

Informationsbroschüre

Wilo-Brain Box

Durch Experimentieren anschaulich lernen





Eine Heizungsanlage im Kleinen – die Wilo-Brain Box classic plus	04
Experimentierend lernen an der Wilo-Brain Box	05
Aufbau, Bauteile und Funktion der Wilo-Brain Box	06
Das Leistungsspektrum der Wilo-Brain Box classic plus	08
Die Wilo-Brain Box im Einsatz	12
Zum Umgang mit der Wilo-Brain Box	14

Eine Heizungsanlage im Kleinen – die Wilo-Brain Box classic plus

Heizungsanlagen müssen zuverlässig und effektiv ihren Dienst tun – und zwar vor allem bei hohem Heizbedarf in der wirklich kalten Winterzeit, in der die Temperaturen auf unter 20 °C sinken können. Sie müssen aber auch in den Übergangszeiten zwischen Herbst und Winter bzw. zwischen Frühling und Sommer bei wesentlich geringerem Wärmebedarf und sogar während des Sommers, wenn lediglich Warmwasser benötigt wird, optimal funktionieren.

Damit die Heizungsanlage alle Situationen meistert, ist es wichtig, dass sie richtig dimensioniert ist, sie alle wesentlichen Komponenten enthält und deren Zusammenspiel effektiv ist. Der Benutzer kann erwarten, dass Heizungsanlagen komfortabel, energiesparend und anforderungsgerecht arbeiten. Damit Heizungsanlagen diesen Erwartungen entsprechen können, müssen Handwerker fachgerecht qualifiziert werden. Das kann an der Wilo-Brain Box sehr anschaulich und nachhaltig erfolgen.

Vom Heinz-Piest-Institut (HPI) für Handwerkstechnik an der Leibniz Universität Hannover wird die Wilo-Brain Box für den Einsatz in den Kursen der überbetrieblichen Berufsausbildung empfohlen. Das HPI rät, für Kursgrößen von bis zu zwölf Auszubildenden vier Boxen einzusetzen. Berufsbildungsstätten können für die Anschaffung von Wilo-Brain Boxen eine Förderung über das Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) erhalten. Derzeit finden Wilo-Brain Boxen an zahlreichen überbetrieblichen Berufsbildungsstätten Einsatz.

Aber auch in Berufsschulen sind die Funktionswände sehr gefragt. Die Wilo-Brain Box wird in der Ausbildung der Anlagenmechanikerinnen und Anlagenmechanikern für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik u. a. von folgenden Schulen eingesetzt:

- Berufsschule für Technik, Bremerhaven
- Max-Taut-Schule, Berlin
- Oskar-von-Miller-Schule, Kassel
- Staatliche Berufsschule Dachau
- Bundesfachschule Versorgungstechnik in Karlsruhe.

[Kontakte zu überbetrieblichen Berufsbildungsstätten bzw. zu Berufsschulen werden bei Interesse durch das Technische Institut Christiani vermittelt.](#)

Experimentierend lernen an der Wilo-Brain Box

Von Berufspädagogen wird empfohlen, dass in der beruflichen Bildung handlungsorientiert an arbeits- und berufsnahen Aufgabenstellungen gelernt werden soll. Da die Wilo-Brain Box ein Abbild realer Heizungsanlagen darstellt, kann an ihr deren Aufbau und Funktionsweise genau nachvollzogen werden.

Das Experimentieren ist eine hervorragende Möglichkeit, um handlungsorientiert auszubilden. Unter einem Experiment wird ein planmäßig durchgeführter Versuch verstanden, mittels dessen sich ermitteln lässt, ob bestimmte Annahmen zutreffen oder nicht. Experimente zielen auf ein systematisches Einholen von Informationen über noch unklare Sachverhalte ab. Die gründliche Analyse dieser Informationen erfolgt im Versuch durch ein planvolles Vorgehen. Bezogen auf das Thema „hydraulischer Abgleich“ heißt das zum Beispiel, dass durch Planung, Durchführung und Bewertung des Versuchs ermittelt wird, welche die optimalen Funktionsverhältnisse für die Komponenten und deren Zusammenwirken in Heizungsanlagen sind. Wie zum Beispiel der hydraulische Abgleich geht, wird an der Wilo-Brain Box anschaulich gelernt und gegenständlich erfahren.

Eine so gestaltete berufliche Bildung stellt sich als Einheit von Theorie und Praxis dar. Nur eine reflektierte Praxis ist eine verstandene und gesicherte Praxis. Aebli, ein bekannter Lernpsychologe, führte dazu aus: „Ein gebildeter Mensch versteht, was er tut.“

Unter dem besonderen Anspruch auf Handlungsorientierung in der Berufsausbildung sollte daher auf Experimente nicht verzichtet werden. Im Gegenteil: Bei zunehmender Komplexität und Abstraktheit bietet sich – didaktisch begründet – deren verstärkter Einsatz in der Ausbildung an.

