

# Steuern und Visualisieren im Lüftungsbau mit High End Lösungen -PÜ.HE25-



[www.EasyEnergieControl.de](http://www.EasyEnergieControl.de)

# Produktübersicht I

## Inhalt

Vorwort

### 1. Anlagenbeispiel

#### 1.1 Übersicht

1.1.1 Beschreibung der damaligen Anlage

1.1.2 Auszüge aus dem Anlagentagebuch

1.1.3 An uns gestellte Anforderungen

#### 1.2 Aufzeichnen von Messkurven

1.2.1 Grundlegendes zum Messbildschirm

1.2.2 Soll-Funktion der Kanalregelung

1.2.3 Messung an der bestehenden Anlage

1.2.4 Ergebnis der Messung

1.2.5 Messung an der neuen Anlage

1.2.6 Ergebnis der Messung

#### 1.3 Analyse der Messungen

#### 1.4 Zusammenfassung des Anlagenbeispiels

### 2. Vorteile einer High End Lösung

#### 2.1 Visualisierungen

2.1.1 Hand/Automatik

2.1.2 Eingabefelder

2.1.3 Zustandsüberwachung

2.1.4 Alarmmeldungen

2.1.5 Sprachumschaltung

#### 2.2 Steuerung/ Regelung

2.2.1 Sensoren und Stellglieder

2.2.2 Auf erkennbare Abweichungen regeln

#### 2.3 Erweiterungsmöglichkeiten

### 3. Kein Vorteil ohne Nachteil

### 4. Zusammenfassung

### 5. Unsere Umwelt

### 6. Highlights

## Vorwort

Die Lüftungstechnik und die damit verbundene Regelung ist mitunter eines der umfassenden und komplexen Systeme das täglich für unser Wohlbefinden sorgt. Für manch einen ein einfacher Lufterhitzer mit vorgeschaltetem Propeller, der dafür sorgt die schlechte Luft möglichst zügig auszutauschen, für manch anderen eine hochgeschätzte Technik die seine Produktion stabil und aufrechterhält. Wie auch immer die Anwendungen aussehen mögen, für erhebliche Unannehmlichkeiten sorgen lufttechnische Anlagen wenn sie Funktionsstörungen aufweisen. Erkranktes Betriebspersonal oder ein kompletter Produktionsstillstand könnten die Folgen sein. Lüftungsanlagen werden im Planungsstadium nach Vorschriften sowie Normen bezüglich Luftwechsel, Leistung und örtlichen Gegebenheiten ausgelegt. Nach Fertigstellung können die gesetzten Anforderungen messtechnisch leicht nachgewiesen werden, sodass konstruktionsbedingte Mängel eher selten anzutreffen sind. Anders verhält sich der regelungstechnische Teil, der in der Praxis immer wieder enorme Probleme bereitet. Warum Probleme entstehen, und warum sie ohne geeignete Hilfsmittel nicht gelöst werden können, beschreibt das vorliegende Handbuch.

Mit einem Beispiel möchten wir Ihnen ein häufig vorkommendes Problem zeigen, das ohne geeignete Messhilfen weder lokalisiert noch gelöst werden kann. Im weiteren Verlauf möchten wir Ihnen unser System näher bringen, und zeigen Ihnen das Ergebnis des Beispiels nachdem unsere Lösung installiert wurde. Zum Schluss eine Zusammenfassung bei der einige Gedanken an unsere Umwelt nicht fehlen dürfen.

Dieses Handbuch ist weder Grundlage noch eine Anleitung um die regelungstechnischen Schwierigkeiten zu bewältigen. Es stellt vielmehr unsere Technik als Beispiel in den Vordergrund und zeigt Ausschnitte verschiedener Funktionen unseres Produkts.

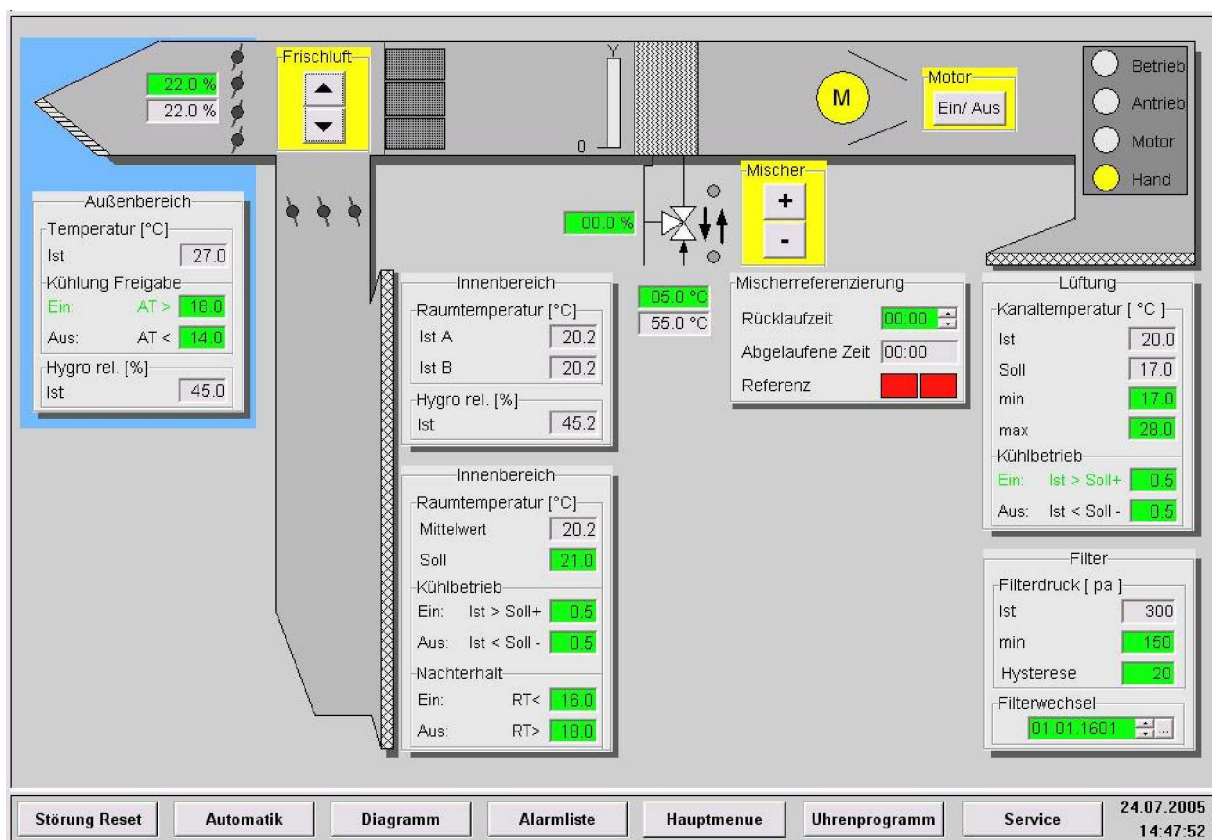
Eine Demoversion finden Sie auf der CD.

# 1. Anlagenbeispiel

## 1.1 Übersicht

Im folgenden Beispiel zeigen wir Ihnen eine einfache Anlagenkonstellation die in der Praxis häufig anzutreffen ist. Dieses Beispiel wurde bewusst gewählt um zu demonstrieren, wie fatal die Aussage ist, dass nur komplexe Anlagen schwer zu regeln sind und deshalb nur hier auf eine höherwertige Technik nicht verzichtet werden kann.

Das vorliegende Bildmaterial sind Bildschirmausdrucke einer von uns erstellten Visualisierung einer damaligen Anlage, heutiger Teil der aktuellen Kundenanlage. Schon hier zeigt sich der enorme Vorteil unserer Technik, einen Gesamtüberblick der einzelnen Anlagenteile, Soll- und Istwerte zu haben.



### 1.1.1 Beschreibung der damaligen Anlage:

Das Bild zeigt eine Lüftungsanlage die dafür sorgt, dass das Betriebspersonal ausreichend bei vorgeschriebener Menge an Frischluft versorgt wird, wobei die Kanaltemperatur vorgegebene Sollwerte nicht unter- bzw. überschreiten darf. Gegen übermäßig hohe Raumtemperaturen sorgen externe Kühlanlagen die im Raum installiert sind. Kalte Außenluft wird über die Mischlufthammer und das Heizregister vorgeheizt. Des Weiteren wird durch den Betrieb von Wärmekammern eine erhebliche Wärmemenge ungleichmäßig dem Raum zugeführt.

Die Mischlufthammer wird mit einem Stellsignal von 0-10 Volt angesteuert und hat eine Stellungsrückführung zwischen 2-10 Volt. Der Heizungsmischer ist ein 3 Punkt Stellglied ohne Rückführung.

### 1.1.2 Auszüge aus dem Anlagentagebuch:

Aufgrund der Kundendokumentation konnte folgender Lebenslauf rekonstruiert werden. Im Folgenden werden nur die relevanten Funktionsstörungen und Reparaturen aufgeführt.

- 1987- Installation der Lüftungskomponenten mit Regelungstechnik.
- 1988- Häufiger Technikereinsatz wegen zu starkem Kälteeinfall durch die Lüftung.
- 1989- Anlagenstörungen aufgrund Frostschutzmeldung.
- 1990- Einzug von Betriebspersonal mit sitzender Tätigkeit.
- 1991- Das Betriebspersonal mit sitzender Tätigkeit klagt häufig über Luftzugerscheinungen, die Rücken- und Nackenbereich betreffen.
- 1992- Auswechseln aller Fühlerelemente und Regelkarten.
- 1993- Häufiger Technikereinsatz wegen zu starkem Kälteeinfall durch die Lüftung.
- 1994- Das Betriebspersonal mit sitzender Tätigkeit klagt häufig über Luftzugerscheinungen im Rücken- und Nackenbereich, wobei Personal mit körperlich höherer Anstrengung über zu hohe Temperaturen klagte.
- 1995- Häufige Anlagenstörungen aufgrund Frostschutzmeldung.
- 1996- Austausch aller Stellkomponenten.
- 1997- Weitere Luftzugerscheinungen und Anlagenstörungen aufgrund Frostschutzmeldung.
- 1998- Weitere Technikereinsätze mit Auswechseln von Komponenten.
- 1999- Einführung neuer interner Richtlinien aufgrund von Wechsel der Betriebsführung.
- 2000- Anschaffung eines Temperaturtrommelschreibers zur Messung der Raumtemperatur.
- 2001- Austausch des Heizregisters mit Anordnung einer erhöhten Sichtkontrolle des Stellantriebes.
- 2002- Weitere Luftzugerscheinungen und Anlagenstörungen aufgrund Frostschutzmeldung.
- 2003- Eine Beschaffung von Originalteilen wegen hoher Ersatzteilkosten ist fehlgeschlagen.
- 2004- Entscheidung der technischen Leitung die komplette Regelungstechnik durch unsere PC basierende Lösung auszuwechseln.

Aus der Dokumentation sind eindeutig zwei Fehlverhalten der Anlage ersichtlich. Ständiger Luftzug und häufige Frostschutzmeldungen konnten nie behoben werden. Das Auswechseln von regeltechnischen Komponenten brachte ebenso wenig Erfolg wie der Austausch des vermutlich defekten Heizregisters. Obwohl die Ergebnisse des Schreibers nahezu im Toleranzbereich lagen, konnte sich der Kunde das Verhalten der Anlage nicht erklären. Eine darauf folgende Sichtkontrolle des Heizungsstellantriebs lies auf erhöhten Energiebedarf schließen. Nach dem Entschluss die komplette Regelung zu erneuern war es doch von Interesse, das Fehlverhalten der Anlage messtechnisch nachzuweisen, da mit der neuen Technik ein Messprogramm zum Standardlieferprogramm gehört und der Mehraufwand nur geringe Zusatzkosten in Anspruch nimmt.

