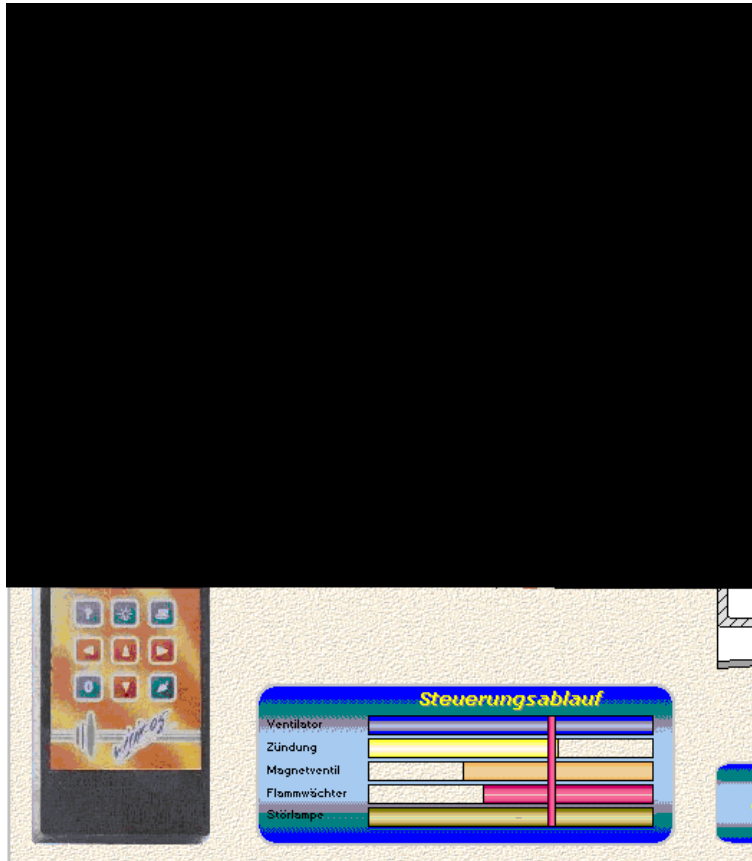


Der virtuelle Ölbrenner

Auf der diesjährigen Lehr- und Lernmittelmesse *didacta* in Stuttgart waren mehrere Simulations- und Visualisierungsprogramme für technische Vorgänge und Geräte zu sehen. Ein besonders anschauliches Beispiel ist die Simulation eines Ölbrenners von der Firma *bbh* in Hemer.

Luftmenge, Düsendruck und über die vor dem Start vorgenommene Düsenauswahl die Düsengröße. Die Auswirkung der Einstellung kann mit dem zugeschalteten Abgasmessgerät sofort überprüft werden. Mit diesem Messgerät können alle Abgaswerte bis hin zum Rußbild ermittelt werden. Im Wechselspiel Messen-Einstellen-Nachmessen kann so der



Mit diesem Programm kann zunächst der Aufbau eines handelsüblichen Ölbrenners dargestellt werden. Nach Einschalten des Hauptschalters öffnet einige Sekunden später (Ölvorwärmung) die Luftklappe, das Lüfterrad beginnt zu laufen und der Zündfunke an den Zündeflektroden wird sichtbar. Kurze Zeit später öffnet das Magnetventil und die Flamme flackert animiert vor sich hin.

Bei zugeschalteter Anzeige des Steuerungsablaufs wird die zeitliche Abfolge der Vorgänge auf einfache Art begreiflich. Diesen Vorgang an der Tafel, mit dem Fachbuch oder anhand einer unbelebten Folie zu erläutern, hat (zumindest mir) immer einige Schwierigkeiten bereitet.

Ist der Brenner nun in Betrieb, können die Schülerinnen und Schüler verschiedene Einstell- und Messübungen vornehmen. Eingestellt werden können

Brenner optimal eingestellt werden. Die gegenseitige Abhängigkeit der Messwerte wird sehr anschaulich dargestellt. So ist z. B. deutlich zu sehen, dass bei maximalem Wirkungsgrad die Gefahr der Rußbildung groß und ein gewisser Luftüberschuss zur sicheren Verbrennung notwendig ist.

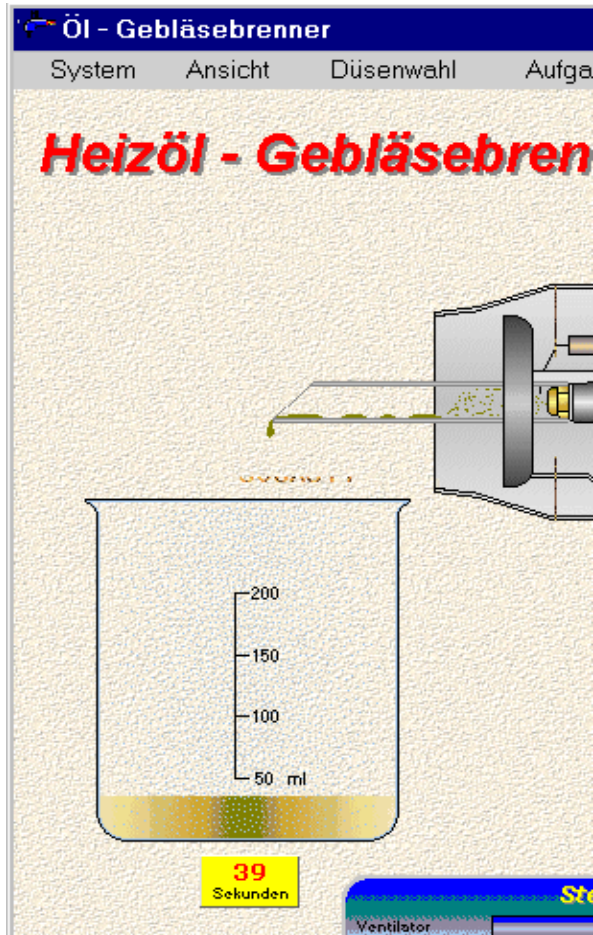
Weiterhin können zwei eingebaute Übungsaufgaben mit anschließender Bewertung gelöst werden.