Um experimentieren zu können, bedarf es einer entsprechenden Ausstattung. Mit der Wilo-Brain Box, die für unterschiedliche Lernorte und Einsätze geeignet ist, ist eine solche Möglichkeit gegeben. Mit ihr und an ihr sind eine Fülle von Versuchen umzusetzen.

Ziel dieses Angebots ist es, Schüler und Auszubildende frühzeitig mit selbstständigen und eigenverantwortlichen Aufgaben zu betrauen, damit sie die Möglichkeit erhalten, rasch in die betrieblichen Arbeitsstrukturen hineinzuwachsen, und gleichzeitig durch eine größere Selbstständigkeit eine starke Berufsmotivation entwickeln. Vor diesem übergeordneten Hintergrund bietet sich idealerweise eine ausbildungsorientierte Aufbereitung und Gestaltung von Kundenaufträgen an der Wilo-Brain Box an.

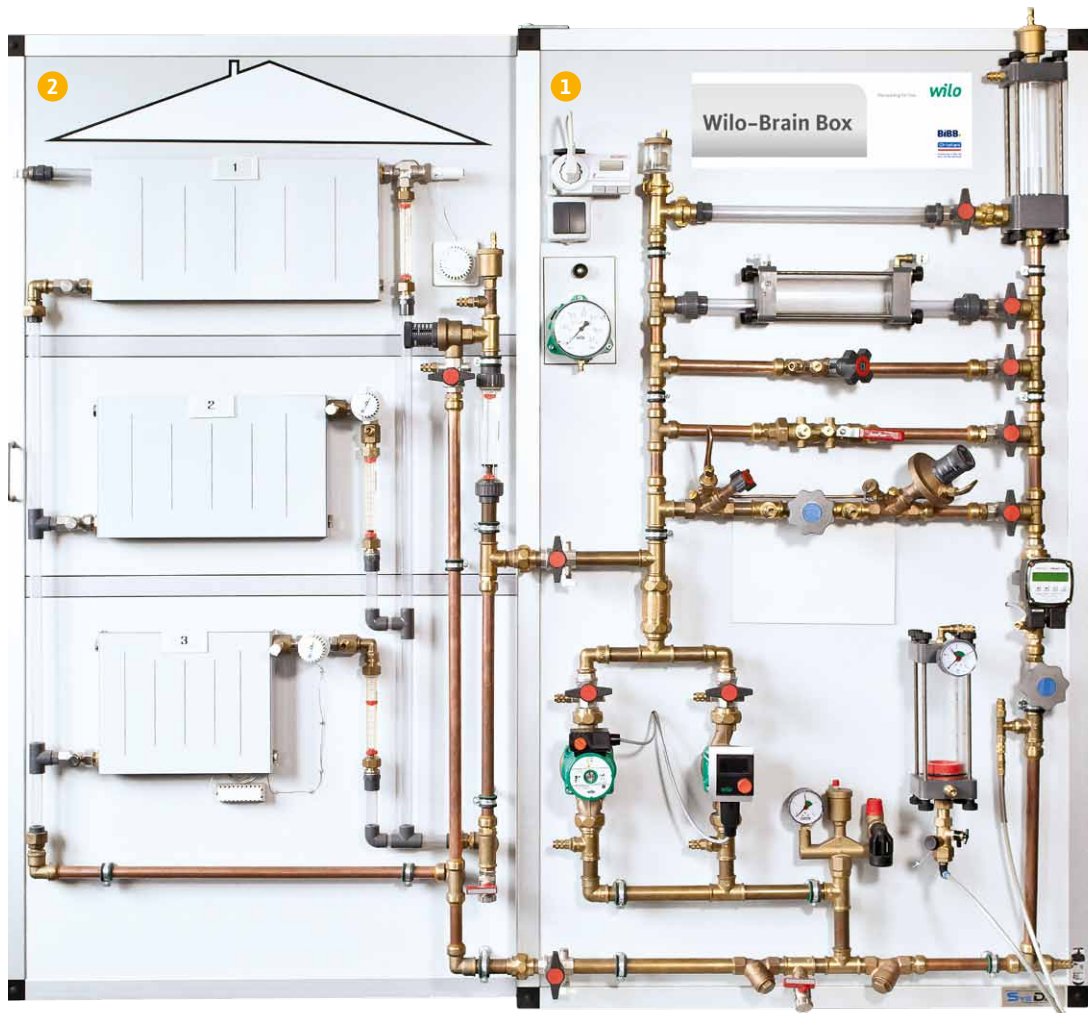
Die Durchführung der Versuche in Form von Aufgabenstellungen, die gelöst werden müssen, empfiehlt sich auch, um die immer stärker erforderliche Systemkompetenz zu vermitteln. Wenn Schüler Probleme dabei haben, Systemkompetenzen zu entwickeln, kann ihnen mithilfe multimedialer Versuchsbeschreibungen geholfen werden.