### 1.1.3 An uns gestellte Anforderungen

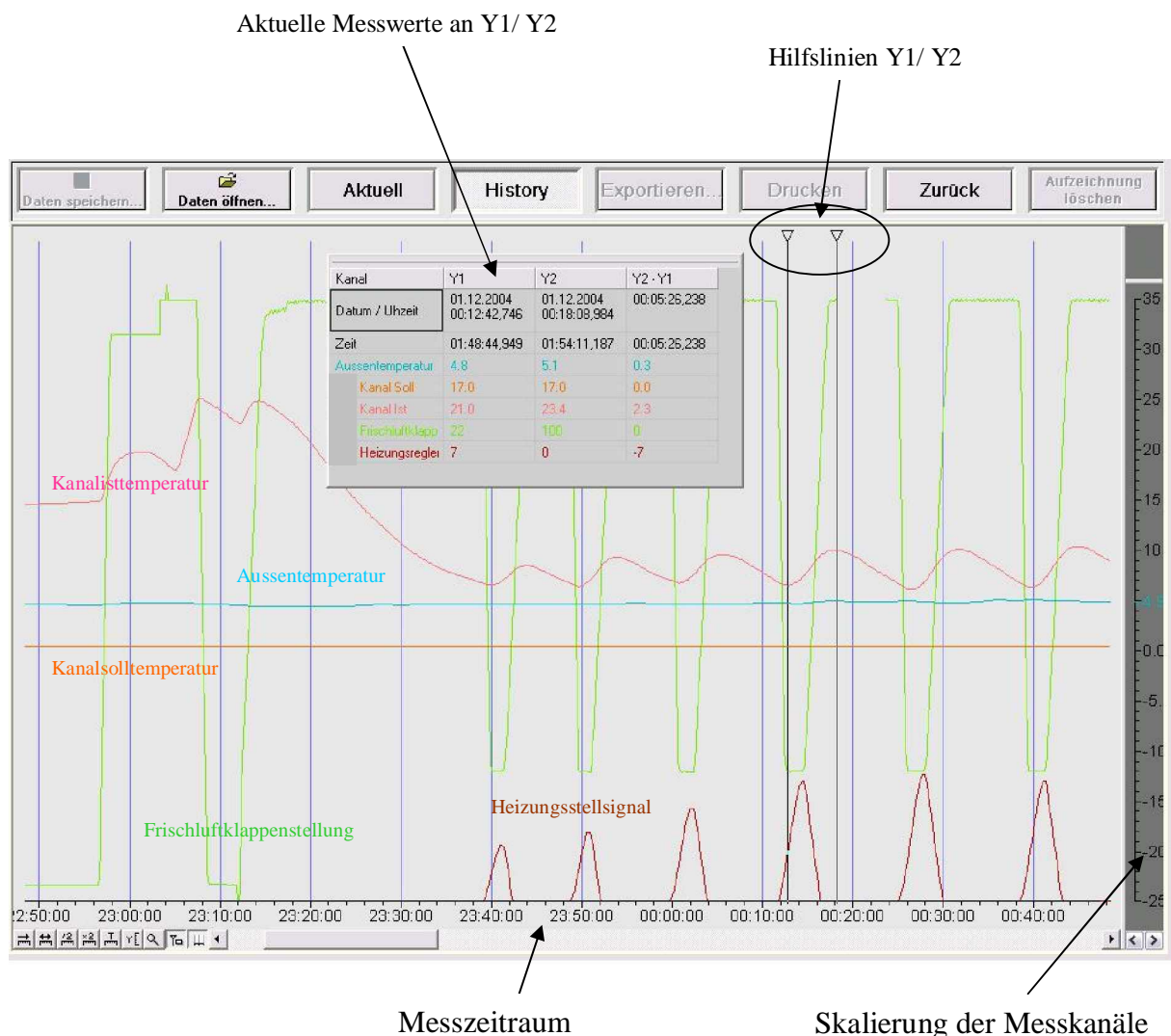
Es war der Wunsch der technischen Leitung, vor den Umbaumaßnahmen obiges Fehlverhalten mittels unseres Messprogramms zu Analysieren, um auch nach der Modernisierung einen Vergleich zu haben. Der Funktionsablauf der Lüftungsanlage ist bekannt und soll auch weiter Grundlage für das neue System bleiben. Es wäre wünschenswert, alle vorhandenen Sensoren und Stellglieder aus Kostengründen zu erhalten.

## 1.2 Aufzeichnen von Messkurven

Mit unserem externen Messprogramm das Grundlage unserer Regelungssysteme ist, können Lüftungsanlagen auf ihre Funktionstüchtigkeit überprüft werden. Das Programm zeichnet alle Temperatursoll- und Istwerte sowie Stellungen der Antriebe graphisch auf. Alle Messkurven werden automatisch gespeichert und können im Nachhinein ausgewertet werden. Eine vollständige Überwachung der Anlage ist somit sichergestellt. Des Weiteren liefert die Aufzeichnung dem Energiemanagement und Qualitätsmanagement wichtige Aussagen, die ansonsten nur schwer oder überhaupt nicht möglich sind. Schon nach kurzer Zeit können stichhaltige und gezielte Aussagen getroffen werden, die nicht angezweifelt werden können. Es kann sofort auf etwaige Störungen reagiert werden, die vorher eventuell unentdeckt geblieben wären. Im folgenden Bildmaterial zeigen wir die Aufzeichnungen der Kundenanlage vor bzw. nach dem Umbau.

### 1.2.1 Grundlegendes zum Messbildschirm

Aufgrund der Vielfältigkeit des Messprogramms ist eine ausführliche Beschreibung in diesem Handbuch zu umfangreich. Zur Erläuterung des Problems werden aber die wichtigsten Details kurz erklärt. Alle für unser Beispiel nicht relevanten Kanäle sind ausgeblendet.





### 1.2.2 Soll-Funktion der Kanalregelung

Die Kanalregelung vergleicht ständig den Istwert der Kanaltemperatur mit dem vorgegebenen Sollwert und regelt den Energiefluss mit der Heizeinrichtung bzw. der Mischlufteinrichtung bis eine Abweichung der Temperaturen ausgeglichen ist.

Um die Sollfunktion der Kanalregelung für unser Beispiel festzulegen überprüfen wir zuerst alle relevanten Eingangsgrößen:

- Aufgrund erhöhter Raumtemperatur über den gesamten Messzeitraum wird die Kanalsolltemperatur von der Raumregelung auf die Mindestkanaltemperatur von 17 °C geregelt
- Die Außentemperatur liegt bei ca. 5 °C und bleibt nahezu konstant.
- Ein Mindestfrischluftanteil von ca. 20 % wird wegen ungenauer Beschriftung am Potentiometer der Regeleinrichtung nur geschätzt.

damit hat die Kanalregelung folgende Funktion:

- Es liegt reiner Lüftungsbetrieb vor, d.h. die Regelung der Kanaltemperatur wird ausschließlich mit der Mischluftkammer vorgenommen.
- Eine Mindestkanaltemperatur von 17 °C ist nicht zuletzt wegen der Frostschutzgefahr einzuhalten.
- Ein Mindestfrischluftanteil von 20 % soll nicht unterschritten werden.

und schließen auf folgendes Verhalten:

- Mit obigen Voraussetzungen wird die Regelung nicht aus dem Regelverhalten in ein Führungsverhalten übergehen, sodass sich möglichst schnell eine nahezu konstante Kanaltemperatur einstellt.
- Die Stellung der Mischluftkammer wird sich bei gegebener Außentemperatur mehr im Umluftbetrieb befinden und könnte sogar die Mindestfrischluft rate erreichen. Ein damit verbundener Übergang in den Heizbetrieb ist nicht auszuschließen.
- Die hohen Temperaturunterschiede und die Konstruktion der Mischluftkammer beeinflussen das Einschwingverhalten. Es wird daher mit einer kurzzeitigen Regelabweichung von > 10 % im Einschaltmoment gerechnet. Im weiteren Verlauf sollte ohne Störgrößeneinfluss eine maximale Abweichung von < 3 % erreicht werden.

### 1.2.3 Messung an der bestehenden Anlage

Folgende Parameter werden aufgezeichnet:

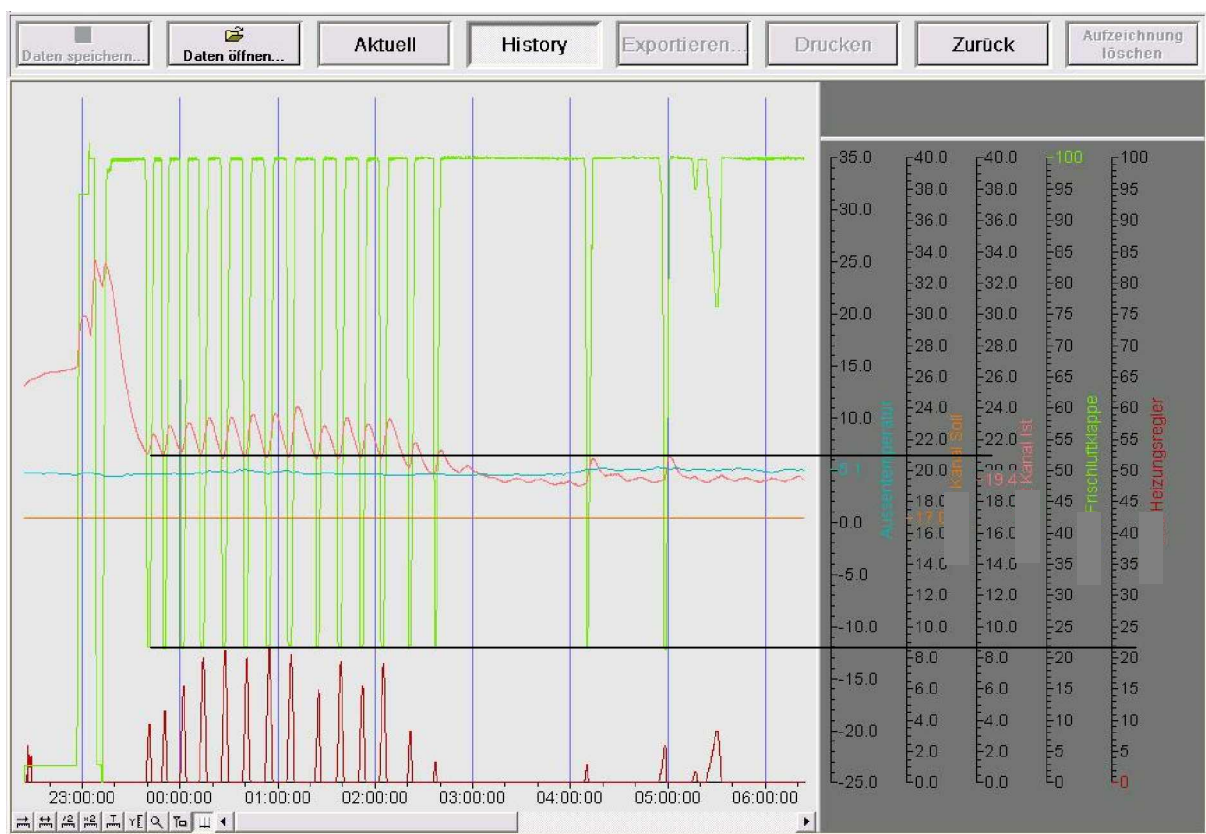
- Außentemperatur
- Raumsolltemperatur
- Raumisttemperatur
- Kanalsolltemperatur
- Kanal-Ist-Temperatur
- Stellung der Frischluftklappe
- Taktsignale des Heizungsmischventils

Die Taktsignale des Heizungsmischventils werden zusätzlich in ein analoges Signal umgewandelt, um eine prozentuale Stellgröße zu erhalten. Um den Messbildschirm noch übersichtlich zu halten sind in folgenden Aufzeichnungen die Taktsignale sowie Raumtemperaturen ausgeblendet. Wegen der gleich bleibenden Raumnutzung in den Nachtstunden wird auch die Messung in derselben Zeit durchgeführt.

