne in diesen Unterricht kommen und diese Motivation möglichst in der Oberstufe bei ihrer Kurswahl umsetzen! Wünschenswert wäre es, dem landesweit feststellbaren, starken Rückzug der Schüler aus einer ganzen Region des Gymnasiums durch solche Konzepte entgegenwirken zu können.

Wie kann eigentlich ein solches Konzept aussehen? Welche Themen bieten sich an? Mit welchen Fächern kann kooperiert werden? Antworten auf diese Fragen lassen sich nicht allgemeingültig formulieren. Sie müssen von jedem Kollegen und an der jeweiligen Schule gefunden werden. Oft kann es hilfreich sein, über Anregungen, Beispielsequenzen, Literaturhinweise, Software etc. ein neues Thema zu erarbeiten. Im folgenden werden deshalb zwei Kurse vorgestellt, die jeweils für ein Jahr und mit zwei Unterrichtsstunden je Woche konzipiert sind. Ein Kurs Astronomie für die 9. Klasse und ein Kurs Elektronik für Klasse 10. Beide Kurse sind mehrfach durchgeführt worden.

Physik ist dabei stets das Leitfach und wird in beiden Jahren mit je zwei Stunden erteilt. Die Partnerfächer waren zunächst Mathematik (Kl. 9) und Informatik (Kl. 10). Erprobt ist auch eine Kooperation mit Informatik in beiden Jahren. Diese Kombination wurde von den Schülern mit großem Interesse aufgenommen und setzte sich schließlich durch. Nun zu den Inhalten des Physik-Kurses:

Der Kurs Astronomie in Klasse 9 umfasst folgende Themen:

1. Einführung in die Astronomie
  - Erwartungen der Schüler, Planung der Reihe
  - Erde, Sonnensystem und Galaxis
  - Mondphasen und Finsternisse
  - Nachweis der Eigendrehung der Erde
  - Die Jahreszeiten
  - Orientierung am Sternenhimmel
  - Übungen mit der drehbaren Sternkarte
  - die scheinbare Himmelskugel
  - Astronomische Koordinatensysteme: Horizontsystem und rot. Äquatorsystem
2. Optische Voraussetzungen
  - Reflexion und Brechung
  - Abbildung am Hohlspiegel
  - Abbildung an Linsen und Linsenformel
  - Aufbau eines Keplerschen Fernrohrs
  - Vergrößerung, Auflösungsvermögen, Lichtstärke und Abbildungsqualität
  - Spiegelteleskope nach Newton und Schmidt-Cassegrain
3. Die Entwicklung des heutigen Weltbildes
  - Die Kugelgestalt der Erde: Eratosthenes und der Erdumfang
  - Die Planetenschleifen und ihre Deutung durch Ptolemäus und Kopernikus
  - Die Keplerschen Gesetze - Ellipsen und ihre Berechnung
  - Die Entwicklung des heutigen Weltbilds
4. Das Sonnensystem
  - Konstellationen innerer und äußerer Planeten
  - Das Planetensystem – Größen und Entfernungen im Vergleich
  - Referate – jeder Schüler referiert über einen Himmelskörper nach Wahl
  - Messung der Lichtgeschwindigkeit nach Ole Römer
  - Planetoiden, Meteore und Kometen
5. Sterne und Sternsysteme
  - Die Sonne und ihr Aufbau
  - Scheinbare und absolute Helligkeit
  - Entfernungsmessung
  - Spektralklassen,
  - Das Hertzsprung-Russel-Diagramm
  - Der Lebensweg eines Sterns
  - Weiße Zwerge und schwarze Löcher
  - Das Milchstraßensystem
  - Galaxien: Klassifikation, Rotverschiebung und Hubble-Konstante