Aufbau, Bauteile und Funktion der Wilo-Brain Box

Die Wilo-Brain Box ist ein mobiler Versuchsstand, auf dem alle Funktionen einer normalen Heizungsanlage experimentell dargestellt werden können. Sie stellt eine in der Regel weitverzweigte Heizungsanlage auf kleinstem Raum dar. Der versuchstechnische Charakter bedingt Einbauten und eine Leitungsführung, wie sie in der Abbildung der Wilo-Brain Box classic plus weiter unten auf dieser Seite zu erkennen sind.

Die Wilo-Brain Box besteht aus zwei Wänden, die auf einem fahrbaren Gestell angebracht und mit fast allen der für Heizungsanlagen typischen Bauteile bestückt sind. Diese Komponenten sind mit Rohren verbunden, um den Heizungsprozess simulieren zu können.

Für die Wilo-Brain Box werden überwiegend Realteile von Herstellern aus der Heizungsbranche verwendet. Dort, wo aus didaktischen Gründen Einsichten ermöglicht werden sollen, wurden – wie z. B. bei den Lufttöpfen – einsehbare Komponenten konstruiert.



Der Aufbau der Wilo-Brain Box classic plus auf den beiden Wänden stellt sich wie folgt dar:

1 Rechte Wand:

Die untere waagerechte Leitung mit der Sicherheitsgruppe bildet den Heizkessel mit den Heizungsarmaturen (Sicherheitsventil, Entlüfter, Manometer). An dessen Heizungsvorlauf schließt nach links ein Verteiler mit zwei Leitungsabgängen an. Auf dem linken Verteilerabgang befindet sich eine Mehrstufenpumpe, auf dem rechten Verteilerabgang eine Hocheffizienzpumpe, die wechselseitig betrieben werden können. Beide Pumpen sind im Heizungsvorlauf wieder zusammengeführt. Im Vorlauf hinter den Pumpen befindet sich ein digitales Messgerät zur Messung des jeweiligen Volumensstroms. Der Hauptvorlauf führt zu fünf waagerechten Hauptsträngen mit den Funktionsteilen

- Strangreguliertventil
- Durchflussbegrenzer
- Differenzdruckregelung
- Entlüftungstopf waagrecht
- Lufttopf waagrecht
- Lufttopf senkrecht.

Diese können mithilfe von Absperrvorrichtungen geschlossen werden und münden auf der rechten Seite in den senkrechten Rücklauf.

2 Linke Wand:

Der Nebenvorlauf führt über einen Verteiler zu den Heizkörpern, die in der Realität in den auf den verschiedenen Ebenen von Häusern befindlichen Räumen vorzufinden sind (wie an der Box symbolisch angedeutet). Dort befinden sich auch die verschiedenen Thermostatventile mit Rücklaufverschraubungen (Einzelregelung) sowie ein Überströmventil, über die das Heizungswasser in den Heizungsrücklauf zurückfließt. Das Ausdehnungsgefäß ist üblicherweise in der Rücklaufleitung angeschlossen, jedoch mittels Steckverbindung an verschiedenen Stellen der Anlage einsetzbar. Mithilfe eines Differenzdruckmanometers können die Drücke an der Anlage gemessen werden. Mittels einer dazwischengesetzten Strommess-einrichtung wird die Leistungsaufnahme der Pumpe ermittelt.

Animation Wilo-Brain Box

Zum Kennenlernen der Bauteile sowie der Heizungsstränge der Wilo-Brain Box gibt es zwei Animationen, die den Auszubildenden zur Verfügung gestellt werden. Sie können hier nur angedeutet werden.

3

Kugelhähne



3 Die Abbildung zeigt beispielhaft die Lage von Kugelhähnen, die für das Öffnen bzw. Schließen unterschiedlicher Stränge erforderlich sind.

4 Die Abbildung zeigt exemplarisch, wie Strang 2 definiert ist.

4

Strang 2

Durchsichtiges Plexiglasrohr, Lufttopf mit zwei Entlüftern, Kugelhahn



Das Leistungsspektrum der Wilo-Brain Box classic plus

Mithilfe der Wilo-Brain Box classic plus kann gezeigt und erfahren werden, dass die fachgerechte Installation und der funktionale Betrieb einer Heizungsanlage

- dauerhaft Energiekosten sparen,
- für geräuschlosen und komfortablen Betrieb sorgen,
- die Betriebssicherheit in der Heizperiode steigern und
- die Lebensdauer der Anlage und ihrer Teile erhöhen.

Eine regelmäßige Wartung der gesamten Heizungsanlage ist dabei stets durchzuführen.

Auch wie die Bauteile der Heizungsanlage im Detail arbeiten, kann an der Wilo-Brain Box gezeigt werden: Welche Funktionen werden von welchen Bauteilen und Anlagenkomponenten wahrgenommen und wie können die einzelnen Komponenten perfekt zusammenspielen?

