

Projekt Englisch als Arbeitssprache an der HTBLuVA Graz-Göding



Norbert Kraker

An der Höheren Technischen Bundes-Lehr- und Versuchsanstalt Graz-Göding wird seit dem Schuljahr 1995/96 ein innovativer Unterrichtsversuch, das Projekt *Englisch als Arbeitssprache in Naturwissenschaft und Technik* umgesetzt. Das Projekt ist an der Abteilung für Elektrotechnik im Zweig Energietechnik und Leistungselektronik im Aufbau.

Projektziele und deren Umsetzung

Mit diesem Modell wird versucht, einen neuen Standard in der Techniker/innenausbildung zu setzen. Die Informationsgesellschaft stellt höhere Anforderungen an die Schule. Neue Prioritäten und andere Formen der Zusammenarbeit prägen heute die Arbeitswelt. Mehr denn je sind *Schlüsselqualifikationen* – Flexibilität, eigenständiges und verantwortungsbewußtes Handeln, vernetztes Denken, Teamfähigkeit, Sprachkompetenz – gefragt. Weiterhin bleibt als Basis einer qualifizierten HTL-Ausbildung das fundierte *technische Fachwissen*.

Die tiefgreifende Auseinandersetzung mit diesen Bildungszielen führte das Lehrer/innenteam zu einer neuen Form einer fächerübergreifenden Zusammenarbeit, bei der die Fremdsprache Englisch als Arbeitssprache eingesetzt wird. Zur Erreichung einer erhöhten Sprachkompetenz wird den Schülerinnen und Schülern ein Angebot von zwei zusätzlichen Englischstunden pro Woche ermöglicht. In den anderen Gegenständen werden leicht erfaßbare Lehrinhalte mit Englisch als Arbeitssprache wiederholt und vertieft.

Die Physik hat sich in diesem Modell als Bindeglied zwischen der Fremdsprache und den technischen Fachgegenständen etabliert. Während die Physik Phänomene und grundsätzliche Zusammenhänge erklärt, werden diese in der Technik angewendet. Gerade in unserer Zeit spielen Zusammenhänge und vernetzte Systeme eine große Rolle.

Im technischen Schulwesen ist ein Teilziel der Sprachausbildung die Beherrschung des ETP (Englisch for Technical Purposes). Der Idealfall ist die Verbindung von Sprache und Handeln – task oriented approach. Daher wird die Fremdsprache gezielt bei der Durchführung und Beschreibung von Experimenten eingesetzt.

Die fächerübergreifende Zusammenarbeit führt zu Projekten mit naturwissenschaftlich-technischen Fragestellungen, wobei die Präsentationen der Projekte stets mit Englisch als Arbeitssprache erfolgen.

Mag. Norbert Kraker ist Lehrer an der HTBLuVA Graz-Göding für Physik und angewandte Physik, Mathematik und angewandte Mathematik, EDV; Leiter der AG Physik an HTL in Steiermark, Leiter des Projektes Englisch als Arbeitssprache in Naturwissenschaft und Technik an der HTBLuVA Graz-Göding, Lehrbeauftragter am Wirtschaftsförderungsinstitut in Graz, Lehrbuchautor

Fortbildung

Seit November 1994 findet die kontinuierliche Ausbildung von Nicht-Anglisten in Englisch statt. Diese Fortbildung ist durch die kompetente und hilfreiche Unterstützung des PI-Steiermark ermöglicht worden. Der Seminarstart erfolgte mit 12 Teilnehmerinnen und Teilnehmern; derzeit besuchen im Schnitt 18 Lehrerinnen und Lehrer die Seminarreihe. Aufgrund der großen Teilnehmerzahl mußte eine komplexe Seminarstruktur entwickelt werden, so etwa sind – je nach Themenstellung – Teilungen nach unterschiedlichen Kriterien erforderlich.

Ziel ist es, das Spektrum *aller Fachgruppen* auch für die folgenden Jahre durch unser Team abzudecken:

- Naturwissenschaften
- Allgemeinbildung
- fachtheoretischer Unterricht
- fachpraktischer Unterricht

Ein wesentlicher Punkt ist die Teilnahme von mittlerweile 4 Anglistinnen und Anglisten an diesem Seminar, wodurch zwei wichtige Ziele erreicht werden können:

- Optimale Sprachbetreuung der Nicht-Anglisten.
- Auseinandersetzung der Anglisten mit naturwissenschaftlich-technischen Problemstellungen.