Ergänzend zum Unterricht bietet es sich natürlich an, Beobachtungsabende zur Einübung und Vertiefung durchzuführen. Die Motivation und das Engagement der Schülerinnen und Schüler ist dabei keineswegs proportional zum Durchmesser des Teleskops! Gerade zu Beginn des Kurses haben sich feste Beobachtungsaufgaben bewährt, die die sichere und geübte Handhabung der Sternkarte und des Feldstechers zum Ziel haben. Später lassen sich Kameras mit Normal - und Teleobjektiven zur Astrofotografie hinzuziehen. Die Kamera muss gar nicht einmal über eine elektrische Nachführung verfügen: Mondaufnahmen lassen sich durchaus mit einfachen Stativen fertigen. Strichspuraufnahmen bieten viele Auswertungsmöglichkeiten! Bei einer festen Verankerung des Kurses im schulischen Differenzierungsangebot kann man an die Anschaffung eines kleinen Schulfernrohrs (Kostenpunkt ab DM 2000 aufwärts) denken. Ebenso spannend kann es jedoch auch sein, Sternwarten der Umgebung aufzusuchen und kennenzulernen. Planetarien und das Radio-Teleskop in der Eifel üben nach wie vor einen besonderen Reiz aus. Realistischer ist diese Praxis allemal, da die Anzahl der Beobachtungsabende in unseren Breiten einerseits und das Zeitbudget des jeweiligen Kollegen der Häufigkeit von Beobachtungsabenden Grenzen setzen dürften. Viele Beobachtungsaufgaben können die Schüler auch allein und ohne ständige Begleitung erledigen. Ein weiteres Argument für einfache, aber effektive Beobachtungsmethoden!

---

Literatur für die Sekundarstufe I:

K.H. Hasemann: Astronomie – ein Wahlpflichtkurs zum Themenkreis Optik in der Sekundarstufe I, Köln (Aulis) 1988

D. B. Herrmann: Faszinierende Astronomie; Berlin (Paetec) 2000

Die Elektronikreihen sollten mit dem Fachcurriculum sorgfältig abgestimmt werden. Sollten die Schüler noch nicht in 10/1 über notwendige Vorkenntnisse wie das Ladungsmodell, das Ohmsche Gesetz oder die Kirchhoffschen Gesetze verfügen, bietet es sich an, die Digitale Elektronik im 1. Halbjahr zu behandeln und erst in 10/2 zur analogen Elektronik überzugehen.

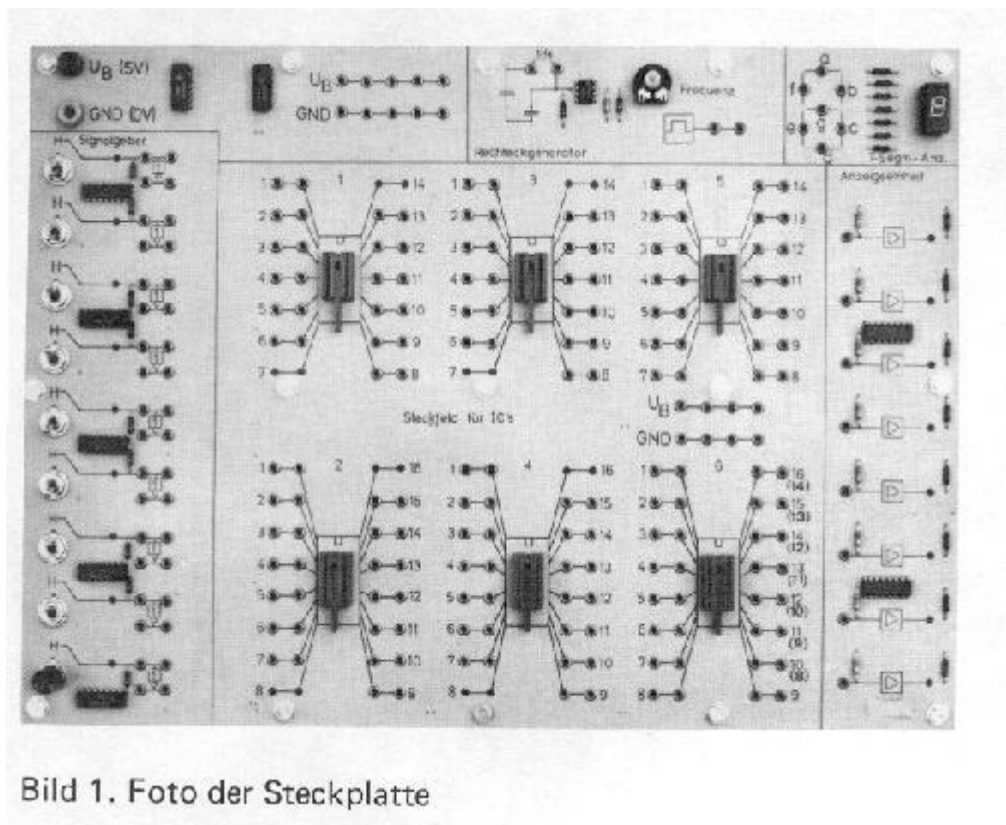
Die Reihen setzen besonders im Bereich der analogen Elektronik eine ausreichende Anzahl von Gerätesätzen für Schülerversuche (SV) voraus. Für die digitale Elektronik kann ggf. mit einem Steckbrett begonnen werden. Anschließend kann der Kurs den Bau weiterer Systeme durchführen.