### 1.2.4 Ergebnis der Messung

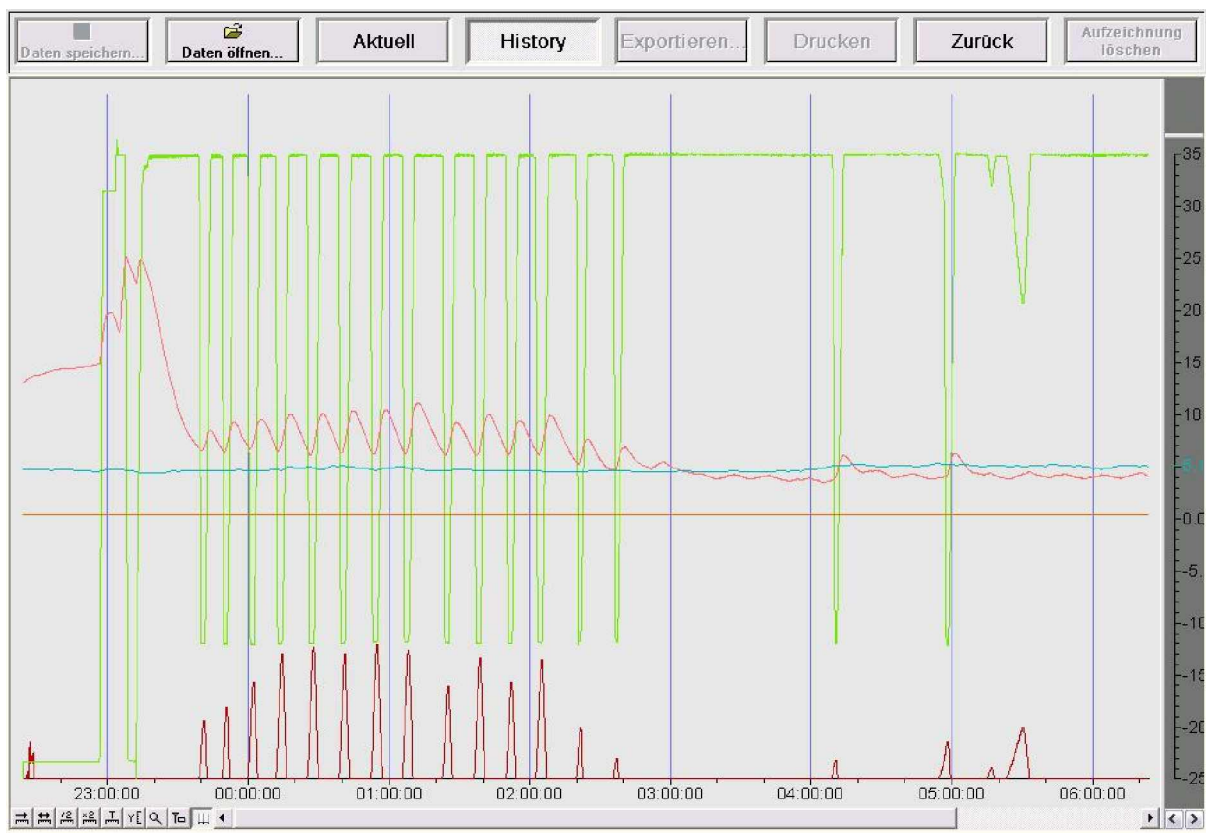
Die beiden folgenden Diagramme zeigen die Messung über den gesamten Messzeitraum mit und ohne Skalierung. Dabei ist zu beachten, dass die Skalierung der einzelnen Kanäle, um ein besseres Ablesen zu ermöglichen, unterschiedlich gewählt wurde.

Im ersten Diagramm können reale Zahlenwerte abgelesen werden, wobei das zweite Diagramm einen genaueren Kurvenverlauf bietet und mehr der Gesamtansicht dient.





Das Messergebnis übertrifft bei weitem unsere im Vorfeld großzügig aufgestellten Vorüberlegungen. Nach einem Anstieg der Kanaltemperatur wird die Frischluftklappe bis zu 100 % geöffnet, was sich in jedem Fall zu stark auf die Kanaltemperatur auswirkt. Einem zu starken Temperaturabfall versucht die Regelung mit Öffnen des Heizregisters entgegenzuwirken, obwohl die Kanalmindesttemperatur noch nicht erreicht ist. Ein erneutes ansteigen der Temperatur lässt vorigen Vorgang periodisch über längere Zeit wiederholen. Ein öffnen des Heizregisters von über 20 % bei ohnehin erhöhten Temperaturen lässt eine unwirtschaftliche Regelung erahnen. Ein Erreichen der Kanalsolltemperatur wird im kompletten Messverlauf nicht erreicht. Weiterhin ist dem Diagramm die Einstellung der Mindestfrischlufrate zu entnehmen, die bei 21.5 % liegt.



Wenn man das Gesamtbild betrachtet fällt der Zeitbereich ab 2:40 Uhr auf, der anscheinend zum größten Teil unregelt verläuft. Bei einer Frischluftklappenöffnung von 100 % wird die Kanalsolltemperatur nicht unterschritten obwohl das Heizregister nicht geöffnet wird. Bei der gemessenen Außentemperatur hätte die Anlage den Betrieb aufgrund Frostschutzstörung längst einstellen müssen, um das Heizregister nicht zu gefährden. Es konnte keine sinnvolle Anlagenfunktion mehr erkannt werden, worauf der Messvorgang abgebrochen und eine Überprüfung der Komponenten (siehe auch 1.3) vorgenommen wurde.

### 1.2.5 Messung an der neuen Anlage

Um einen Vergleich beider Anlagen zu haben werden die Kanäle wie unter 1.2.3 aufgezeichnet. Um exakt gleiche Voraussetzungen zu erhalten wird ein ändern der Skalierung nicht vorgenommen. Somit erkennt man alleine aus dem Sichtvergleich der Kurven ob eine Verbesserung eintrat. Alle Sensoren und Stellglieder wurden übernommen.

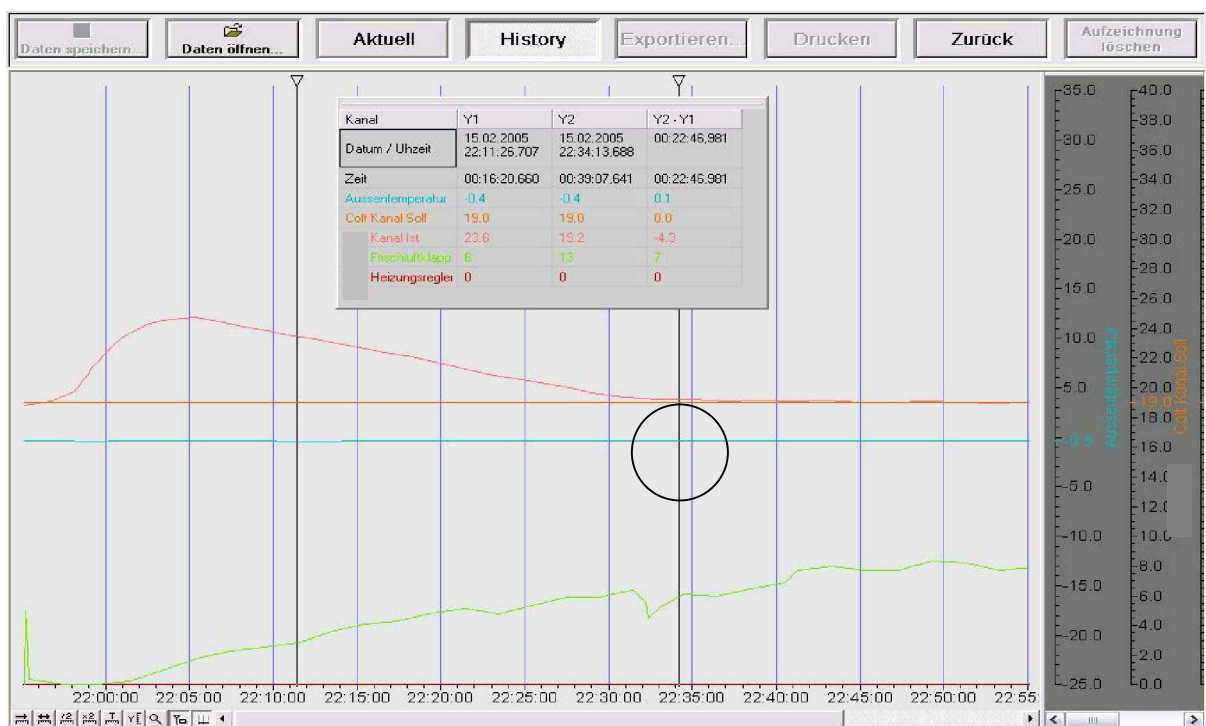
### 1.2.6 Ergebnis der Messung

Die folgenden Diagramme sind Ausschnitte aus einer Messung die seit der Inbetriebnahme aufgezeichnet wird. Spezielle Funktionszusammenhänge oder Detailansichten, die in der neuen Regelung implementiert wurden, werden in eigenen Diagrammen hervorgehoben und beschrieben.

#### Das Anfahrverhalten:

Die an uns gestellte Anforderung war nicht nur, eine neue Regelung zu erstellen, vielmehr wurde besonders auf unser Energiebewusstsein geachtet.

