



# WiC

## PRINZIPIELLE FUNKTION UND PRAKTISCHE ANWENDUNGEN

zur Feuerungsoptimierung in Müll- und Biomasse-  
Heizkraftwerken

[www.technikgruppe.com/technology-of-fire](http://www.technikgruppe.com/technology-of-fire)

 **technik  
gruppe®**

## INHALT

---

### TECHNIKGRUPPE

<b>1. EINFÜHRUNG</b>	<b>4</b>
<b>2. PARAMETER, DEFINITION</b>	<b>5</b>
<b>3. GRUNDPRINZIPIEN DER VERBRENNUNG</b>	<b>7</b>
Die Steuerung des Verbrennungsprozesses basiert auf 3 Hauptaktionen Grundlegende Prinzipien	
<b>4. VERGLEICH MIT ANDEREN SYSTEMEN</b>	<b>11</b>
Herkömmliche Systeme vs. WiC	
<b>5. IMPLEMENTIERUNG VON WiC</b>	<b>13</b>
Schnelle, einfache, sichere und bewährte Konnektivität zu Automatisierungssystemen  Ein typischer Projektablauf zur Implementierung des WiC Combustion Managers	
<b>6. ERGEBNISSE</b>	<b>15</b>
Fallbeispiel 1: Erhöhung der Dampferzeugung um 10%  Fallbeispiel 2: Verbrennung von Abfällen mit niedrigem Heizwert bei dennoch voller Leistung	
<b>7. BEWERTUNG DER VORTEILE DES WiC-SYSTEMS</b>	<b>18</b>
<b>8. FINANZIERUNG/KOMMERZIELLES MODELL</b>	<b>20</b>
Das Finanzierungsmodell für WiC  WiC generiert ab Beginn der Installation zusätzliche Gewinne	
<b>9. WiC-DIENSTLEISTUNGEN</b>	<b>22</b>

## TECHNIKGRUPPE

TG ist ein österreichisches Ingenieurbüro mit internationaler Erfahrung und weltweitem Engagement. Aufgrund der langjährigen Erfahrung im Bereich von Müll- und Biomasse-Heizkraftwerten ist TG auch als unabhängiger Berater in technischen und kommerziellen Fragen tätig. Die Entwicklung von WiC (Waste incineration Control) basiert auf mehr als 25 Jahren Erfahrung in der Optimierung von Vorschubrost-Systemen. TG hat Roste verschiedener Rosthersteller optimiert und verfügt über umfangreiche Erfahrung auf dem Gebiet der Verbrennungstechnik.



### Matthias Lukic

Gründer, Inhaber, Geschäftsführer und tech. Experte  
30 Jahre Erfahrung im Bereich der Verbrennung von festen Brennstoffen auf Rosten.

+43 (0) 676 47 30 213  
matthias.lukic@technikgruppe.com



### Damir Zibrat

Business Development Manager  
30 Jahre Erfahrung im internationalen strategischen Vertrieb.

+43 (0) 664 78 36 716 / +43 (0) 676 577 38 44  
damir.zibrat@technikgruppe.com



### Josef Ploder

Business Development Manager  
30 Jahre Erfahrung im Anlagenbau und internationalen strategischen Vertrieb.

+43 (0) 664 1828 075  
josef.ploder@technikgruppe.com



### Berthold Büttendender

Business Development Manager  
30 Jahre Erfahrung im Anlagenbau und internationalen strategischen Vertrieb.

+49 (0) 157 8223 8207  
berthold.buettenbender@bbc-es.de

# 1. EINLEITUNG

Die Optimierung von Verbrennungsprozessen in Abfall- und Biomasseverbrennungsanlagen kann die Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit und Wirtschaftlichkeit der Anlagen erheblich verbessern. Die Aufgabe des Verbrennungsoptimierungssystems ist die Stabilisierung des Verbrennungsprozesses und damit die Stabilisierung der Energieerzeugung und der wichtigsten Prozessgrößen wie Rauchgastemperatur und Verbrennungsluftströme.

Die Entwicklung von WiC basiert auf über 25 Jahren Erfahrung in der Verbrennungsoptimierung an Anlagen verschiedener Hersteller.

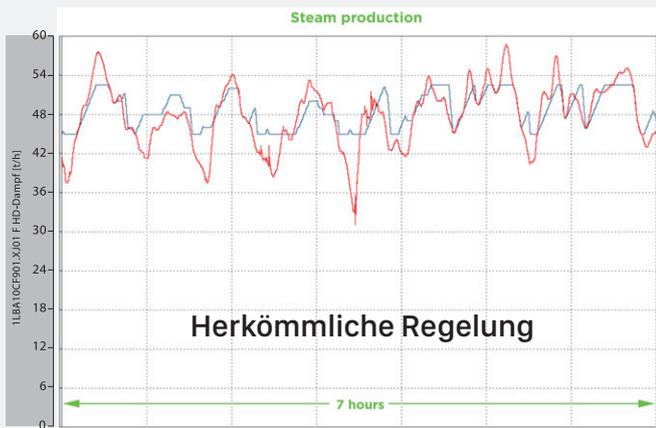


Abb. 1: Dampferzeugung durch DCS gesteuert

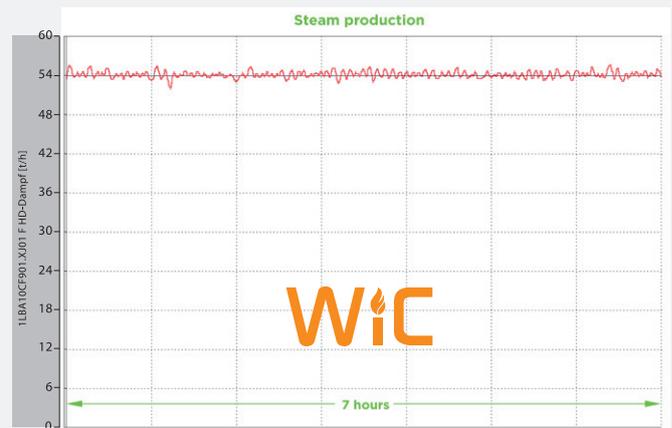


Abb. 2: Dampferzeugung durch WiC gesteuert

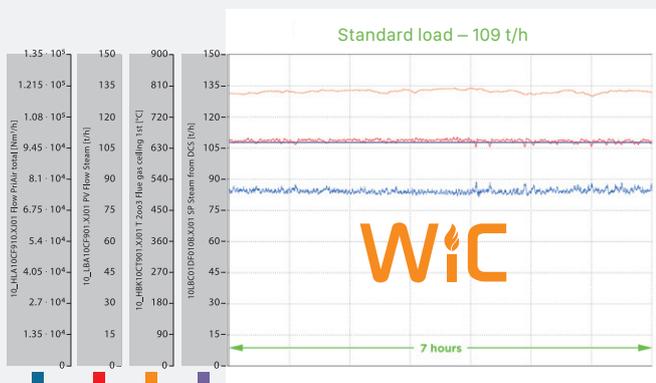


Abb. 3: Nach Stabilisierung der Dampferzeugung wurde die tatsächliche Kapazität der Anlage ermittelt.



Abb. 4: Dies führte zu einer Steigerung der ursprünglich definierten Maximalleistung (MCR) um 10 %.

Aufgrund unserer Erfahrung können wir den Nutzen einer WiC- Implementierung zuverlässig abschätzen und bieten Systemtests nach dem Zahlungsmodell ‚no cure no pay‘ kostenlos an.

TG ist ein Anbieter einer einzigartigen Verbrennungstechnologie und kann aufgrund seiner umfangreichen Erfahrung im Bereich der Energiegewinnung aus Abfall und Biomasse als unabhängiger Berater fungieren. Unsere technischen Experten sind auch offen für einen akademischen Erfahrungsaustausch mit Universitäten, Forschungszentren oder staatlichen Einrichtungen.