Die Versuche an der Wilo-Brain Box in der Übersicht

Im Folgenden ist eine Auswahl von Experimenten und Demonstrationen zusammengestellt, die zum einen die Folgen von Auslegungs- und Installationsfehlern in Heizungsanlagen behandeln und deren Vermeidung deutlich aufzeigen, zum anderen die Darstellung der technischen und funktionalen Systemzusammenhänge in Heizungsanlagen ermöglichen.

Die Übersicht ist entsprechend den Funktionsbereichen von Heizungsanlagen gegliedert. Für die angeführten Versuche liegen detaillierte und erprobte Anweisungen vor.

Fachthemen	Bauteile und Verbindungen	Versuche
Pumpe und Regelung (P)	<ul style="list-style-type: none"> → Ungeregelte Pumpe → Hocheffizienzpumpe → Rohrverbindungen → Elektrische Anschlüsse → Elektrisches Leistungsmessgerät → Volumenstrom-Messformer → Differenzdruck-Messgerät → Getriebekugelhahn → Kugelhähne → u. a. m. 	P1 Rohrnetzkenlinie
		P2 Pumpenkennlinien der unregelmelten Heizungsumwälpumpe
		P3 Pumpenkennlinien der Hocheffizienzpumpe bei der Regelungsart Δp konstant
		P4 Pumpenkennlinien der Hocheffizienzpumpe bei der Regelungsart Δp variabel
		P5 Elektrische Leistungsaufnahme der unregelmelten Heizungsumwälpumpe
		P6 Elektrische Leistungsaufnahme einer Hocheffizienzpumpe bei der Regelungsart Δp konstant
		P7 Elektrische Leistungsaufnahme einer Hocheffizienzpumpe bei der Regelungsart Δp variabel
Hydraulik (H)	<ul style="list-style-type: none"> → Thermostatventile → Volumenstrombegrenzung → Überströmventil → Differenzdruckregler → Differenzdruck-Messgerät → Strangreguliertventil → Ungeregelte Pumpe → Hocheffizienzpumpe → Kugelhähne/Bypass → Rücklaufverschraubungen → Differenzdruckregler → u. a. m. 	H1 Hydraulisches und elektrisches Verhalten einer unregelmelten Heizungsumwälpumpe beim Einbau eines Bypasses mit Überströmventil
		H2 Hydraulisches und elektrisches Verhalten einer Hocheffizienzpumpe beim Einbau eines Bypasses mit Überströmventil bei der Regelungsart Δp konstant
		H3 Hydraulisches und elektrisches Verhalten einer Hocheffizienzpumpe beim Einbau eines Bypasses mit Überströmventil bei der Regelungsart Δp variabel
		H4 Hydraulisches Verhalten einer Wärmeverteilungsanlage mit nicht abgeglichenen Wärmeverbrauchern
		H5 Hydraulischer Abgleich der Heizkörper mit Thermostatventilen
		H6 Hydraulischer Abgleich des Stranges mit einem Differenzdruckregler
		H7 Hydraulisches Verhalten des Heizkreises bei Verwendung eines Volumenstrombegrenzers
		H8 Hydraulisches Verhalten des Heizkreises bei Verwendung von Strangreguliertventilen
Druckhaltung (D)	<ul style="list-style-type: none"> → Membranausdehnungsgefäß (MAG) → Sicherheitsventil → Überströmventil → Anlagenmanometer → Kugelhähne → Getriebekugelhahn → Ungeregelte Pumpe → Hocheffizienzpumpe → Thermostatventile → Rücklaufverschraubung → u. a. m. 	D1 Druckverluste in einer Rohrleitung
		D2 Druckabfall in der Wärmeverteilungsanlage bzw. fehlerhafter Vordruck
		D3 Füllen von Heizungsanlagen
		D4 MAG falsch eingestellt bzw. defekt
Entlüftung (E)	<ul style="list-style-type: none"> → Lufttopf waagrecht → Lufttopf senkrecht → Schnellentlüfter → Sicherheitsventile → Membranausdehnungsgefäß → u. a. m. 	E1 Entlüften von Heizungsanlagen
		E2 Funktionsweise der Entlüftungseinrichtungen
		E3 Wirksamkeit der Entlüftungseinrichtungen
		E4 Montageort für Lufttopf
Inbetriebnahme/Wartung/Service (K)	<ul style="list-style-type: none"> → Handpumpe → Kappventil → Manometer → Schmutzfänger → Membranausdehnungsgefäß → Kugelhähne → Getriebekugelhahn → Thermostatventile → Rücklaufverschraubungen → u. a. m. 	K1 Inbetriebnahme der Heizungsanlage
		K2 Wartungsaufgaben (z. B. Schmutzfänger verstopft/MAG-Vordruck prüfen und einstellen)

Die Experimente und Demonstrationen sind in einer thematisch geordneten Reihenfolge aufgelistet. Ihr Einsatz in der Ausbildung ist jeweils neu zu entscheiden, wobei neben dem Thema vorrangig die Interessen und Bedürfnisse der Auszubildenden im Zentrum stehen, aber auch die „Handschrift“ der Dozenten darf über die Auswahl und Schwerpunktsetzung der Versuche erkennbar werden.