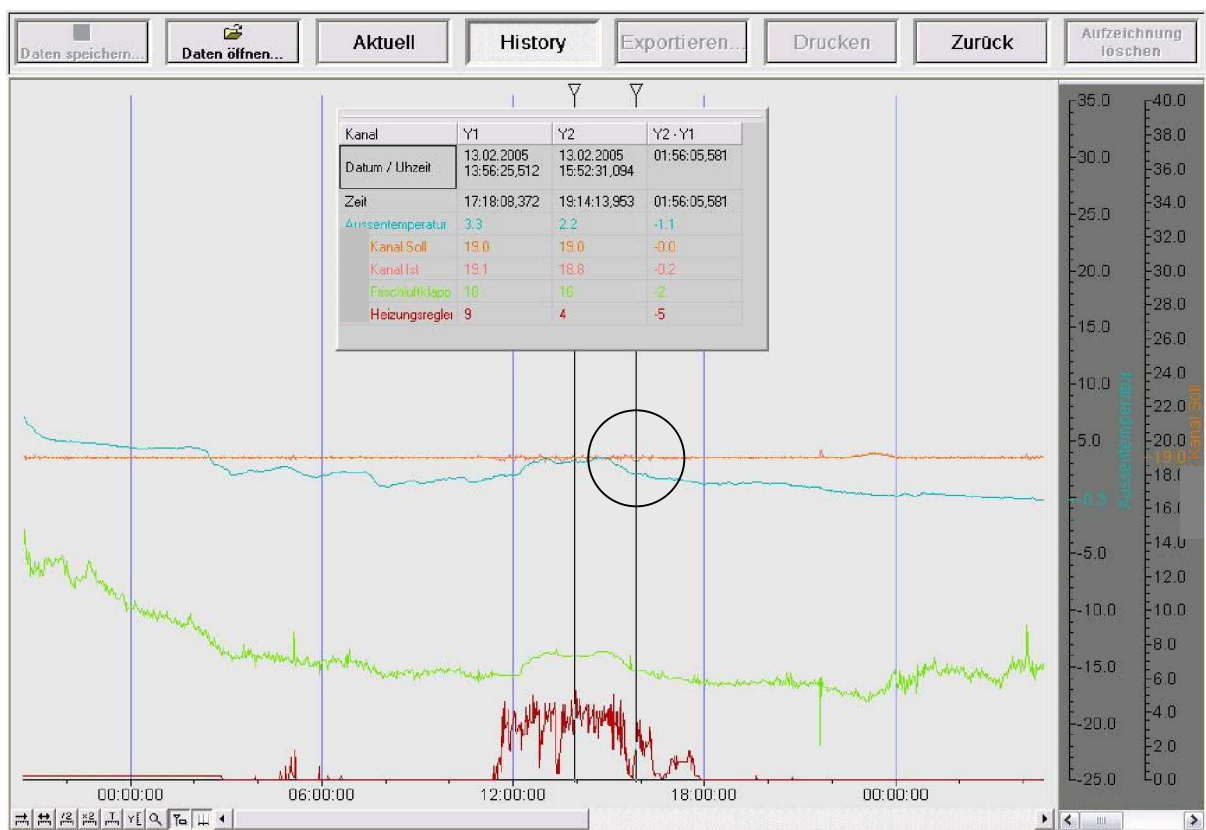
Nach dem Starten wird allein mit verstellen der Frischluftklappe die Kanal-Ist-Temperatur geregelt, bis keine sichtbare Regelabweichung mehr vorhanden ist. Das sanfte annähern an den Sollwert ist regelungstechnisch eine enorme Leistung. Mit dem Hilfslineal Y2 ist die in diesem Moment noch vorhandene Abweichung (0.2 °C !!!) der Ist-Temperatur abzulesen. Hierbei wird auch gleichzeitig der Vorteil der Feinskalierung deutlich. Eine zu grobe Skalierung würde diese Feinheiten nicht sichtbar machen und ein sauberes Abstimmen der Regelung verhindern. Das Ergebnis ist eine einwandfreie Regelung, die in vielen Punkten lobenswert ist, wenn man bedenkt, dass vorhandene Stellglieder und mech. Komponenten nicht neuwertig sind. Das Diagramm zeigt uns deutlich, dass ein Anfahren der Anlage ohne Heizungsunterstützung bei einer Außentemperatur von -0.4 °C kein Problem ist.



### Gleitende Mindestfrischluftrate:

Mit dieser Funktion kann der Mindestfrischluftanteil an die Außentemperatur angepasst werden. Steigt die Außentemperatur, steigt auch der Mindestfrischluftanteil. Dies hat zur Folge, dass zuheizt wird, wie im mittleren Bereich des Diagramms zu sehen ist. Und hierbei ist der enorme Vorteil der Aufzeichnung zu sehen. Eine Zuheizung in diesem Bereich ist nicht sinnvoll und würde bei einer möglichen Rücknahme der Mindestfrischluft rate Energie sparen, was ohne diese Aufzeichnung vollkommen unmöglich wäre.

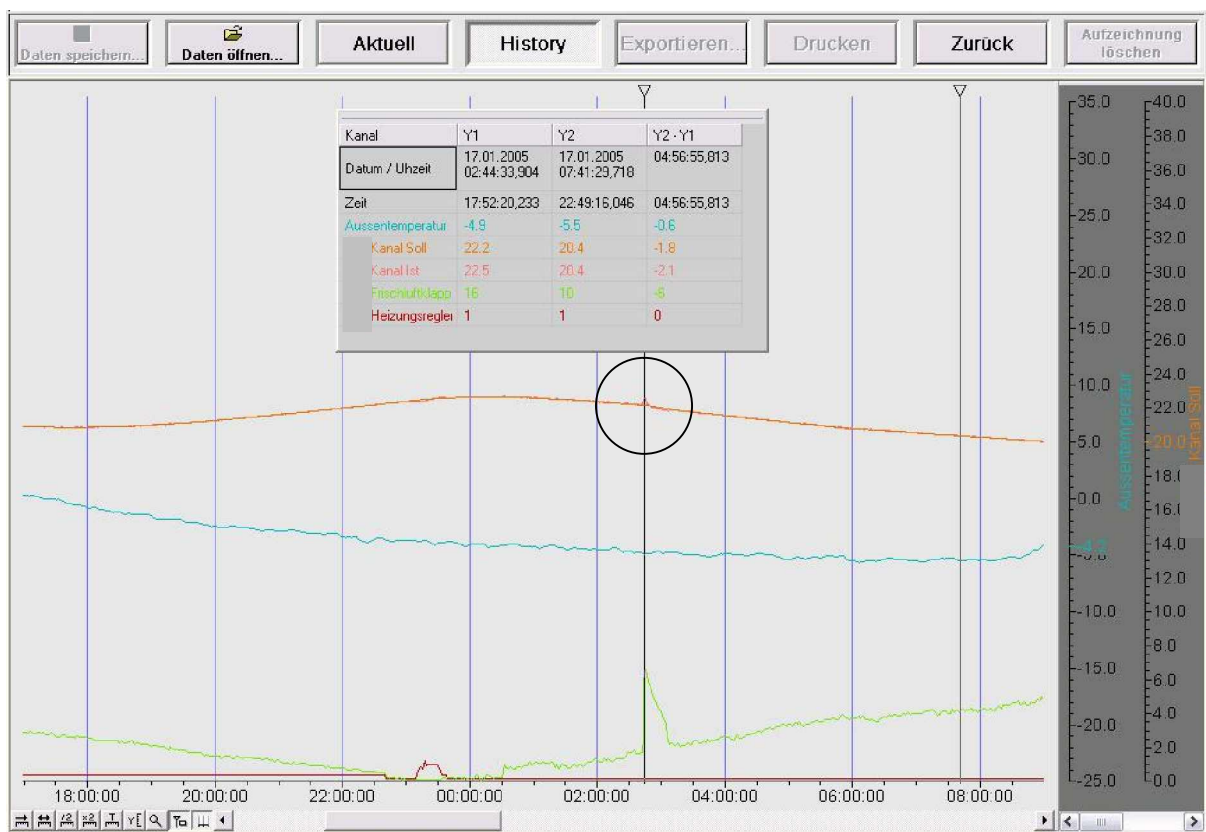
Trotz enormer Schwankungen der Außentemperatur verhält sich die Kanaltemperatur sehr stabil. Die größte Abweichung im gesamten Anzeigezeitraum beträgt 0.2°C in der Heizphase, und ist wieder am Hilfslineal Y2 zu sehen. Dabei ist die Raumnutzung bezüglich dem Öffnen von Türen mit einzubeziehen. Allein mit der Frischluftklappe wird der Energiehaushalt bewerkstelligt, was mit der vorigen Regelung nicht möglich war.