## 2. PARAMETER, DEFINITION

Die Qualität des Verbrennungsprozesses beeinflusst in erheblichem Maße die Eigenschaften der Dampferzeugung und andere wichtige Parameter in Müll- und Biomasseheizkraftwerken. Der Verbrennungsprozess wirkt sich direkt aus auf

- Dampfmenge
- Stabilität der Dampferzeugung
- Menge der Flugasche
- Menge der Rauchgasreinigungszusätze
- Stabilität der Rauchgastemperatur
- Ausmaß der Verschlackung und Verschmutzung
- Korrosion

Die Dampfproduktion in Waste-to-Energy- und Biomass-to-Energy-Anlagen wird bestimmt und begrenzt durch

- Kesseldesign
- Konstruktion des Rostes
- Verbrennungssteuerung

Die Dampferzeugung wird in der Regel durch Automatisierungssysteme oder manuell geregelt. Automatisierungssysteme können halb- oder vollautomatisch sein. Zum besseren Verständnis der Einstellverfahren für die Dampferzeugungssteuerung ist es notwendig, die für den Prozess relevanten Werte zu definieren. Um mögliche Missverständnisse zu vermeiden, ist es wichtig, die Rost- und Kesselparameter sowie die Steuerbefehle für die Dampferzeugung zu analysieren. Die wichtigsten Parameter für die Einstellung der Dampfproduktion und die wichtigsten Parameter für die Kontrolle der erreichten Quantität und Qualität werden in der folgenden Abbildung beschrieben.

### Auslegungsgrenze

empfohlene maximale Dampfproduktion – ein Wert, der nicht überschritten werden darf. Die Auslegungsgrenze wird normalerweise vom Hersteller des Rost- und Kesselsystems festgelegt.

### Sollwert

gewünschte Dampfproduktion

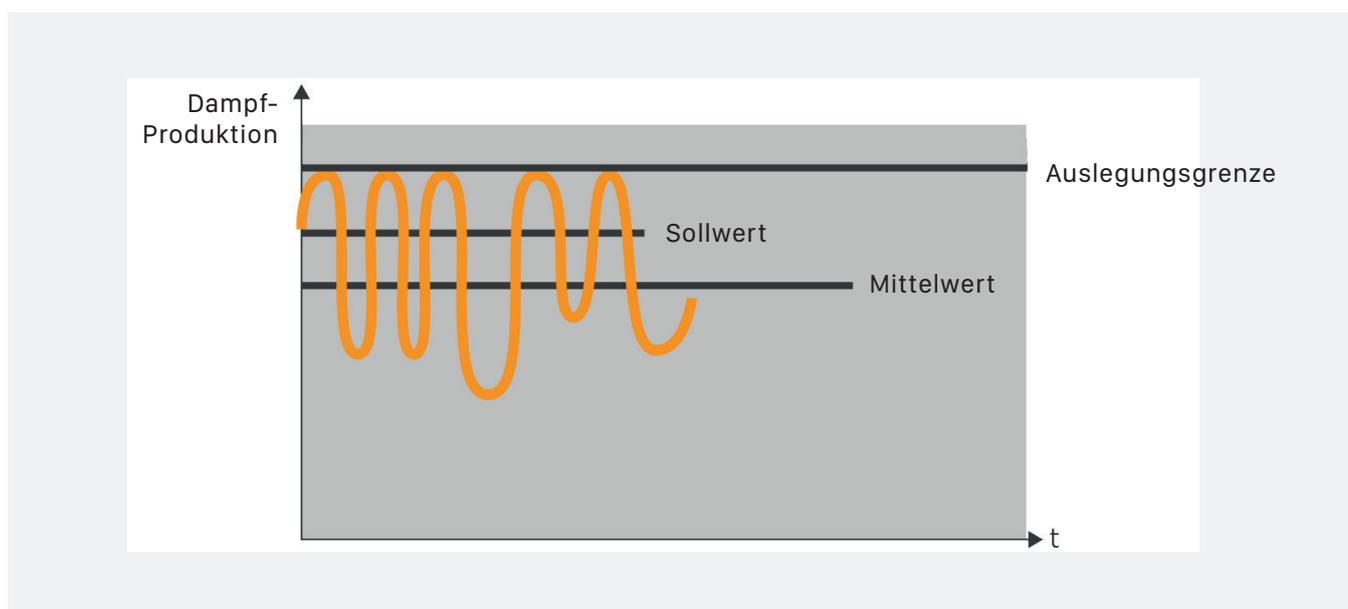


Abb. 5: Schwankungen in der Dampfproduktion

### Die durchschnittliche Dampfproduktion

weicht in vielen Fällen vom Sollwert ab.

Aufgrund der Schwankungen in der Dampfproduktion wird der Sollwert in den meisten Fällen deutlich unterhalb der Auslegungsgrenze eingestellt.

Der einfache Grund dafür ist, dass eine Überschreitung der Auslegungsgrenze vermieden werden soll. Dies bedeutet, dass im Kessel und Rost eigentlich noch RESERVEN vorhanden sind, um mehr Dampf zu erzeugen und mehr Abfall zu verbrennen.

### Schwankungen

in der Dampferzeugung führen zu erhöhtem Verschleiß der Kesselanlage und zusätzlichen negativen Auswirkungen auf Turbine und Generator.

### Die Stabilisierung

der Dampfproduktion kann eine solide Grundlage für eine Produktionssteigerung bieten, ohne die Auslegungsgrenze zu überschreiten. Das Grundprinzip dieser Verbesserungen ist in Abb.6 dargestellt. Bei Anwendung geeigneter Methoden zur Stabilisierung der Dampfproduktion (Periode B) liegt die Amplitude der Dampferzeugung unter der Auslegungsgrenze. Es ist offensichtlich, dass in diesem Fall die durchschnittliche Dampfproduktion erhöht werden kann, ohne die Auslegungsgrenze zu überschreiten.

Während der Periode A treten Schwankungen in der Dampfproduktion auf. Daher wird der Sollwert 1 (SW1) unterhalb der Auslegungsgrenze eingestellt. Während der Periode B ist die Dampfproduktion stabiler. Die Amplituden der Dampfproduktion liegen immer noch UNTER dem Auslegungsgrenzwert. Es gibt keinen Anstieg der Dampfproduktion in Periode B, da der Sollwert auf dem Niveau von SW1 liegt.

Aufgrund der Stabilisierung der Dampfproduktion in Periode B kann der Sollwert von SW1 auf SW2 angehoben werden. In Periode C wird der Sollwert auf SW2 erhöht. In Periode C ist die Dampfproduktion größer als in den Perioden A und B und die Produktion liegt immer noch unter der Auslegungsgrenze.