Die schulinterne Fortbildung wird *einmal pro Monat* durchgeführt. Die kontinuierliche Seminartätigkeit ist eine Säule dieses Projektes. Die genannten Zielsetzungen sollen vertieft und ausgebaut werden, wobei das Seminargeschehen immer mehr von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern selbst getragen werden wird; die Steuerung und Hilfestellung durch das kompetente Anglistenteam ist dabei unerlässlich.

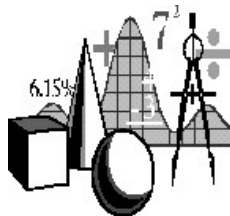
Unterrichtsbeispiel

Die folgende Einheit dient im 2. Jahrgang als Vorbereitung für das Kapitel Federschwingung. Dabei wird die Anleitung zur experimentellen Erarbeitung eines physikalischen Problems gezeigt. Dieses Unterrichtsbeispiel entstand unter Mitarbeit der Englischprofessorin Mag. Margit Plösch.

Literatur

- [1] Kraker – Paill, *Physik, HTL Band 1*, Verlag E. Dorner
- [2] Pople, *Physics*, Oxford University Press
- [3] Lewis, Foxcroft, *Physics*, Longman Science
- [4] Cackett, Lowrie, Steven, *Higher Core Physics*, Oxford University Press
- [5] Breithaupt, *Key Science Physics*, Stanley Thornes (Publishers) Limited

Investigation of the extension of a loaded spring



1. Skills to be practised

- Carrying out simple experiments
- Following instructions carefully
- Setting up and using equipment properly
- Measuring length changes accurately
- Presenting reading in a table
- Drawing a graph
- Working out results from a graph
- Drawing conclusions from the experiment
- Stating a law

2. Pre-exercises

For the investigation to be carried out you will have to be familiar with the following terms and their definitions. What do you think, which term goes with which definition? Your teacher will help you.

elastic limit – load – newton – extension – unstretched length – weight – spring constant

Forces can change motion or shape of an object. The is the unit of force.
 is the force of gravity of an object.

The stretching force is called

The constant of proportionality k is called the
 k (the stiffness of the spring). It can be determined by measuring the increase in the length of the spring.

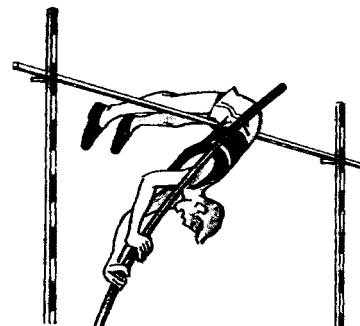
The of a spring is its original length, that is when no mass is hanging from the spring.

The is the difference between the stretched length of a spring and its original unstretched length.

The of the spring is a point beyond which the spring does not go back to its original length when the load is removed. The spring ends up longer than before.

3. Basic information

A pole vaulter uses the elasticity of the pole to jump over the bar. When a force acts on the pole, its shape changes. When this material is released the sportsman is catapulted into the air, potential energy is changed into kinetic energy. The pole goes back to its original shape. Materials which behave in this way are *elastic*.



If a piece of Plasticine is pressed and then released, it doesn't return to its original shape. Materials which behave in this way are *plastic*.



This car did not return to its original shape when the deforming force was removed. A bumper on a car is elastic – provided it isn't bent too far. Given too much force, it passes its elastic limit and stays out of shape. The elastic properties of a material depend on the arrangement and bonding of the atoms in the material.