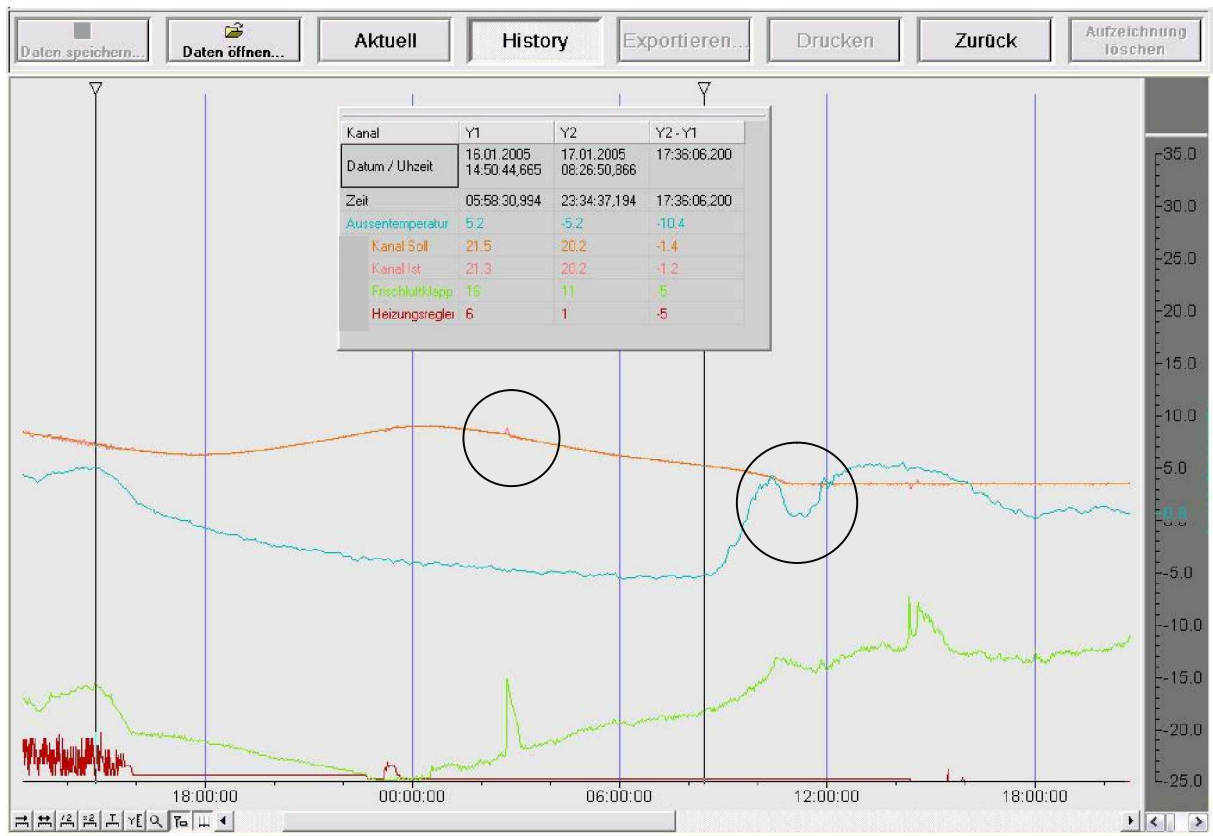


## Führungsverhalten:

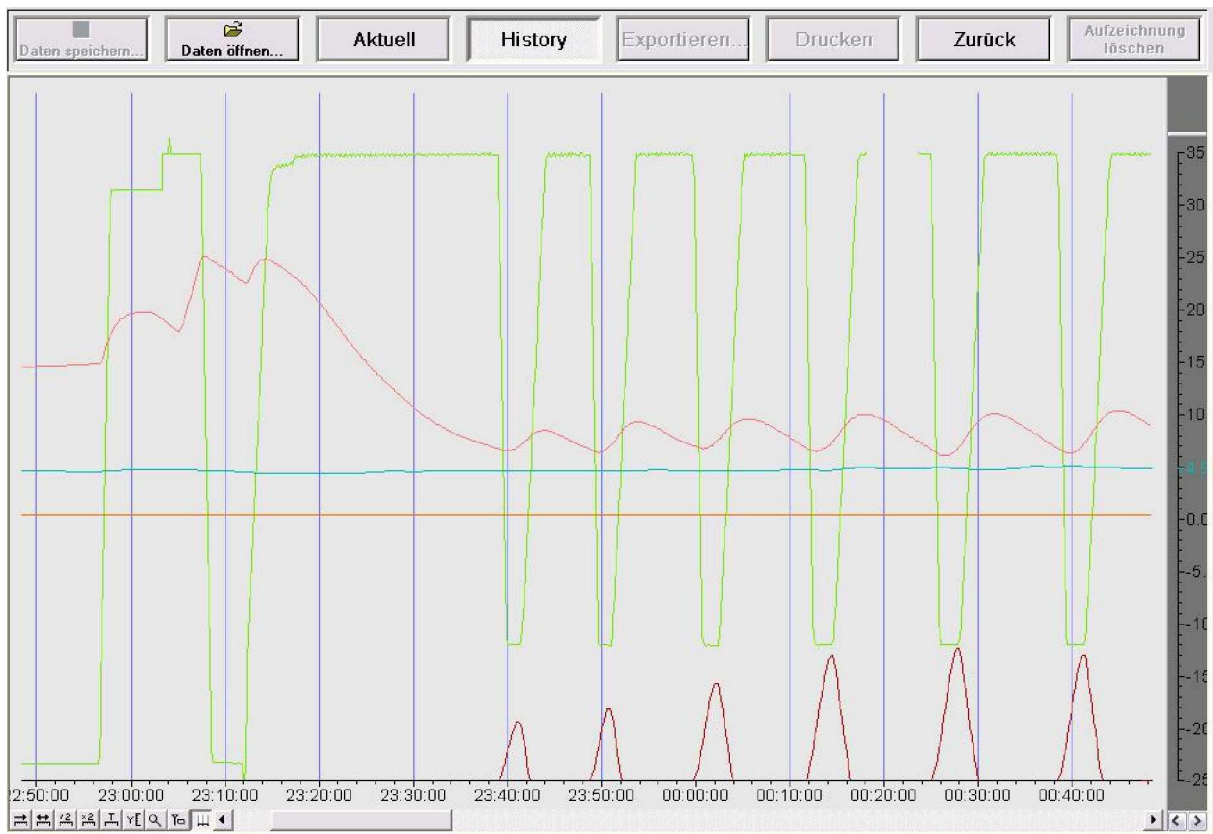
Das Führungsverhalten zeigt, wie sich der Regler bei Änderung des Sollwertes verhält. Schlagartig große Änderungen dürfen nicht zu einem Aufschaukeln bzw. einer Selbsterregung des Reglers führen. Hier zeigt sich die eigentliche Schwierigkeit der Regelungen. Ein optimierter Regler der im Regelverhalten gute Ergebnisse liefert, kann im Führungsverhalten völlig unbrauchbar sein. Es ist vielmehr eine Mittelstellung zu erreichen, die in beiden Betriebsarten zufrieden stellend ist.

In den folgenden Diagrammen erkennt man eine ausgeprägte Sollwertvorgabe durch die Raumregelung. Auch hier zeigt sich ein hervorragendes Verhalten der Regeleinrichtung. Über den gesamten Zeitraum ist keine nennenswerte Abweichung zu erkennen. Selbst bei Außentemperaturen unter  $-4\text{ °C}$  ist noch keine Heizenergie erforderlich, was hier als enorm Energiesparend einzustufen ist.





Nochmals zum Vergleich die vorherige Anlage:





### 1.3 Analyse der Messungen

Erstmals mit der Aufzeichnung kann nun wirklich eine Aussage über den Zustand der nun alten Anlage erfolgen. Aus den Diagrammen wird ersichtlich, dass die Regeleinrichtung mit den aktuellen Eingangsgrößen völlig überfordert ist. Ein Ändern der Außentemperatur und der damit verbundene Übergang in das Führungsverhalten kann eventuell das Verhalten verbessern. Die im Anlagenhandbuch eingetragenen Meldungen lassen auch auf dieses Verhalten schließen. Um eine signifikante Verbesserung zu erzielen, müssen die Regelparameter neu eingestellt werden, was der Hersteller dieser Regelkarten nicht vorgesehen hat. Nicht zuletzt deshalb wurde der Messvorgang beendet, da diese Art der Regelung einer Energievernichtung gleichkommt. Wie im weiteren Verlauf der Messung zu erkennen, scheint in der zweiten Hälfte keine Regelaktivität mehr vorhanden zu sein. Bei der Überprüfung wurde eine lose Stelleinrichtung und damit inaktive Funktion des Heizungsmischventils festgestellt, was auch auf eine hohe mechanische Belastung zurückzuführen ist.

Mit Anschaffung der neuen Regeltechnik konnte der Kunde nicht nur den Energieverbrauch stark reduzieren, sondern hat jetzt auch eine ständige Kontrolle über die Funktion der Anlage, die sich wie oben gesehen schon bewährt hat.

### 1.4 Zusammenfassung des Anlagenbeispiels

Wie unter Punkt 1.1 geschrieben haben wir demonstriert, wie fatal die Aussage ist, dass nur komplexe Anlagen schwer zu regeln sind und deshalb nur hier auf eine höherwertige Technik nicht verzichtet werden kann. Wie aus dem Beispiel ersichtlich ist die genaue Regelung einer Lüftungstechnischen Anlage grundsätzlich mit einer der schwierigsten Aufgaben in der Regelungstechnik. Ständig wechselnde Temperaturen, Betriebsarten und Raumnutzung sind zu große Störeinflüsse, auf die eine Regelung nur schwer sehr gute Ergebnisse liefern kann. Wie sich Störeinflüsse bemerkbar machen und wie die Regelung darauf reagiert, wird leider noch viel zu oft über eine „Daumenpeilung“ vorgenommen. Ausreichend messtechnisches Hilfsmittel fehlt in vielen Fällen ebenso wie eine ausreichende Inbetriebnahmezeit die eine Anlage benötigt, um einen sicheren Umgang mit unserer Energie zu bewerkstelligen. Es wird sich vielmehr auf eine vorgegebene Grundfunktion der Regelkomponenten verlassen, die für manchen Fall nicht geeignet ist.

Mit diesem Anlagenbeispiel möchten wir aber auch zeigen, dass die Datenaufzeichnung ein unerlässliches Hilfsmittel für die Produktionssicherheit ist. Ein Überblick über die geforderten Werte lässt den Einfluss bei eventuellen Abweichungen erahnen und falls nötig, ist ein sofortiges Entgegenwirken gesichert. Unerklärliche Abweichungen gehören somit der Vergangenheit an.



## 2. Vorteile einer High End Lösung

Die Vorteile unserer Technik sind nicht nur die hochauflösende Aufzeichnung der einzelnen Ein- und Ausgänge sondern liegen auch in der Graphischen Benutzeroberfläche von der hier nur Ausschnitte im Folgenden beschrieben werden.

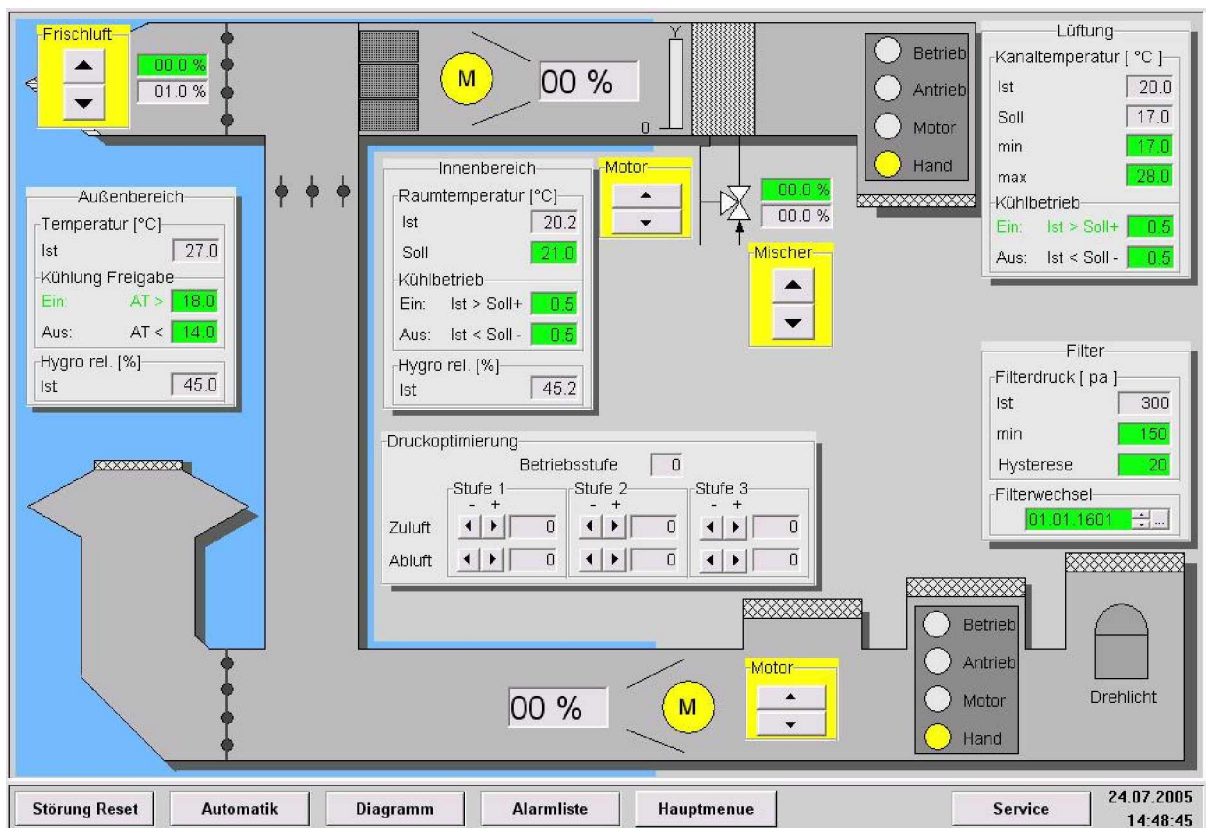
### 2.1 Visualisierung

In regelmäßigen Zeitabständen werden Lüftungstechnische Anlagen einer Sicht- und Funktionskontrolle unterworfen. Eine erhebliche Erleichterung für das technische Betriebspersonal bietet eine Visualisierung der vorhandenen Anlagen. Damit wird eine sehr genaue Kontrolle der Sensoren und Stellglieder erstmalig möglich. Des Weiteren bietet die Visualisierung eine exakte Einstellung der Sollwerte und eine aktuelle Zustandsüberwachung.