Die Versuchsbeschreibungen sind wie folgt gegliedert:

- Allgemeine Hinweise
- Ziel des Experiments
- Durchführung des Experiments
- Bedeutung des Experiments für den Heizungsbau.

Grundsätzlich bleibt festzustellen, dass die gebotene Auswahl an Experimenten und Demonstrationen nicht vollständig und abgeschlossen ist. Die Liste lässt sich erweitern und verändern. Wilo und das Technische Institut Christiani sind daher für Kritik, Kommentare und Vorschläge dankbar, die dabei helfen, Beschreibungen von Experimenten und Demonstrationen für die Wilo-Brain Box classic plus zu erweitern oder zu verbessern.

Dies alles dient dem gemeinsamen Ziel, die Ausbildung von Fachhandwerkern so zu gestalten, dass diese technisch sichere, wirtschaftlich arbeitende und ökologisch verträgliche Heizungsanlagen bauen, in Betrieb nehmen und warten können.

Für die Umsetzung der Versuche an der Wilo-Brain Box classic plus wird auf die Versuchsbeschreibungen verwiesen. Sie stehen auf der Webseite www.shk-optimal.de zum Download zur Verfügung.

Die derzeit 25 Versuche werden zur Qualifizierung der Auszubildenden themenbezogen eingesetzt. Lehrkräfte, die sich auf den Einsatz der Wilo-Brain Box classic plus in den Ausbildungsangeboten vorbereiten, beginnen mit dem Versuch „Inbetriebnahme der Heizungsanlage“ (K1). Außerdem ist das Kapitel „Zum Umgang mit der Wilo-Brain Box“ weiter unten zu beachten.

Zur fachlich-thematischen Vorbereitung auf die Versuche werden den Lehrkräften die Lektüre der Materialien „Die Heizungsanlage“ und/oder die Planungshilfe „Optimierung von Heizungsanlagen“ empfohlen, die über die Website www.shk-optimal.de und über den Onlineshop des Technischen Instituts Christiani per Download kostenlos erhältlich sind.

Durch Versuche belegt: Hocheffizienzpumpen sind spitze

Seit 2013 sind nur noch geregelte Heizungsumwälzpumpen, die sogenannten Hocheffizienzpumpen, für den Einbau und Betrieb von Heizungsanlagen zulässig. An der Wilo-Brain Box kann sehr anschaulich nachempfunden werden, warum europaweit so vorgegangen wird. Über die Versuche mit einer unregulierten und einer geregelten Pumpe wird die Ergiebigkeit von Hocheffizienzpumpen im direkten Vergleich aufgezeigt. Aber nicht nur das: Bei diesen Versuchen werden auch die technisch-funktionalen Vorteile und die Komfortsteigerungen durch die automatische Anpassung der elektronisch geregelten Pumpe infolge von Veränderungen des Widerstands im Rohrnetz belegt.

Zur Darstellung der Ergiebigkeit von Hocheffizienzpumpen wird an der Wilo-Brain Box wie folgt vorgegangen: Der Ausbilder bzw. Berufsschullehrer führt in die Aufgabenstellung ein. Die Schüler beraten danach das Vorgehen zur Lösung der Aufgabe und führen Versuche an der Wilo-Brain Box classic plus durch. Die Auswertung der Versuche führt erfahrungsgemäß zu folgenden Erkenntnissen und Ergebnissen:

- Bei maximalem Förderstrom nimmt die unregulierte Pumpe die maximale Leistung auf. Wenn der Förderstrom sinkt, nimmt die elektrische Leistungsaufnahme der unregulierten Pumpe nur unwesentlich ab.
- Unregulierte Heizungspumpen arbeiten mit erheblicher Leistung gegen geschlossene Ventile an, wenn diese z. B. aufgrund von Fremdwärmeeinflüssen (Sonneneinstrahlung durch Fenster, Personen im Raum oder Kamine) schließen. Dadurch laufen sie heiß, nehmen Schaden und verursachen Fließgeräusche.
- Während die geregelte Pumpe bei sehr großem Förderstrom nur ca. 60 % der Leistung einer unregulierten Pumpe aufnimmt, sinkt dieser Wert bei mittleren und kleinen Förderströmen rapide ab, bis er beim Schließen aller Thermostatventile in einem Heizkreis nur noch 10 % beträgt.
- Da die maximalen Förderströme in Heizungsanlagen auf die ungünstigsten Witterungsbedingungen (Raumtemperaturen von 20 °C bei niedrigsten Temperaturen im Winter) ausgelegt sind, werden während der Heizperiode die meiste Zeit wesentlich geringere Förderströme in den Verbrauchern benötigt, um die erforderlichen Wärmemengen bereitzustellen. Das bedeutet gleichzeitig, dass beim Einsatz einer geregelten Heizungsumwälzpumpe erhebliche Einsparungen an elektrischer Energie erzielt werden. Berücksichtigt man die Anzahl von Heizungspumpen in deutschen Heizungsanlagen, so ergeben sich Einsparungen an elektrischer Energie in einer Größenordnung, die einem Kraftwerk entsprechen.