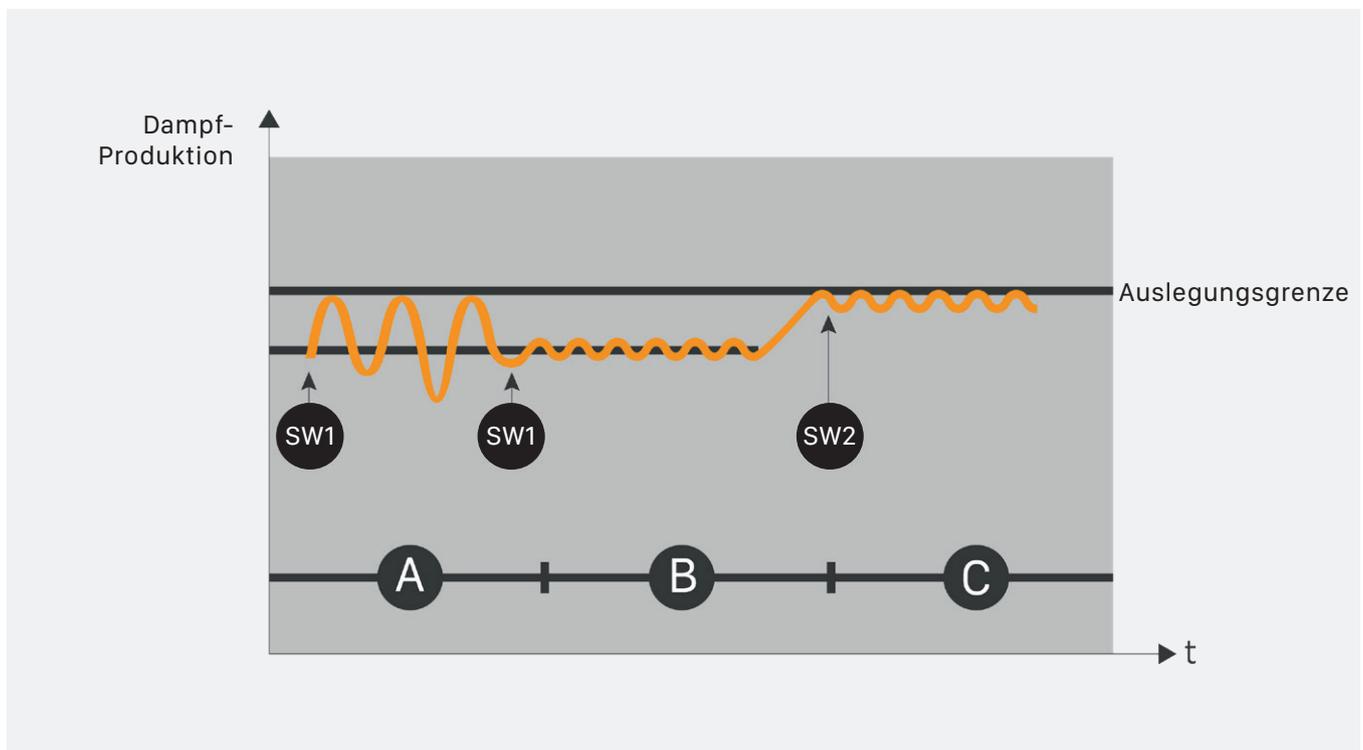


Abb. 6: Grundprinzip der Produktionssteigerung NACH Stabilisierung der Dampfproduktion.

### 3. GRUNDLEGENDE PRINZIPIEN DER VERBRENNUNG



Abb. 7: Prinzip Rostfeuerungsanlage

Der Verbrennungsprozess in Abfall- und Biomasseanlagen ist komplex und stellt hohe Anforderungen an Steuerungssysteme.

Theorien und Lösungsansätze zur Energiegewinnung aus Abfällen gibt es viele.

In den meisten herkömmlichen Feuerungssystemen sind verschiedene Regelalgorithmen implementiert, und es gibt viele Ansätze, die verschiedenen Methoden zu vergleichen.

Vereinfacht ausgedrückt, beeinflussen drei Hauptaktionen den Verbrennungsprozess.

- Zufuhr von Brennstoff in die Brennkammer
- Zufuhr von Verbrennungsluft (Sauerstoff)
- Mischen des Brennstoffs mit der Verbrennungsluft