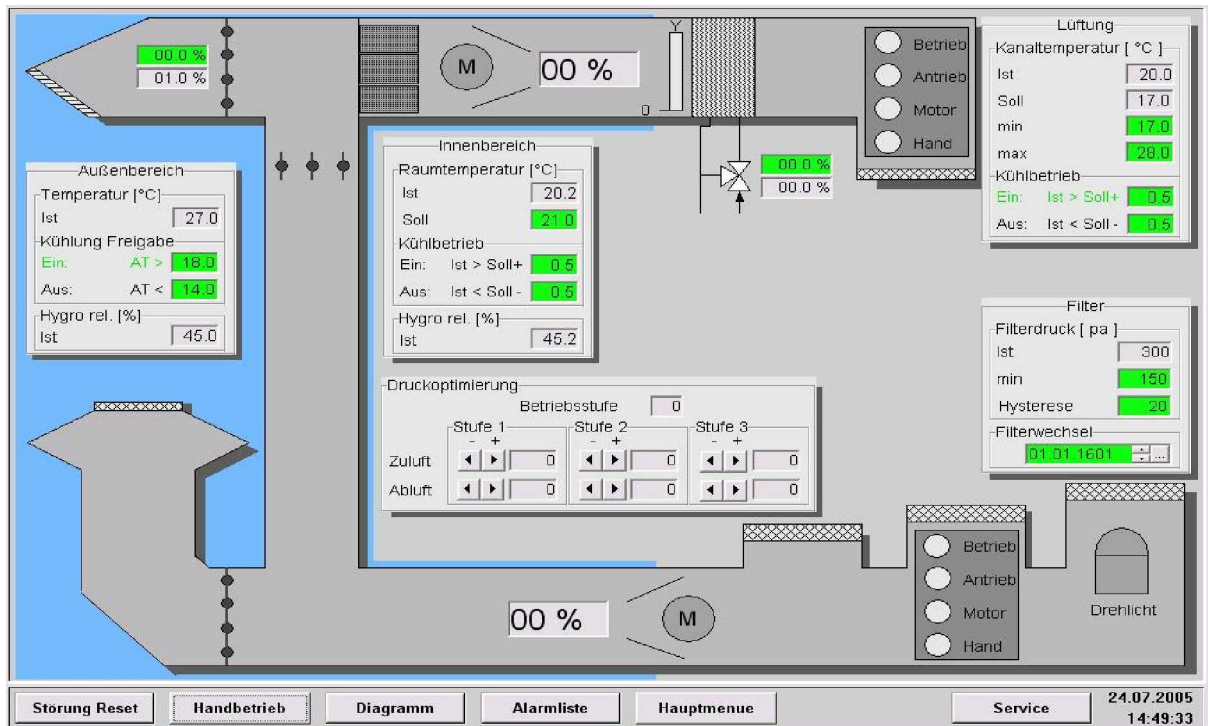
#### 2.1.1 Hand/Automatik

Mit der Hand/ Automatikumschaltung kann jedes Bauteil einer Anlage auf seine Funktionstüchtigkeit hin überprüft werden. Das klar strukturierte Anlagenbild ist sehr hilfreich besonders wenn die Anlagenkonstellation komplexeren Umfang aufweist.

Befindet sich die Anlage im Handbetrieb werden die gelb markierten Flächen um eine eindeutige Betriebsart zu erkennen automatisch eingeblendet. Jeder Stellantrieb kann über seinen gesamten Arbeitsbereich positioniert werden und die Positionsrückmeldung gibt Aufschluss über die korrekte Funktion.

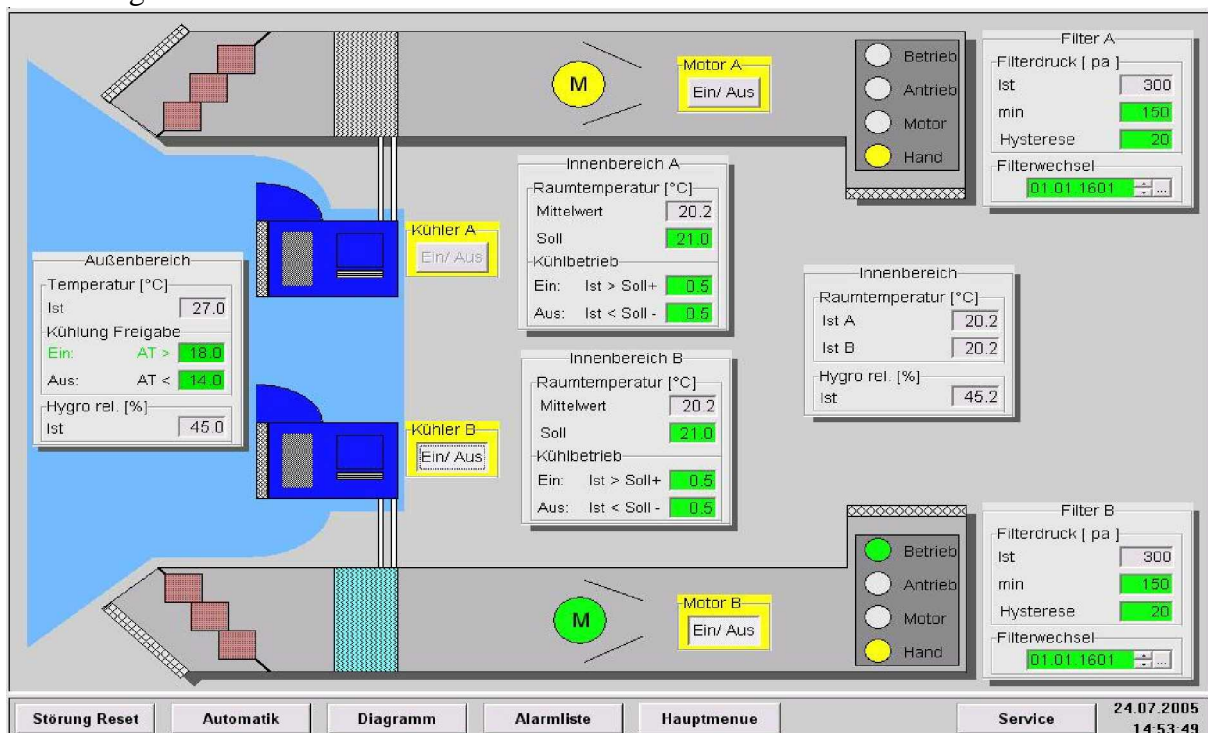


Um die Übersichtlichkeit im Automatikbetrieb zu gewähren, befinden sich nur die relevanten Elemente auf der Oberfläche.



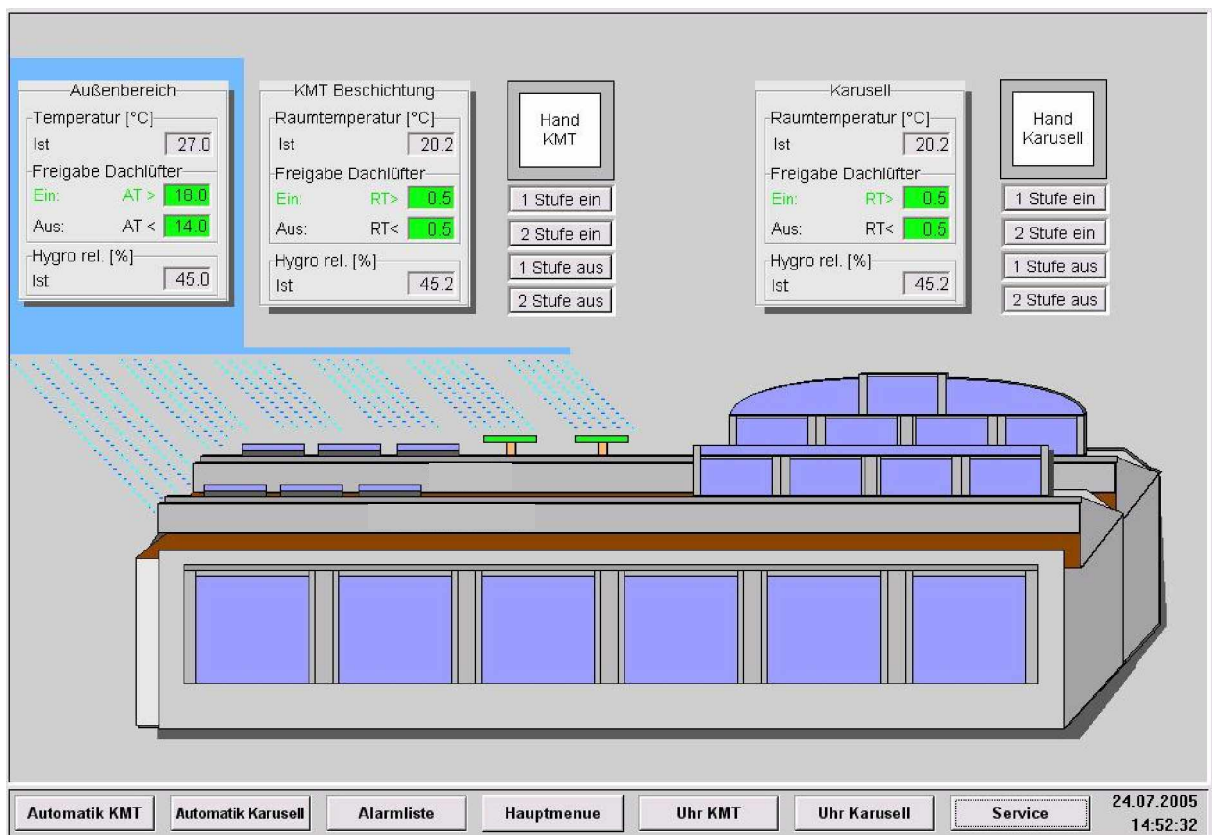
## 2.1.2 Eingabefelder

Alle Felder die zur Parameterbestimmung dienen sind farblich markiert. Eingabefelder sind grün, Felder die ausschließlich Informationen beinhalten sind grau hinterlegt und können nicht geändert werden. Dadurch werden Missverständnisse ausgeschlossen und eine sichere Bedienung unterstützt.



## 2.1.3 Zustandsüberwachung

Über die animierte Visualisierung wird eine Vielzahl an aktuellen Zuständen übermittelt um den Bediener bei der Konfiguration oder Überprüfung der Anlage optimal zu unterstützen. Das Bild zeigt eine Zustandsüberwachung der Dachkuppeln die bei starkem Regenfall automatisch geschlossen werden um Schäden aufgrund Wassereinfalls zu vermeiden. Eine Dachkuppel die nach der Anwesenheitszeit geöffnet blieb wird über die Programmuhr sicher geschlossen. Ein gefährliches auskühlen der Räume und der damit stark erhöhte Energieverbrauch wird damit verhindert.



## 2.1.4 Alarmmeldungen

Auftretende Störungen werden in einer Alarmmeldeliste mit allen wichtigen Informationen gespeichert. Ein unentdeckter Ausfall über lange Zeit ist somit ausgeschlossen. Eine eventuell akustische und/ oder optische Meldung sorgt für die nötige Aufmerksamkeit bei hoher Umgebungslautstärke.

Nr	Datum / Uhrzeit	Meldungstext	Gruppe	Klasse
1	24.07.2005 - 13:37:01	Datenflusskontrolle ausgeschaltet	Allgemein	
2	24.07.2005 - 13:37:01	Differenzdruck Filter zu hoch		
3	24.07.2005 - 13:37:01	Differenzdruck Filter zu hoch		
4	24.07.2005 - 13:37:01	Differenzdruck Filter zu hoch		
5	24.07.2005 - 13:37:01	Differenzdruck Filter zu hoch		
6	24.07.2005 - 13:37:01	Differenzdruck Filter zu hoch		
7	24.07.2005 - 13:37:01	Differenzdruck Filter zu hoch		
8	24.07.2005 - 13:37:01	Differenzdruck Filter zu hoch		
9	24.07.2005 - 13:37:01	Differenzdruck Filter zu hoch		
10	24.07.2005 - 13:37:01	Differenzdruck Filter zu hoch		
11	24.07.2005 - 13:37:01	Differenzdruck Filter zu hoch		
12	24.07.2005 - 13:37:01	Differenzdruck Filter zu hoch		
13	24.07.2005 - 13:37:01	Differenzdruck Filter zu hoch		
14	24.07.2005 - 13:37:01	Differenzdruck Filter zu hoch		
15	24.07.2005 - 13:37:01	Differenzdruck Filter zu hoch		
16	24.07.2005 - 14:55:18	Störung Füllstand		
17	24.07.2005 - 14:55:18	Störung Befüllen		

## 2.1.5 Sprachumschaltung

Einen enormen Vorteil bietet eine Sprachumschaltung die mit unserer Technologie möglich ist. Um Bedienpersonal die der aktuellen Sprache nicht allzu mächtig sind, kann mit Einsatz der Umschaltung, in mehrere Sprachen gewechselt werden um Fehlbedienungen auszuschließen. Des Weiteren kann eine missverständliche Namensbezeichnung vom Kunden selbst jederzeit in eine verständlichere Bezeichnung umgeschrieben werden. Dadurch wird auch eine einheitliche Technologie gewährleistet von der auch im Ausland ansässige Zweigniederlassungen profitieren.