- Mit der ausschließlichen Verwendung von Hocheffizienzpumpen mit ECM-Motor kommt es zu einer dauerhaften und eindrucksvollen Energieeinsparung, wie Vergleiche des jährlichen Stromverbrauchs (kWh/a) verschiedener Heizungspumpen (DN 30) mit Absenkbetrieb zeigen.

Die Versuche machen es deutlich: Die Einsparungen bei Hocheffizienzpumpen sind eindrucksvoll. Dass gleichzeitig auch ein Komfortzuwachs für die Heizungsanlage erfolgt, ist ein weiteres Plus einer Hocheffizienzpumpe. Zudem amortisiert sich diese Investition ökonomisch in kürzester Zeit.

Die Wilo-Brain Box im Einsatz



Die Wilo-Brain Box wurde 2002 erstmalig eingesetzt. Seitdem wurde sie zur Wilo-Brain Box classic plus weiterentwickelt. Aufgrund positiver Erfahrungen werden die Boxen bei vielen Anlässen und Gelegenheiten einbezogen:

- Erstausbildung in Berufsschulen und überbetrieblichen Berufsbildungsstätten
- Fort- und Weiterbildung einschl. Herstellerschulungen
- Allgemeine Informations- und Aufklärungsveranstaltungen.

Dabei bleibt eines immer gleich: Die Wilo-Brain Box findet im Einsatz stets Zusage.

Die Wilo-Brain Box als Lernmittel in der Erstausbildung

Lernorte der beruflichen Erstausbildung sind Betriebe, überbetriebliche Berufsbildungsstätten (ÜBS) und insbesondere Berufsschulen. In einer dreieinhalbjährigen Lehre bereiten sich Auszubildende in diesen Einrichtungen auf ihre berufliche Zukunft vor. Dabei können sie noch nicht oder kaum auf Einsichten und Erfahrungen aus der Arbeits- und Berufswelt zurückgreifen. Für die Ausbildungsbetriebe ist es aber unverzichtbar, dass durch die ÜBS und die Berufsschule eine qualifizierte Ausbildung für den Umgang mit Heizungsanlagen erfolgt. Hier hilft die Funktionswand:

- Die Wilo-Brain Box bildet das System Heizungsanlage ab und erlaubt die Vermittlung von Systemkompetenzen.
- Die an der Wilo-Brain Box verwendeten Bauteile können bei Bedarf in unterschiedlichen Fabrikaten eingesetzt und in ihrem Verhalten demonstriert werden.
- Die Wilo-Brain Box ist erweiterbar. So können weitere Funktionsteile (z. B. Anlagenbefüllvorrichtungen) integriert werden und didaktische Verbesserungen (z. B. Übertragung auf Monitor für größere Gruppen) erfolgen.
- Mit der Wilo-Brain Box wird selbstorganisiertes Lernen in Gruppen zur Erreichung von Zielen der beruflichen Bildung möglich.
- Die Wilo-Brain Box schafft eine anschauliche, direkte und konkrete Unterstützung des theoretischen Unterrichts. Dynamische Vorgänge an der Box sind für die ganze Klasse einsehbar; das Handeln durch Schüler und/oder Lehrer kann visuell verfolgt werden.
- Die Wilo-Brain Box ist mobil und transportfähig: Sie kann in jedes Klassenzimmer gefahren und dort eingesetzt werden.
- Die Wilo-Brain Box steht Schülern für Projektarbeiten (z. B. Kampagne zur Optimierung von Heizungsanlagen bei Anwendern) zur Verfügung.

Die Verwendung der Wilo-Brain Box bietet sich in der beruflichen Erstausbildung aber nicht nur im Zusammenhang mit Heizungsanlagen an, sie ist auch für die Behandlung einer Reihe weiterer Themen empfehlenswert.

Die Wilo-Brain Box beim Einsatz in der Fort- und Weiterbildung

Die Wilo-Brain Box wurde ursprünglich für den Einsatz in der Fort- und Weiterbildung entwickelt. Die Teilnehmer an solchen Veranstaltungen haben bereits berufliche Erfahrungen bzw. verfügen über fachliche Kenntnisse. In den Seminaren vermittelt die Wilo-Brain Box in vielfacher Hinsicht neue Erkenntnisse.