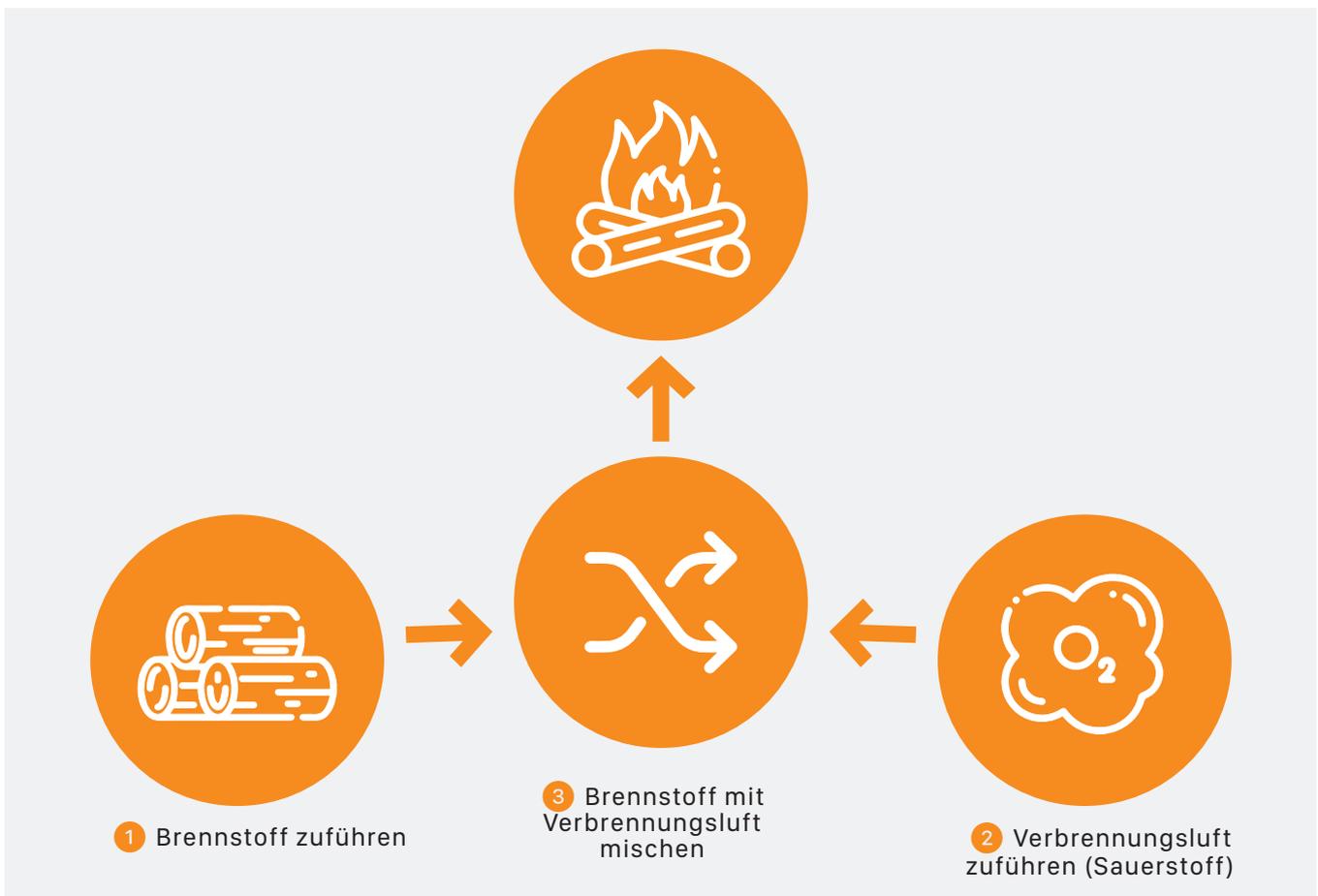


Abb. 8: Drei Hauptmaßnahmen zur Verbrennungsregelung

**Diese drei Hauptaktionen beeinflussen den Verbrennungsprozess:**

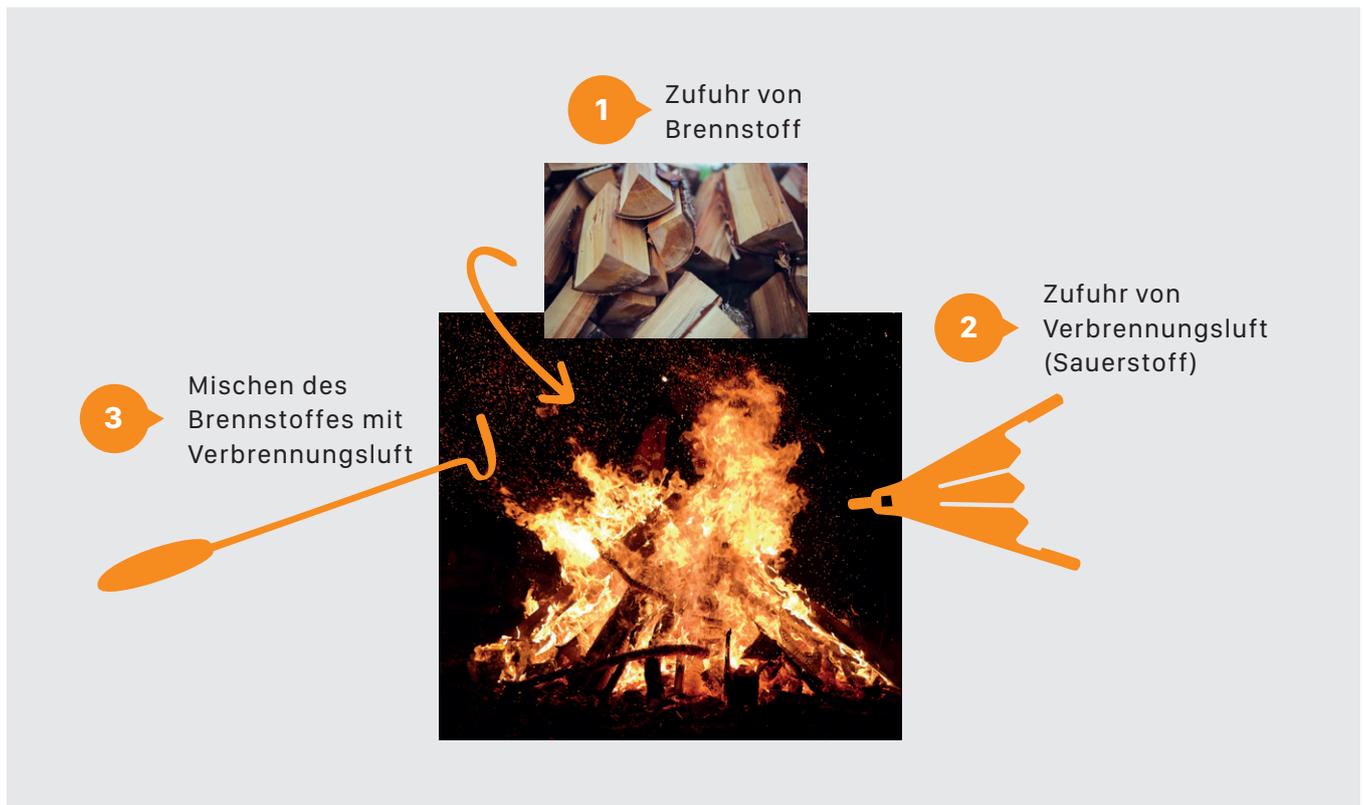


Abb. 9: drei Hauptaktionen beeinflussen den Verbrennungsprozess

Der oben beschriebene technische Verbrennungsprozess lässt sich am besten mit einem Vorschubrost realisieren. Auf einem solchen Rost kann die erforderliche Brennstoffmenge in den einzelnen Rostzonen durch den WiC-Feuerungsmanager optimal und sehr genau geregelt werden.

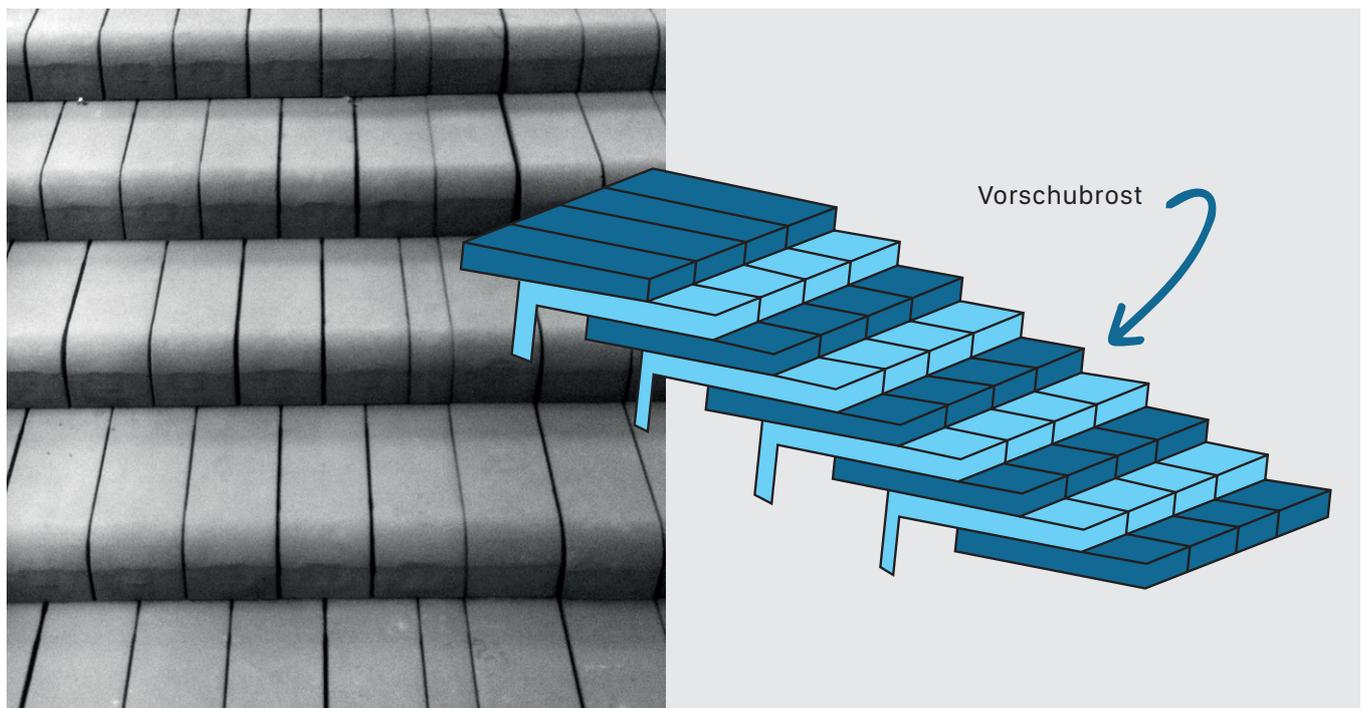


Abb. 10: Vorschubrost

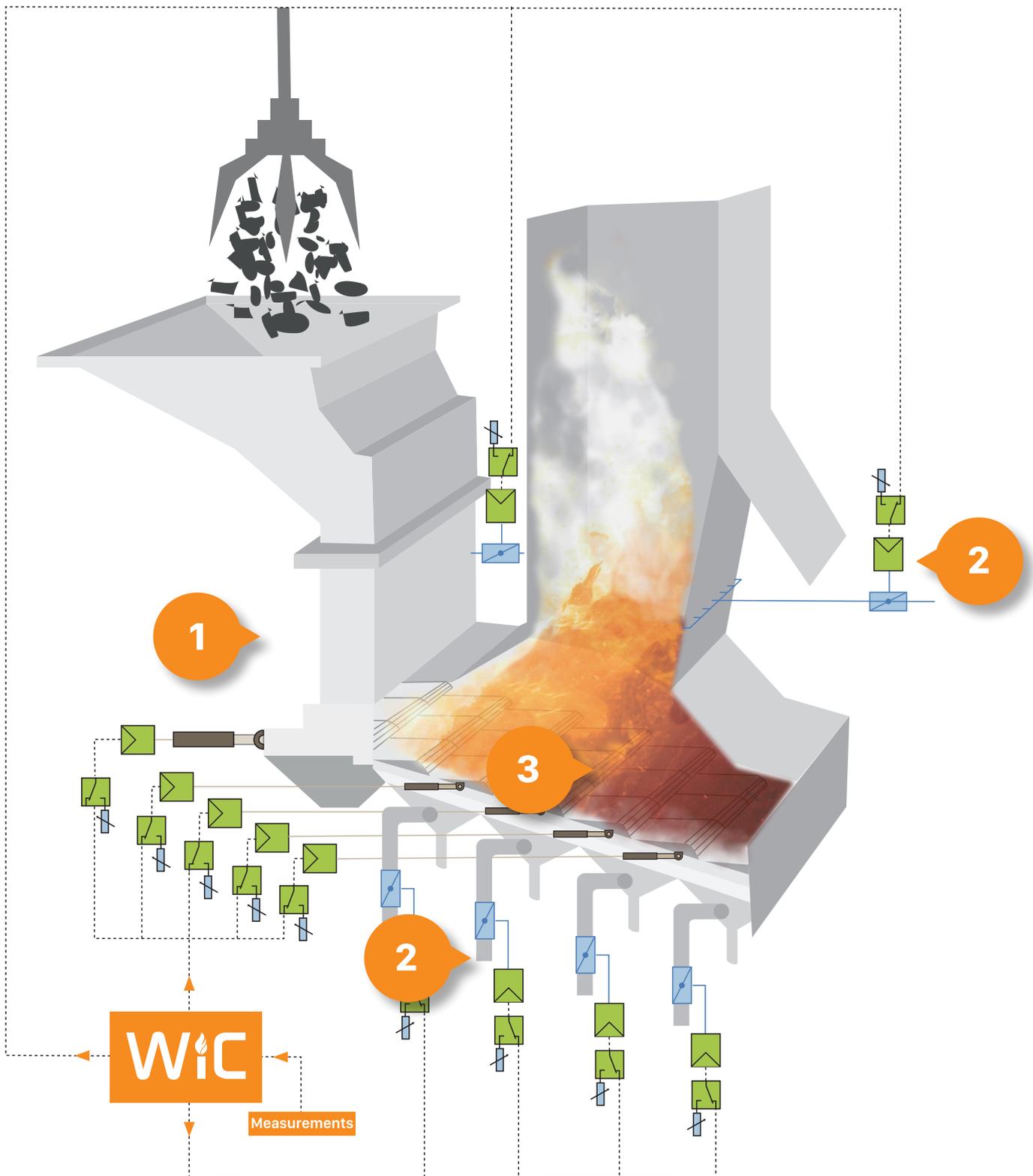


Abb. 11: Rostfeuerung

## Grundlegende Prinzipien

Mehr als 25 Jahre Erfahrung in der Feuerungsoptimierung haben gezeigt, dass sich Vorschubroste ideal für die Anwendung der drei Grundprinzipien der Verbrennungsregelung eignen.