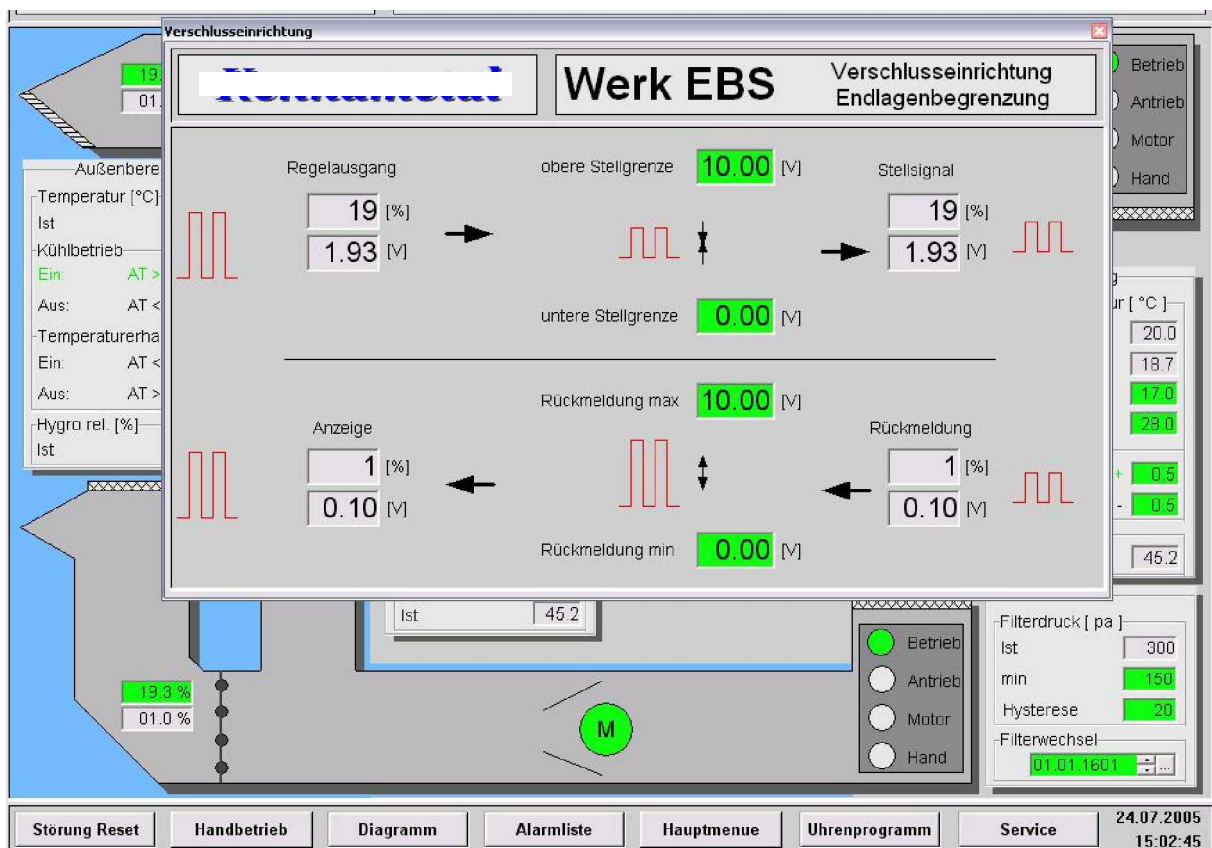


## 2.2 Steuerung/ Regelung

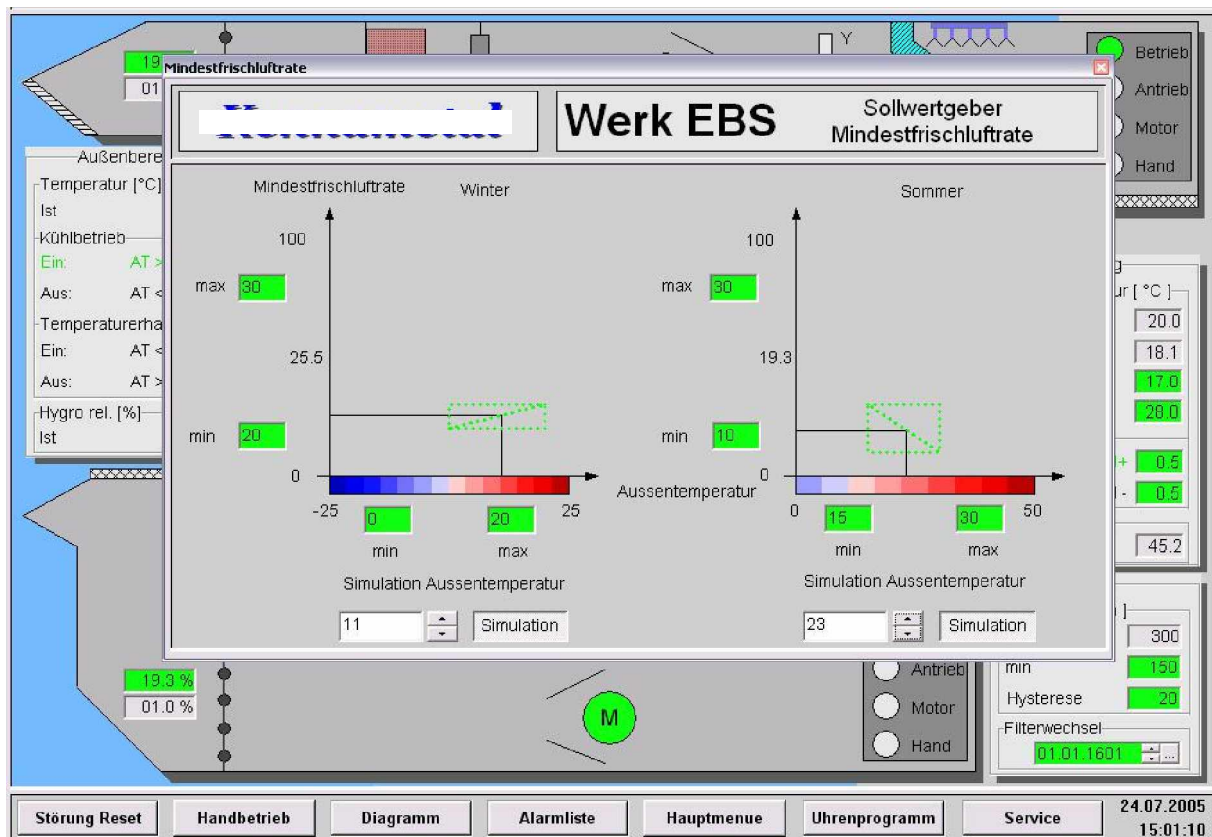
Die Regelung allein ist nicht der alleinige Bestandteil eines Gesamtlüftungskonzepts. Hierbei spielen z.B. Dachfenster, Brandschutzklappen, überlagerte Notschleifen oder sogar ein Zusammenwirken mehrerer Anlagen eine große Rolle. Ein umfangreiches Steuer- und Regelungsprojekt das mit konventioneller Technik erstellt wurde benötigt nicht nur ein Vielfaches an Platzbedarf sondern erfordert auch spezielle Komponenten die über Steuersignale anzusprechen sind. Ein nachträglicher Umbau lässt sich in vielen Fällen nur mit dem Auswechseln der Komponenten bewerkstelligen. Weitere nicht zu unterschätzende Nachteile sind der Energiebedarf und die Kontaktfehleranfälligkeit die alleine von der Schaltzentrale ausgehen. Ein bis zu zehnfacher Energiemehraufwand benötigt dabei die konventionelle Technik wobei der Kühlaufwand zum Klimatisieren der Schaltschränke noch nicht mit einbezogen wurde. Größenordnungen von mehreren Kilowattstunden sind dabei keine Seltenheit. Mit Einsatz unserer Technik werden Kontaktfehler die allgemein schwer ermittelt werden können und häufige Ursache von unerklärlichen Ausfällen sind auf ein Minimum reduziert.

### 2.2.1 Sensoren und Stellglieder

Sensoren und Stellglieder sind Bestandteil einer Anlagenkonfiguration und benötigen eigene und übersichtliche Eingabemasken. Hier kann sich bei Missverständlichkeit der Bezeichnungen schnell ein Fehler einschleichen. Genaue und klar strukturierte Eingabemenüs lassen ein Blättern wie bei mancher Bedienungsanleitungen entfallen. Eine Feinabstimmung nach dem Auswechseln eines Bauteiles kann hier exakt vorgenommen werden. Der Einsatz von baugleichen Bauteilen anderer Hersteller wird hiermit unterstützt.



Eines der wichtigsten Funktionen ist das Einstellen der Mindestfrischluftfrate. Hierbei ist es enorm wichtig, dass ein exakter Vorgabewert eingestellt werden kann. Bei jedem Prozentpunkt der dabei abweicht muss ein enormer Energiebedarf in Kauf genommen werden. Dabei kann der Vergleich, das geöffnete Fenster im geheizten Raum herangezogen werden. Nicht nur Heizenergie sondern auch Kühlenergie im Sommerbetrieb kann stark reduziert werden indem für beide Betriebsarten ein eigenes Diagramm zur Verfügung gestellt wird. Ein versehentliches vergessen der Neueinstellung beim wechseln der Betriebsart wird hiermit vermieden. Um die Flexibilität zu erhöhen kann die Kennlinie vollkommen frei gewählt und zur Überprüfung im Simulationsmodus abgefahren werden.



## 2.2.2 Auf erkennbare Abweichungen regeln

Eine erstellte komplexe Steuer- und/oder Regelung wird niemals von Beginn an einwandfreie Ergebnisse liefern. Vielmehr treten Abweichungen auf die im Vorfeld nicht ersichtlich waren. Dabei ist es wichtig ein genaues Fehlerbild zu erstellen das im Nachhinein analysiert werden muss. Bedenke man dabei, dass gleichzeitig mehrere Temperaturen und Stellsignale aufgenommen werden müssen ist unser Messprogramm nicht nur hilfreich sondern ein unerlässliches Messinstrument. Hierbei wird ein Diagramm erstellt in dem komplexere Zusammenhänge eindeutig erkannt werden. Nun ist es möglich eine Nachjustierung auf genau diese erkennbaren Abweichungen vorzunehmen.