Nennlasteinstellung: Die Lernenden sollen nach der Angabe des Wärmebedarfs die Nennlast (in Form von Heizöl zugeführte Wärmeleistung) durch Auswahl der richtigen Düse (z.B. nach Diagramm) und des richtigen Pumpendrucks einstellen. Zudem muss der Brenner optimal eingestellt sein.

Anschließend wird die Arbeit vom Programm bewertet. Dabei werden die tatsächlich erreichte Nennlast, die Abgaswerte und die benötigte Zeit berück-

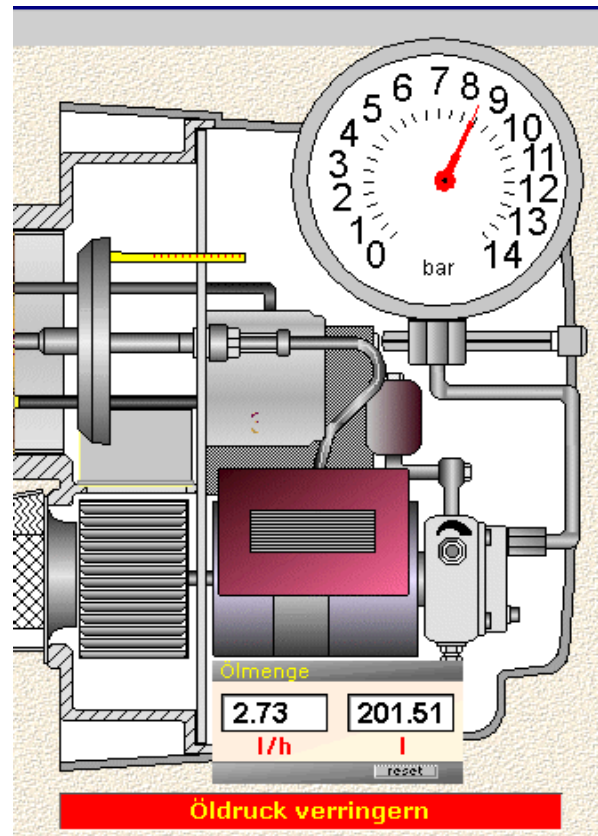
sichtigt und eine Note gebildet. Durch mehrfache Wiederholung lässt sich ein messbarer Lernfortschritt aufzeigen. Selbstverständlich muss, durch einen Zufallsgenerator bedingt, jedesmal eine andere Nennlast eingestellt werden.

Brenner auslitern



Bei ausgeschalteter Zündung und „überlisteter“ Flammenüberwachung wird die tatsächliche Ölmenge durch Auffangen des Öls in einem Behälter ermittelt. Hierfür muss zunächst die Fozelle abgedeckt und zum richtigen Zeitpunkt belichtet werden. Nach Ölaustritt müssen Zeit und Ölmenge gemessen werden. Die Ölmenge ist dann von Milliliter/Sekunde auf Liter/Stunde hochzurechnen und das Ergebnis einzutragen. Auch hier erfolgt anschließend eine Bewertung mit einer Note.

Technologielabor und Technologiepraktikum
 Natürlich kann und soll das Arbeiten mit diesem Programm und ähnlichen anderen Programmen im Fach Technologie mit Labor entsprechende Einstellungen und Messungen im Fach Technologiepraktikum nicht ersetzen. Die Praxis ist nicht durch Simulation zu ersetzen!



Einstellen des Pumpendrucks

Im Rahmen eines handlungsorientierten Unterrichts ist das Programm sehr gut geeignet, die Lücke zwischen der reinen Theorie und der Praxis zu schließen. Da für das Technologiepraktikum im allgemeinen nur wenige Ölbrenner zur Verfügung stehen, können grundlegende Zusammenhänge von den Lernenden zunächst selbst entdeckt und anschließend in sehr kurzer Zeit in die Praxis umgesetzt werden.

Auch begleitend zu den Fächern Technische Mathematik und Arbeitsplanung, z.B. zur Ergänzung der Berechnung des Ölverbrauchs oder des Aufnehmens von Düsenkennlinien ist das Programm hilfreich.

Preise und Bezugsquelle

Das Programm ist erhältlich als Schullizenz für beliebig viele Arbeitsplätze zum Preis von DM 220,- zzgl. MwSt., der Gasbrenner für DM 250,- zzgl. MwSt. bei: BBH Technische Anlagen GmbH,
 Ernst-Stenner-Straße 13a,
 58675 Hemer

Weitere Infos unter bbh-hemer.de

Walter Schlenker