Je nach Anlage sind etwa 30 Aktuatoren an diesen drei Hauptaktionen beteiligt. Diese bieten zahlreiche Kombinationsmöglichkeiten zur Feinabstimmung. Wenn es 20 Aktuatoren gibt und jeder Aktuator 10 mögliche Positionen hat, wie viele Kombinationsmöglichkeiten gibt es?

- |    |                        |                                                    |                                                     |
|----|------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 1  | Aktuator ermöglicht    | 10 Kombinationen                                   | // 0-1-2-3-4-5-6-7-8-9-                             |
| 2  | Aktuatoren ermöglichen | 100 Kombinationen                                  | // 00-01-02-03-04- .....96-97-98-99                 |
| 3  | Aktuatoren ermöglichen | 1000 Kombinationen                                 | // 000-001-002-003-004-005-006-007 .....997-998-999 |
| 20 | Aktuatoren ermöglichen | 100 000 000 000 000 000 000 mögliche Kombinationen | zur Feinabstimmung.                                 |



Abb. 12: Typische Aktuatoren (Hydraulik, Lüfter, Ventil)

Der Zustand des Verbrennungsprozesses ändert sich alle paar Sekunden. Daher ist auch alle paar Sekunden eine Feinabstimmung der Aktuatoren erforderlich. Die Bestimmung der geeigneten Kombination ist eine sehr komplexe Aufgabe, wohingegen die Überprüfung der resultierenden Verbrennungsqualität ganz einfach ist.

Es ist relativ einfach, alle paar Sekunden ein paar Stellglieder fein zu justieren. Aber es gibt 100.000.000.000.000.000 mögliche Positionen für die Feineinstellung. Die Anforderungen an das Verbrennungsoptimierungssystem definieren, WELCHE und WIE VIELE Stellglieder eingestellt werden müssen.

Unser Ansatz ist folgender: Der Zustand des Verbrennungsprozesses am Vorschubrost kann durch geeignete Auswertung der Messergebnisse der Prozessparameter bestimmt werden. Moderne Messsysteme in Müll- und Biomasseverbrennungsanlagen können ca. 100 Messwerte liefern.



Abb. 13: Moderne Automatisierungssysteme liefern verschiedene Signale aus dem Verbrennungsprozess. Diese Signale sind der Fingerabdruck des aktuellen Verbrennungszustandes.

Mit geeigneten Algorithmen ist es möglich, die geeignete Kombination (1 aus Milliarden) zu berechnen und den Prozess zu stabilisieren. Industrielle Standard-Prozesssteuerungen können für diesen Zweck nicht verwendet werden! Es ist notwendig, besonders leistungsfähige Regler zu verwenden.



Abb. 14: Es sind **keine Wärmebildkameras** oder Pyrometer erforderlich.

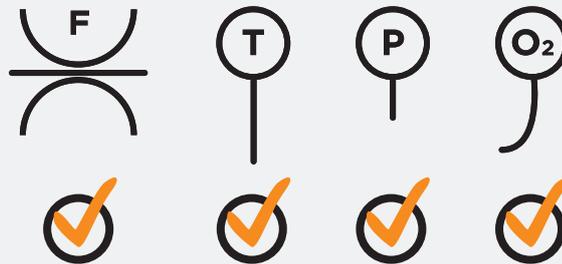


Abb. 15: WIC benötigt nur Standardprozessmessungen als Dateneingang.

## 4. VERGLEICH MIT ANDEREN SYSTEMEN

Einige einfache Verbrennungsoptimierungssysteme können die Dampferzeugung stabilisieren, indem die Verbrennungsluft, insbesondere die Primärluft, stark variiert wird. Diese Technologien sind zwar sehr einfach in der Anwendung, die Schwankungen des Verbrennungsluftdurchsatzes haben jedoch erhebliche Nachteile:

- Schwankende Gebläsedrehzahlen (höherer Energieverbrauch - höherer mechanischer Verschleiß)
- Zu starke Bewegung der Luftklappen
- Erhöhte Flugasche
- Erhöhter Additivverbrauch bei der Rauchgasreinigung
- Schwankungen in der Rauchgastemperatur

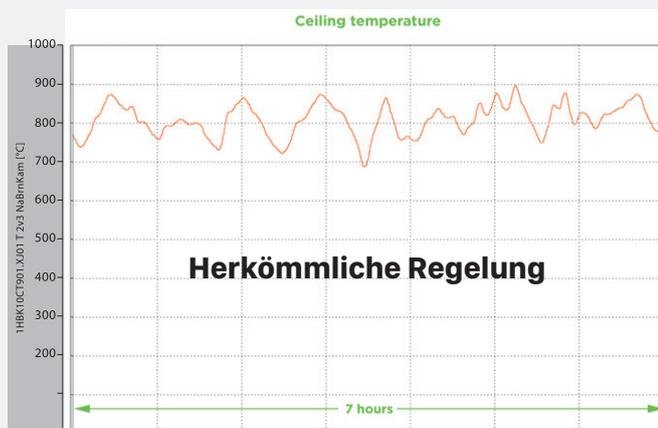


Abb. 16: Deckentemperatur mit herkömmlicher Regelung

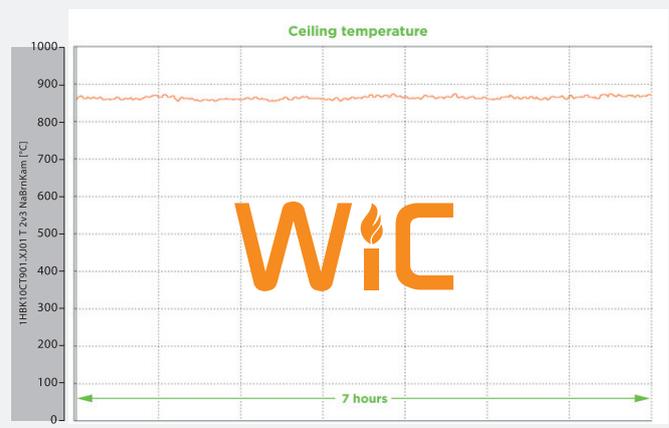
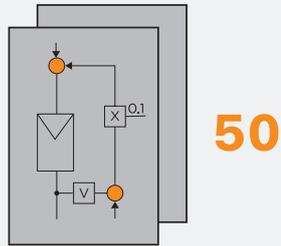


Abb. 17: Deckentemperatur mit WIC

## Herkömmliche Systeme vs. WiC

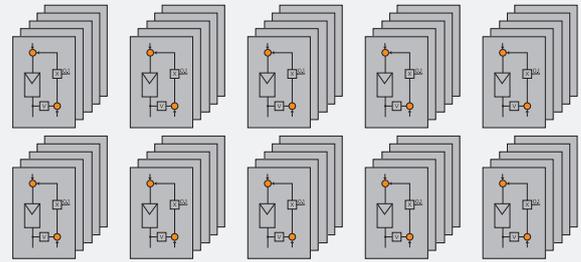
### Herkömmliche Systeme



Herkömmliche Steuerungen verfügen über ca. 50 Funktionsdiagramme.

Abb. 18: Herkömmliche Systeme

### WiC-System 6500



Die TECHNIKGRUPPE hat ein ausgefeiltes Softwarepaket mit etwa 6500 Funktionsdiagrammen entwickelt.