## 2.3 Erweiterungsmöglichkeiten

Die spätere Erweiterung eines konventionellen Systems ist meistens mit einer völlig neuen Bedienstruktur verbunden. Gleichwertige Systeme sind eventuell nicht mehr lieferbar oder erfüllen die erweiterten Anforderungen nicht. Bei einem Wechsel des Systems ist somit auch ein Wechsel der Grundstruktur unumgänglich. Geht man noch von einer sehr geringen Bedienungshäufigkeit eines Lüftungssystems aus, so stellt sich für den Anwender immer wieder erneut das Problem der Bedienung. Nicht zuletzt deshalb setzen wir auf unsere PC- gestützte Technik bei der eine gleich bleibende Bedienstruktur garantiert wird. Eine Erweiterung mit handelsüblichen Sensoren und Stellglieder stellt keine Probleme dar.

## 3. Kein Vorteil ohne Nachteil

### „Kein Vorteil ohne Nachteil – nicht bei uns“

Diese Aussage trifft vielleicht in vielen Fällen zu – nicht jedoch bei uns. Es ist so, dass es keinerlei Nachteile bei unserer computerunterstützten Regelung und Überwachung gibt. Das Programm ist vollkommen praxisorientiert und stellt den Anwender vor keinerlei Schwierigkeiten. Selbst der so oft befürchtete Ausfall von Computern stellt den Kunden vor keinerlei Probleme. Ein Totalausfall des Rechnersystems kann in weniger als 10 min. behoben werden was mit konventioneller Technik mitunter bis zu mehreren Stunden dauern kann.

Wir legen großen Wert auf die Zusammenarbeit mit unseren Kunden. Somit erhalten die Programme klare, arbeitserprobte und eindeutige Strukturen, die Sie andernfalls mit hohem Schulungsaufwand des Bedienungspersonals erkaufen müssten. Dadurch werden teure Service- und Schulungskosten gespart. Eine klar strukturierte Benutzeroberfläche schließt Fehleingaben aus und lässt auch ungeübte PC-Anwender das Programm in Kürze erlernen.

Ein grundlegender Gedanke bei der Entwicklung war auch, kleineren Unternehmen einen möglichst preisgünstigen Einstieg mit vollem Softwareumfang zu ermöglichen, der sich auch schnell als rentabel erweisen soll. Mit der Grundausstattung ist eine effektive und ausreichende Überwachung zu realisieren. Eine Erweiterung des Systems ist jederzeit möglich.

## 4. Zusammenfassung

Die in dieser Produktvorstellung gezeigte Technik ist ein von uns erstelltes High End Produkt und stellt eine zukunftsweisende Technologie in den Vordergrund. Lüftungsanlagen werden mehr oder weniger unbeaufsichtigt betrieben und können wie gezeigt enorme nicht sichtbare Probleme bereiten. Mit immer höher steigenden Energiepreisen rückt die Überwachung solcher Systeme immer mehr in den Vordergrund. Dabei sollte aber nicht nur dieser Vorteil eine entscheidende Rolle spielen sondern auch alle anderen Vorteile die hier erläutert wurden. Warum diese Technik sich nicht schon früher durchgesetzt hat ist auch damit zu erklären, dass ein enormer Preisunterschied zur konventionellen Technik bestand. Mit immer günstigeren Preisen in der Computertechnik wird sich aber der Markt zugunsten der PC- Basierende Systeme weiterbewegen.

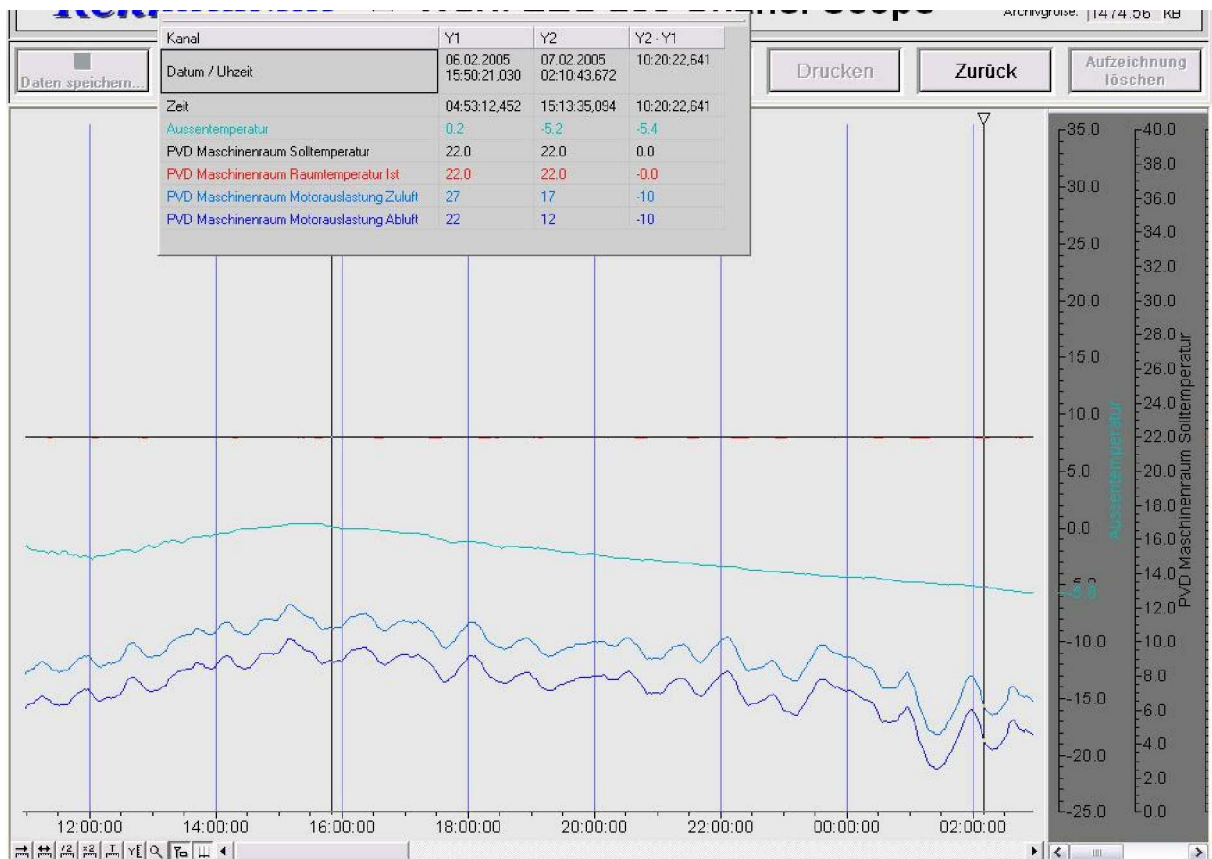
## 4. Unsere Umwelt

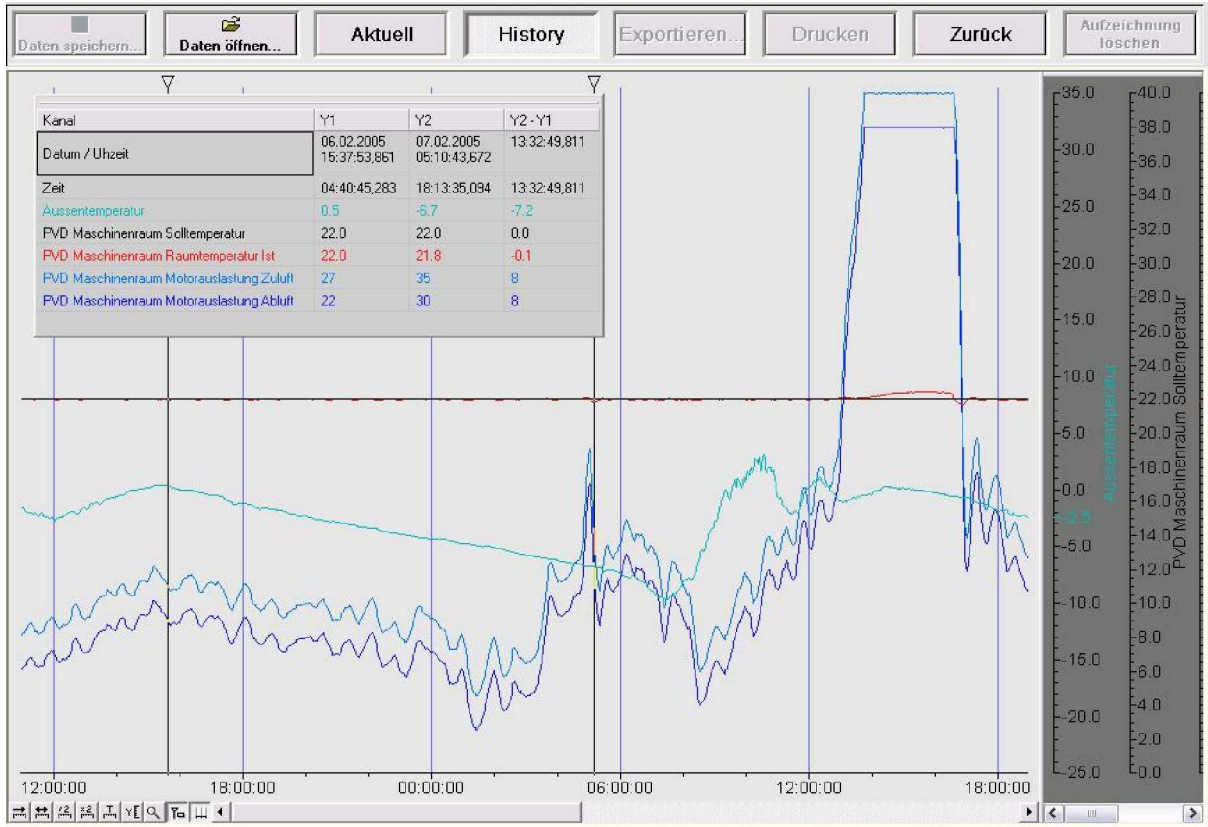
Das Beispiel hat gezeigt wie man Energie unprofessionell einsetzen kann. Das dieses kein Einzelfall ist stellen wir immer wieder fest. Bedenkt man dabei die Vielzahl der Anlagen allein in Deutschland könnte mit Sicherheit ein enorm hoher Anteil an Umweltbelastenden Stoffen reduziert werden. Es liegt also allein an uns, wie wir die Technik richtig einsetzen um Energie sinnvoll zu nutzen. Das Schließen von Fenstern in beheizten Räumen ist ein Anfang, der oft in Arbeitsstätten vergessen wird. Zu Hause in den eigenen vier Wänden wird jedoch stark darauf geachtet, möglichst wenig Energie zu benötigen. Dies liegt daran, dass derjenige der bezahlt sich auch verpflichtet fühlt den Energiebedarf in Grenzen zu halten. Bis sich aber jeder verpflichtet fühlt wird noch ein langer Weg sein, der ohne die Unterstützung der Technik nicht möglich ist.

## 5. Highlights

Im Folgenden noch ein paar sehenswerte Ausschnitte.

### Eine exakte Raumtemperaturregelung





Eine einfach zu bedienende Wochenschaltuhr

24.07.2005 - 15:08:28

	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag
Schaltzeit 1 ein:	13:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	10:30:00
Schaltzeit 1 aus:	17:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	12:00:00
Schaltzeit 2 ein:	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	14:15:00
Schaltzeit 2 aus:	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	16:00:00
Schaltzeit 3 ein:	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00
Schaltzeit 3 aus:	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00
Schaltzeit 4 ein:	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00
Schaltzeit 4 aus:	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00

Programmablauf: Dauerbetrieb | **Uhrenbetrieb**  
 Funktion: EIN | Ändern  
 Archiv: Speichern | Öffnen  
 Menue: Zurück