- Sie bildet ein System als Ganzes ab und erlaubt, die funktionalen Prozesse in Heizungsanlagen in unterschiedlichen Anwendungssituationen zu demonstrieren.
- Sie wirkt als Heizungssystem und ist gleichzeitig in Funktionsbereiche eingrenzbar.
- Sie erlaubt es, die theoretischen Kenntnisse und Erfahrungen an Versuche zu binden und darauf aufzubauen. Den Teilnehmern wird so eine Argumentationsebene geboten.
- Sie bietet einen klaren technischen Sachverhalt. Alle Teilnehmer sehen dasselbe. Was man zuvor im Zuge theoretischer Ausführungen nur verstanden zu haben glaubt, lässt sich nun visuell nachvollziehen.
- Sie „drängt/zwingt“ die Erkenntnisse erfahrbar auf. Der Teilnehmer kann sich dem Angebot der Wilo-Brain Box nicht entziehen. Er muss sich damit befassen, es erläutern und erklären. Interpretationshilfen und -unterstützungen stehen zur Verfügung.
- Sie stellt den Theorie-Praxis-Zusammenhang her. Sie erlaubt den Zugang zu den Themen, bei denen die Teilnehmer noch Defizite aufweisen.
- Sie entlastet den Seminarleiter von der Notwendigkeit, Defizite rein sprachlich und abstrakt beheben zu müssen. Er kann Seh- und Nachprüfbares in seine Darbietungen entsprechend einbeziehen.

In den Seminaren vermittelt die Wilo-Brain Box daher in vielfacher Hinsicht Gesprächsanlässe und führt zu Eindrücken und Erkenntnissen – kein Vergleich mit dem üblichen Folienfeuerwerk in Seminaren.

Die Wilo-Brain Box im Einsatz bei Informationsveranstaltungen

Einrichtungen wie Stadtwerke, Energieberatungsstellen, Verbraucherzentralen usw. haben einen Bedarf an anschaulichen Darstellungsmöglichkeiten für ein interessiertes, aber in der Regel nicht fachkundiges Publikum. Diese Teilnehmer sind in aller Regel technische Laien, denen Sachverhalte nachvollziehbar aufzuzeigen sind. Anhand der (attraktiv gestalteten) Wilo-Brain Box können Themen wie

- Energieeinsparung durch richtige Pumpenauswahl,
- geräuschfreie Heizung durch hydraulischen Abgleich,
- komfortables Heizen durch richtige Dimensionierung

u. a. m. gezielt aufgezeigt und die Zugewinne an Energie, Komfort, Geld, Nachhaltigkeit usw. verdeutlicht werden.

Für die angeführten Einrichtungen ist die Wilo-Brain Box bei öffentlichen Veranstaltungen sowohl für Demonstrationen als auch für die Information und Beratung zum Zwecke der Energieeinsparung sowie der Reduzierung von Emissionen eine anschauliche Unterstützung.

Zum Umgang mit der Wilo-Brain Box

Im Folgenden sind einige allgemeine Hinweise zum Umgang mit der Wilo-Brain Box classic plus zusammengestellt.

Transport der Anlage

Der Transport der Anlage erfolgt entleert und absolut drucklos. Sämtliche Kunststoffbauteile (Rohre/Versuchsbehälter) dürfen mechanischen Belastungen nicht ausgesetzt werden.

Aufstellung

Die Versuchsanlage ist senkrecht aufzurichten und kippsicher aufzustellen. Die Aufstellung in Fahrbereichen von Staplern und stark frequentierten Durchgängen ist zu unterlassen. Kabel und Füllschlauch sind stolpersicher zu verlegen.

Die Anlage wurde unter Einhaltung der erforderlichen Vorgaben und nach sicherheitstechnischen Gesichtspunkten gebaut und geprüft. Es ist zu bedenken, dass es sich um eine Versuchsanlage handelt, welche einen entsprechenden Umgang erfordert. Gefahren, welche durch Fehler in der Bedienung, und Schäden, die durch unsachgemäßen Transport oder unsachgemäße Aufstellung bedingt sind, schließen jegliche Haftung aus.

Die sichere Gebrauchstauglichkeit der Anlage liegt in der Eigenverantwortung des Betreibers und ist vor jeder Inbetriebnahme zu prüfen.

Erstinbetriebnahme nach Transport und/oder längerer Lagerung

Vor der Erstinbetriebnahme ist die Anlage luftfrei mit Wasser zu befüllen und mit einem Druck von 3 bar zehn Minuten lang zu prüfen. Der Leitungsweg zum Sicherheitsventil ist für die Dauer der Prüfung zu verschließen (Pumpenschieber/Kugelhahn). Das Ausdehnungsgefäß ist separat luftfrei mit Wasser zu befüllen und ebenfalls mit 3 bar zu prüfen. Nach der Prüfdauer muss der Mehrstufenkugelhahn (siehe Gesamtdarstellung auf Seite 6) langsam geöffnet werden. Das Sicherheitsventil ist zum Ansprechen zu bringen und lässt den Überdruck auf ca. 2,0 bar ab. Undichtheiten an Verschraubungsteilen sind nachzudichten.