Abb. 19: WiC System

Bei WiC wird Echtzeit-Datenverarbeitung eingesetzt und es werden wesentlich mehr Daten als bei herkömmlichen Systemen verarbeitet. Anstelle der üblichen 50 bearbeitet WiC etwa 6500 Funktionsdiagramme.

Jede Anlage ist anders. Daher muss für jede Anlage die Regelung sorgfältig berechnet und angepasst werden. Bei der Verbrennungsregelung müssen viele Berechnungen parallel in Echtzeit durchgeführt werden.

Mit seinen 6500 Funktionsdiagrammen bietet WiC Qualität und Präzision, die mit herkömmlichen Steuerungen und klassischen Regelstrategien nicht erreicht werden kann.

Im Allgemeinen kann eine Stabilisierung der Dampfproduktion nach 1-2 Stunden nach dem Einschalten des WiC beobachtet werden, was zu einer Erhöhung der PRODUKTION führen kann! Der Bediener kann mit einem Schalter festlegen, welches System die Verbrennung steuert: das DCS oder das WiC. Geschulte Bediener sind für den effizienten Betrieb eines automatisierten Verbrennungssystems unerlässlich. Unter bestimmten Umständen schaltet das Bedienpersonal die Verbrennungsregelung auf manuell um. Wenn dies häufig vorkommt, sollte das System von Fachleuten überprüft werden, um die „Störquelle“ zu beseitigen.

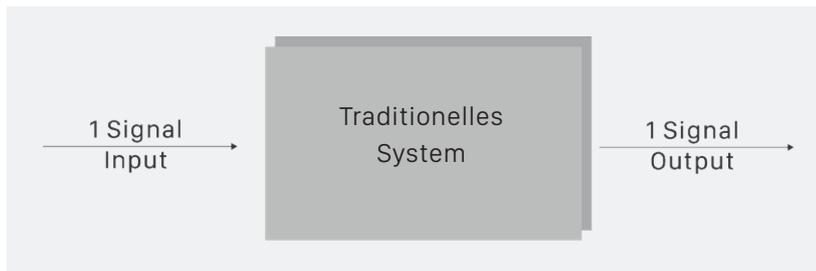


Fig. 20: 50 Funktionsdiagramme



Abb. 21: 6500 Funktionsdiagramme

WiC verarbeitet gleichzeitig ca. 100 Eingangssignale und berechnet alle erforderlichen Sollwerte (20-30 Ausgangssignale).

## 5. IMPLEMENTIERUNG VON WiC

### Schnelle, einfache, sichere und bewährte Konnektivität zu Automatisierungssystemen

In den meisten Fällen ist WiC ein Zusatzsystem oder Bypass für das bestehende Verbrennungsregelungssystem. Es kann auch von Anfang an in das Projekt integriert werden. WiC wird normalerweise in einem Schrank mit den Maßen 600 mm (T)x 800 mm (B) x 2000 mm (H) geliefert und im DCS-Raum installiert.

Das grundlegende Funktionsprinzip von WiC besteht darin, die Prozesssignale des DCS zu erfassen, geeignete Sollwerte für die Verbrennungsparameter zu berechnen und sie an das DCS zurückzusenden, um die Aktuatoren des Verbrennungssystems zu steuern (Luftklappen, Beschickung und Rosthydraulik).

#### Hinweise:

- WiC ersetzt nicht das bestehende System
- WiC ist ein Bypass-/Zusatzsystem für exakte Prozess-Sollwertberechnungen
- WiC greift nicht in das bestehende Sicherheitssystem ein
- Mit einem einzigen Schalter (Software und/oder Hardware) kann der Bediener die Quelle der Sollwerte bestimmen und entweder WiC- oder DCS-Sollwerte nutzen. Damit soll Vertrauen in eine "neue Verbrennungsphilosophie" gewonnen werden. Der Bediener kann jederzeit zu seinem gewohnten bestehenden System zurückkehren und es direkt mit dem neuen WiC-Feuerungsmanager vergleichen.

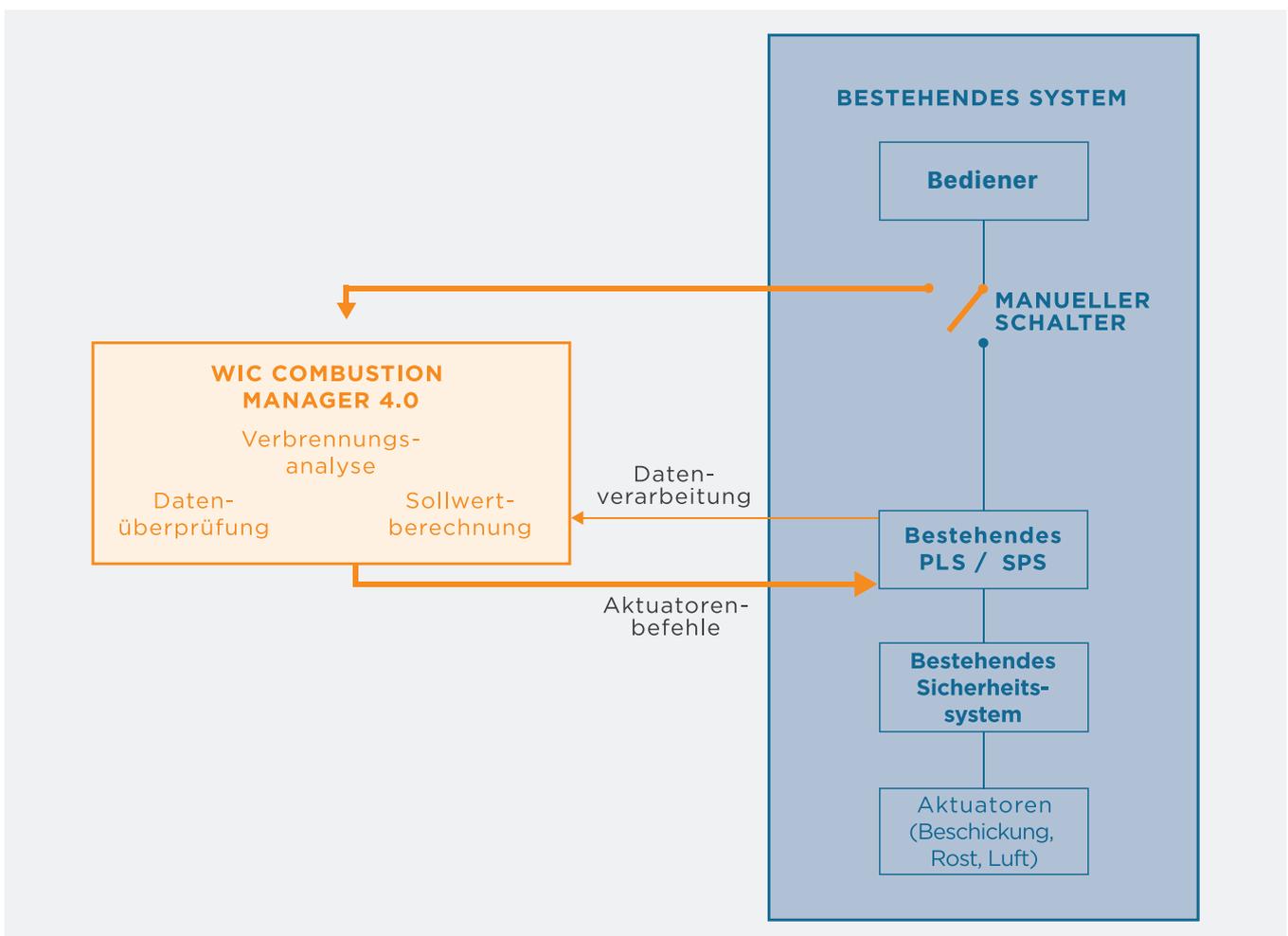
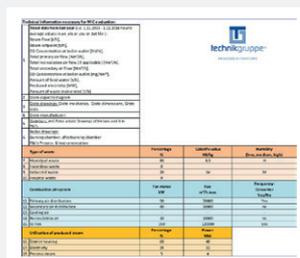