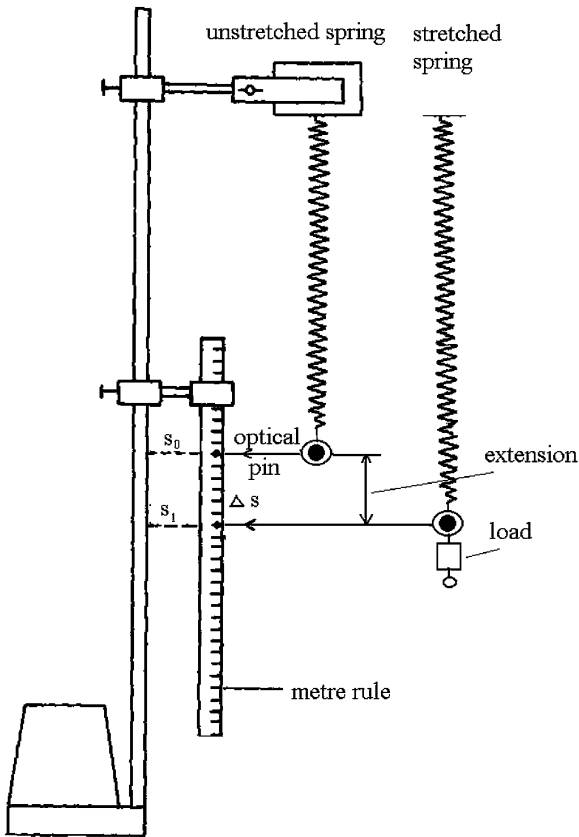
4. Experiment

We will do an experiment to find the relationship between the extension of a spring and the stretching force. The spring is stretched in stages by hanging masses from one end. The stretching force is called the load. The difference between the stretched length of a spring and its unstretched length is called the extension.

For this experiment we need the following apparatus and equipment:

- spring (30cm – 60cm),
- hanger,
- six 50g masses,
- metre rule,
- optical pin (laser diode),
- stand, clamps, bosses.

5. Task



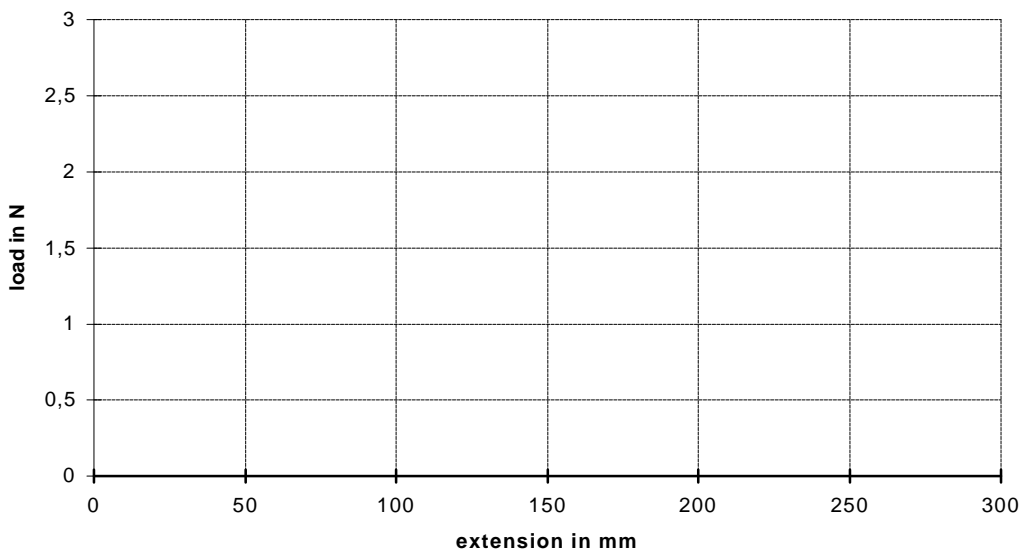
Perform the experiment according to the given instructions:

- Make sure that the spring is firmly held at its upper end. The optical pin – in our case a laser diode – is fixed in a special holder at the lower end of the spring.
- The optical pin indicates the initial length of the spring on the metre rule. Draw a line on this point of the metre rule. From this reference point increase the mass in steps of 50 g and record the reading on the metre rule. The mass of the optical pin need not be taken into account.
- Put the results in a table. Calculate the load.
- Plot a graph of load (y-axis) against extension (x-axis).

You may use a computer for the table and the graph.