Bei jeder Inbetriebnahme ist folgendermaßen vorzugehen:

- Den MAG-Vordruck von 0,5 bar bei geschlossenem Kugelhahn (Klappenventil) aufbringen
- Die Anlage in Grundstellung bringen: Alle Absperreinrichtungen (Kugelhähne der Versuchsstrecke und Mehrstufenhähne) öffnen
- Versuchsanlage mithilfe der Fülleinrichtung (Handpumpe) langsam und vollständig füllen
- Die Anlage mithilfe der Entlüftungseinrichtungen langsam entlüften
- Den Fülldruck von 0,8 bis 1,5 bar durch Nachpressen von Wasser herstellen
- Anlagendruck an den eingebauten und dem/den umsteckbaren Manometer/-n kontrollieren
- Elektrische Verbindung mittels Verlängerungskabel mit FI-Stecker herstellen
- Pumpenabsperreinrichtung der elektronischen Pumpe schließen
- Mehrstufenpumpe bei kleinster Drehzahl 30 Sekunden in Betrieb nehmen
- Vorgang mit der elektronischen Pumpe wiederholen (Absperreinrichtung E-Pumpe auf/Stufenpumpe zu)

Für den Umgang mit der Wilo-Brain Box gilt grundsätzlich, dass die Versuche in der Reihenfolge der aufgeführten Schritte durchzuführen sind. Zwischen den einzelnen Schritten sollte etwas Zeit vergehen, damit das System reagieren kann.

Bitte überprüfen: Bei der Inbetriebnahme der Pumpen muss sich ein Umlaufvolumen von mehr als 2000 l/h einstellen. Stellt sich das Umlaufvolumen ein, so ist die Anlage betriebsbereit.



Anlagentemperatur

Die vorgesehene Betriebstemperatur für das in der Wilo-Brain Box verwendete „Heizungswasser“ beträgt 20 °C bis 30 °C. Die maximale Betriebstemperatur darf 60 °C nicht überschreiten.

Prüf- und Versuchsanschlüsse

Durch Einstecken oder Lösen von Steckverbindungen in unter Druck stehenden Leitungsabschnitten ist ein kurzzeitiges Ausströmen oder Spritzen von Wasser-Luft-Gemischen möglich.

Elektrische Sicherheit

Zur Vermeidung von Fehlerstrom ist ein FI-Schutzschalter eingebaut. Vor Gebrauch ist dessen Funktion durch Drücken der Testtaste T mindestens einmal zu prüfen.

Bei Arbeiten an den stromführenden Leitungsteilen ist der Netzstecker zu ziehen.

Das Ziehen an stromführenden Leitungen ist zu unterlassen. Das direkte Einspritzen von Wasser in Schalter, Steckdose und Sicherungskasten ist untersagt.

Anlagendruck

Die Anlage ist für einen Betriebsdruck von 1 bar bis 2 bar und einen Maximalbetriebsdruck von 2,5 bar ausgelegt. Sie wurde einem Prüfdruck von 4,5 bar unterzogen. Zur Vermeidung unzuverlässiger Überdrücke ist ein Sicherheitsventil mit einem Ansprechdruck von 2,5 bar eingebaut.

Fehler/Störungen

- FI-Schutzschalter nicht gedrückt
- Absperreinrichtungen nicht geöffnet
- Schwebekörper hängt
- Pumpenrotor klemmt (Pumpe blockiert, unzureichend entlüftet)

Lagerung

Die Anlage ist frostfrei zu lagern. Bei frostgefährdeter Lagerung und frostgefährdetem Transport ist das Entleeren der gesamten Anlage unbedingt erforderlich. Wurde die gefüllte Anlage Frost ausgesetzt, so ist sie nicht mehr betriebssicher!

Die Sicherheitshinweise sind stets zu beachten!

Informationen und Auskünfte zur Wilo-Brain Box classic plus erhalten Sie beim Technischen Institut Christiani.

BIBB
Bundesinstitut für
Berufsbildung
Robert-Schuman-Platz 3
53175 Bonn
T 0228 107-0
F 0228 107-2977
zentrale@bibb.de
www.bibb.de

Dr.-Ing. Paul Christiani
GmbH & Co. KG
Technisches Institut für
Aus- und Weiterbildung
Hermann-Hesse-Weg 2
78464 Konstanz
T 07531 5801-26
F 07531 5801-85
info@christiani.de
www.christiani.de

WILO SE
Wilo-Brain Zentrale
Nortkirchenstraße 100
44263 Dortmund
T 0231 4102-6340
F 0231 4102-7849
brain@wilo.com
www.wilo.de