---

Der Kurs Elektronik in Klasse 10 umfasst folgende Themen:

1. Einführung in die analoge Elektronik
  - Planung von Schwerpunkten, ev. kleine Projekte
  - El. Strom – Modellbildung
  - Stromkreis, el. Quelle, ggf. wiederholend: el. Größen
  - Messung von Strom und Spannung (SV)
  - Widerstände im el. Stromkreis (SV)
  - Spannungsteiler, Potentiometer (SV)
  - Der belastete Spannungsteiler (SV)
  - Leiter, Halbleiter und Nichtleiter
2. Die Halbleiterdiode
  - PTC, NTC und LDR
  - Deutung der Leitungseigenschaften
  - Dotieren von Halbleitern
  - Der pn-Übergang
  - Aufnahme von Kennlinien: Ge-Diode, Si-Diode sowie die LED (SV)
  - Die Zener-Diode (SV)
  - Die Diode als Gleichrichter (SV)
3. Der Transistor
  - Diodenstrecken von NPN- und PNP-Transistoren (SV)
  - Eingangskennlinie eines NPN – Transistors (SV)
  - Ausgangskennlinie des NPN-Transistors (SV)
  - Der Transistor-Effekt
  - Steuerkennlinie des NN-Transistors (SV)
  - Arbeitspunkteinstellung
  - Transistorkennlinien in einem Bild
  - Der Transistor als Schalter:
  - Dämmerungsschalter, Zeitschalter, Lichtschranke etc. (SV)

- Der Transistor als Verstärker: Mikrofonverstärker und MW-Empfänger (SV)
- Kopplung von Verstärkerstufen
- 4. Digitale Elektronik
  - Analog und digital – Begriffsklärung, Anwendungsbeispiele
  - Vorstellung der Experimentierplatte
  - Grundverknüpfungen: Und - Oder – Nicht
  - Schaltungssynthese: Wie knackt man einen Safe?
  - Wahrheitstabelle, logische Gleichung und Stromlaufplan
  - Antivalenz und Äquivalenz
  - Rechenregeln der logischen Algebra
  - Codieren und Umkodieren
  - Der Addierer
  - Subtraktion mit einem Volladdierer
  - Der Vergleicher
  - Taktgesteuerte Flipflops
  - Master-Slave-Flipflops
  - Asynchron – / Synchronzähler
  - Frequenzteiler/ BCD-Zähler
  - Schieberegister



Literatur:

- J. Pütz: Einführung in die Elektronik, Frankfurt a.M. (vergriffen)
- F. Voit: Die Halbleiter im Unterricht Köln (Aulis) 1975 (vergriffen)

- Bauelemente der Elektronik und ihre Grundsaltungen, Köln (Stam) 1996
  - Stecksystem Elektrik-Elektronik; Teil Elektronik (Schülerversuche) – Schüler – und Lehrerbegleitausgaben, Hürth o.J. (Leybold-Heraeus)
  - Fachpraktische Übungen Elektronik, Beuth-Verlag Berlin (fünf Hefte )
  - Bezugsquelle für Leiterplatte und fachpraktische Übungshefte:  
Ingenieurbüro Melitz, Sondershauser Str. 129; 12209;Berlin;030-7118737
-