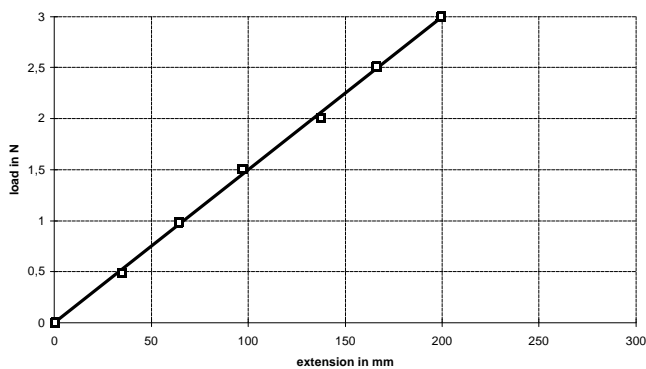
- Interpret the results you obtained.
- Find the relationship between the stretching force and the load.

mass in g	extension in mm	load in N
0		
50		
100		
150		
200		
250		
300		



6. Findings

To investigate the relationship between physical quantities it is helpful to draw a graph.



mass in g	extension in mm	load in N
0	0	0,00
50	36	0,49
100	66	0,98
150	98	1,47
200	140	1,96
250	166	2,45
300	202	2,94

The table of readings

When plotting a graph, plot the variables as measured. There will be a deviation of experimental points from the straight line. The straight line should pass symmetrically between the points.

Performing an experiment includes errors. There are two types of them:

- Errors which relate to the precision with which an instrument can be read.
- Errors which are due to faulty equipment or incorrect experimental technique.

Conclusion

As long as the elastic limit of a spring of a natural length s_0 is not exceeded, the extension Δs is proportional to the stretching force. k is the constant of proportionality.

$$F = k \cdot \Delta s \quad (\text{Hooke's law})$$

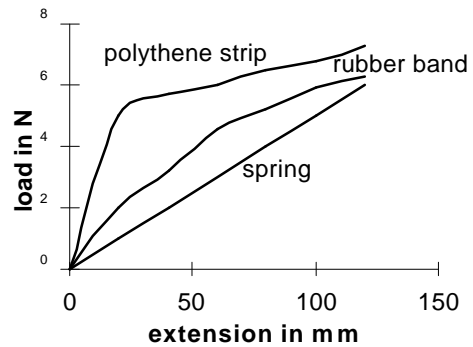
k is called the spring constant, it is a measure for the stiffness of the spring.

This relationship, called Hooke's law, was noted in the mid-seventeenth century by the British physicist Robert Hooke, a contemporary of Isaac Newton.

If you hang something **from** the hook of a *spring balance*, the spring inside the balance stretches. The heavier the weight, the more the spring stretches and the further down the scale the pointer moves. Spring balances actually measure weight. Many spring balances, however, have scales marked in mass units like grams or kilograms.

Now we investigate how easily different materials stretch, when a weight hangs from them.

In the following figure the measurements are plotted on a graph, as acting force against acting extension.



Hooke's law refers only to springs. Other materials are said to obey Hooke's law if the extension is proportional to the stretching force.

7. Pole vaulters in nature

Only the owner of a performing flea circus seems to have any time for fleas. But spare a thought for the flea and its amazing capabilities.



When the space shuttle takes off, it accelerates at about three times the acceleration due to gravity, that is at $3g$. The flea easily beats that. When it leaps in the air, it can accelerate nearly fifty times as much, that is to say, 150 times its own length.

But why is this possible?

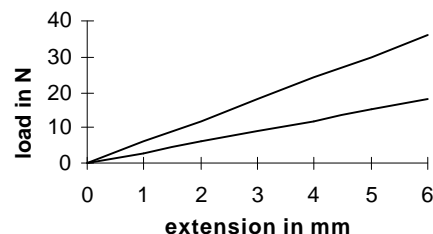
When a flea wants to jump it squeezes some tremendously elastic material which is just above its hind legs. When this material is released the flea is catapulted into the air.

The flea uses up its own energy every time it jumps. So, it needs to refuel, perhaps on a passing cat, by feeding on its blood.

If you could jump 150 times your own height, how high would you jump?

8. Problems

1. The following diagram shows the graphs of two different springs. Which of the two springs has the greater stiffness? Determine the spring constants of the springs?



2. Two similar springs with a spring constant of 250N/m are available.

- What is the extension of one spring when a force of 5N is applied?
- Join the two springs in series. How does each spring stretch when a load of 5N is attached to the bottom end?
- Join the two springs in parallel. How does each spring stretch when a load of 5N is attached to the bottom end?