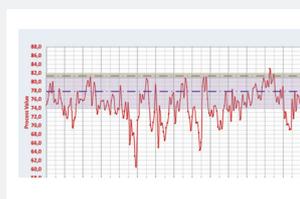
Abb. 22: Anbindung an Automatisierungssysteme

## Ein typischer Projektablauf zur Implementierung des WiC Combustion Managers sieht wie folgt aus:

1. Beschaffung von Messdaten, Zeichnungen ...  
(kann aus der Ferne/per E-Mail erfolgen)



2. Durchführung der Datenanalyse und  
Machbarkeitsstudie



3. Standortbegehung – Befragung des Teams  
vor Ort Technik/Betrieb/Wartung



4. Installation von WiC – Feinabstimmung  
der Verbrennung



5. Schulung des Bedienpersonals



## 6. ERGEBNISSE

Bei der Verwendung traditioneller Steuerungssysteme kann es zu erheblichen Überschreitungen bei der Dampferzeugung kommen. Aus diesem Grund wird der Sollwert für die durchschnittliche Dampferzeugung meistens unter dem Auslegungsgrenzwert gehalten. Traditionelle Steuerungen neigen dazu, die Auslegungsgrenzen zu überschreiten und dadurch Schäden und Gefahren für die Anlage zu verursachen. Daher wird in den meisten Fällen der Auslegungsgrenzwert (MCR) unterhalb der tatsächlichen Auslegungsgrenze festgelegt.

Kessel sind in der Regel mit Reserven ausgestattet, um Überschreitungen aufgrund mangelnder Qualität der Verbrennungsregelung abzufangen. Ein zuverlässigeres und stabileres Verbrennungsregelungssystem kann diese Reserven nutzen. → WiC

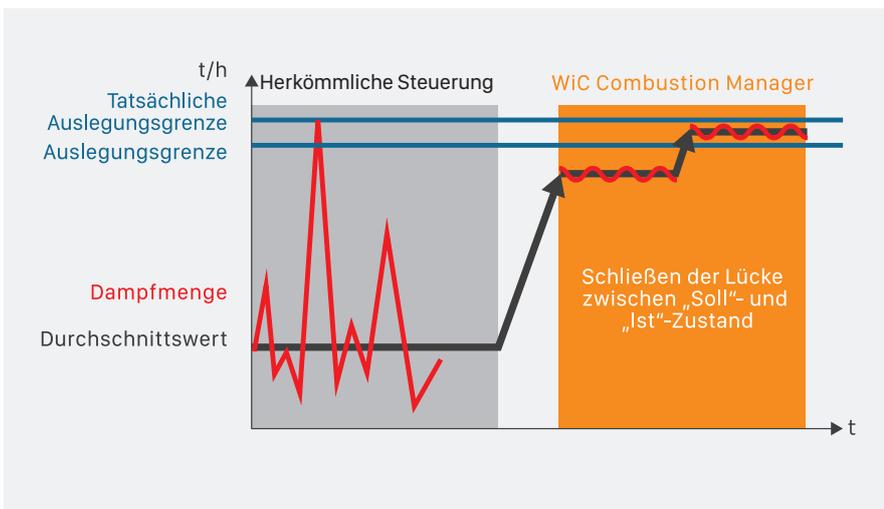
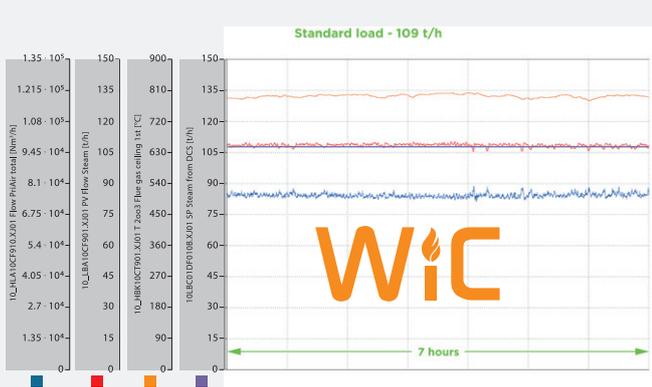
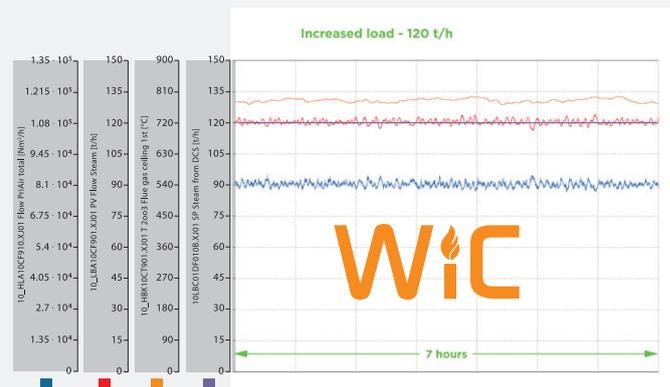


Abb. 23: Optimierung der Dampfmenge

### Fallbeispiel 1: Erhöhung der Dampferzeugung um 10%



Nach der Stabilisierung der Dampferzeugung konnte die tatsächliche Anlagenleistung bestimmt werden.



Dies führte zu einer Laststeigerung von 10% im Vergleich zum ursprünglichen MCR.

HINWEIS: Die Dampferzeugung ist stabil geblieben, auch nachdem sie von 109 t/h auf 120 t/h erhöht wurde.

Abb. 24: Stabilisierung an der Auslegungsgrenze (MCR)

Abb. 25: Stabilisierung an der tatsächlichen Auslegungsgrenze (MCR +10%)

Aufgrund von starken Schwankungen in der Dampferzeugung, die in der Regel durch eine mangelhafte Verbrennungsregelung oder ungeeignete Roste verursacht werden, sind die meisten Kessel überdimensioniert. Dies dient dazu, die Schwankungen in der Dampferzeugung abzufangen und das Risiko von Beschädigungen an der Anlage zu mindern. In manchen Fällen ist die tatsächliche Auslegungsgrenze für die Dampferzeugung daher viel höher als angegeben. Durch die Reduzierung von Schwankungen in der Dampferzeugung kann eine höhere Dampfleistung erzielt werden. Eine Steigerung der Dampferzeugung und der Verbrennungsleistung kann je nach Auslegung und Installation der Anlage ohne Änderung der Hardware erreicht werden. Eine gute Steuerung des Verbrennungsprozesses verbessert die Leistung der bestehenden Anlage.

Nach der Implementierung von WiC und der Beseitigung der großen Schwankungen wurde die Dampferzeugung von Experten der TECHNIKGRUPPE über einen langen Zeitraum überwacht. Dadurch konnte nachgewiesen werden, dass der Prozess äußerst stabil war. TECHNIKGRUPPE führte eine detaillierte Bewertung der Feuerung, der Konstruktion des Kessels und des Dampfkreislaufs durch. Nach Genehmigung durch die Zulassungsbehörde konnte die Dampferzeugung erhöht und der Verbrennungsdurchsatz um etwa 10% gesteigert werden.

Durch den Einsatz von WiC können die Dampfschwankungen reduziert werden, wodurch ein stabiler Prozess ohne mechanische Veränderungen erreicht wird. Natürlich kann dieses Ergebnis (10%) nicht für alle Anlagen garantiert werden. Eine Konstruktionsstudie gibt jedoch schnell Auskunft darüber, was möglich ist.

Nachfolgend sind einige Grafiken zu den Verbesserungen der Verbrennung dargestellt, die sich auf die Wirtschaftlichkeit, Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit der Anlage auswirken. Die Implementierung von WiC führt zu erheblichen Mehrerträgen:

**Stabilisierung und Erhöhung der Dampf- Produktion**

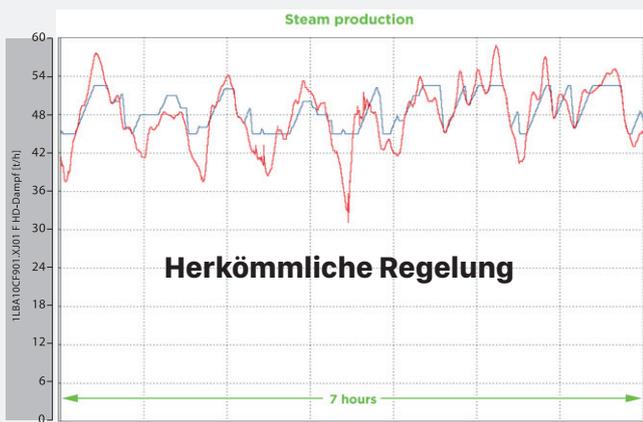


Abb. 26: Dampferzeugung durch DCS gesteuert

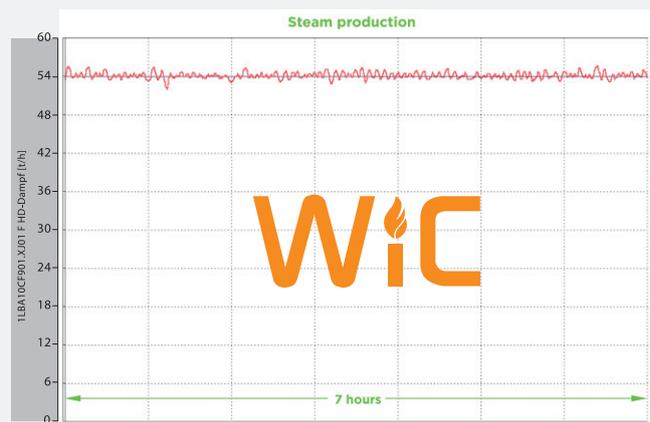


Abb. 27: Dampferzeugung durch WiC gesteuert mit 10% Steigerung

**Stabilisierung der Verbrennungsluft**

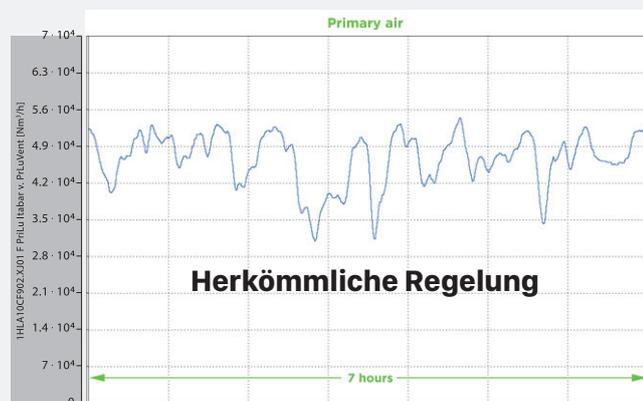


Abb. 28: Verbrennungsluft durch DCS gesteuert

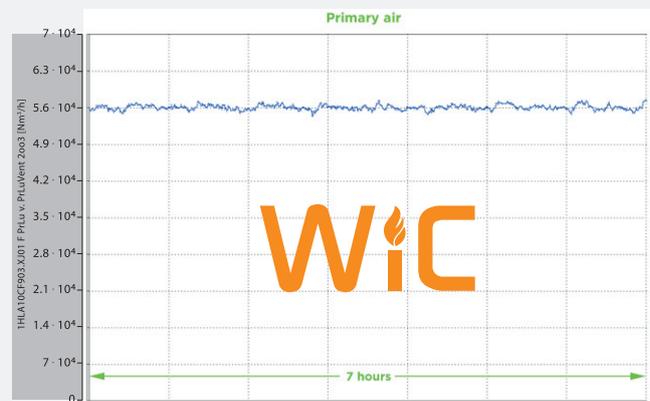


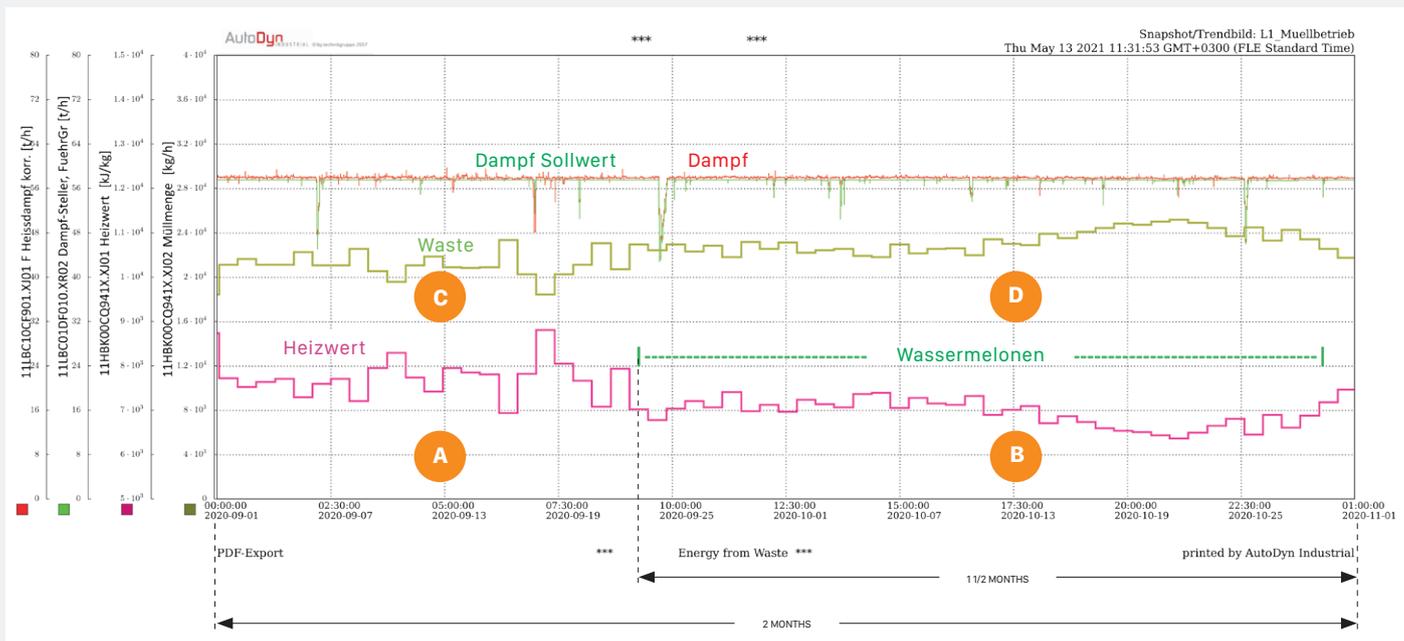
Abb. 29: Verbrennungsluft durch WiC gesteuert

## Fallbeispiel 2: Verbrennung von Abfällen mit niedrigem Heizwert bei dennoch voller Leistung

Die Verbrennung von Abfällen mit niedrigem Heizwert ist in der Regel ein komplexer Prozess. Dank umfassender Erfahrung und Expertise im Bereich der Verbrennungstechnologie sowie unseres leistungsstarken Systems kann der WiC-Feuerungsmanager auch niederkalorischen Abfall optimal verbrennen. Ein Fallbeispiel für die optimierte Verbrennung von niederkalorischen Abfällen ist im Folgenden dargestellt.

**C** Abfalldurchsatz mit normalem Abfall durchschnittlich 21 t/h

**D** Abfalldurchsatz mit "Wassermelonen" durchschnittlich 24 t/h



**A** Heizwert mit normalem Abfall durchschnittlich 7,5 MJ/kg

**B** Heizwert mit Wassermelonen durchschnittlich 6,5 MJ/kg

In diesem speziellen Fall werden Abfälle mit hohem Wassergehalt, bedingt durch die saisonale Entsorgung von Wassermelonen, erfolgreich verbrannt.

Während der Verbrennung von Abfall normaler Qualität betrug der Heizwert durchschnittlich 7,5 MJ/kg, siehe **A**. Der Abfalldurchsatz bei der Verbrennung normaler Abfälle lag bei durchschnittlich 21 t/h, siehe **C**. Ein hoher Anteil an Wassermelonen im Abfall senkte den durchschnittlichen Heizwert auf 6,5 MJ/kg, siehe **B**. Dank der entsprechenden Verbrennungsregelung sorgte der WiC Combustion Manager für eine stabile und unveränderte Dampferzeugung.

Aufgrund des geringeren Heizwertes des Abfalls wurde der Abfalldurchsatz auf 24 t/h erhöht, **D**. Dies zeigt, dass WiC auch unter schwierigen Bedingungen und bei erhöhtem Abfalldurchsatz eine stabile Dampferzeugung gewährleisten kann, was zu höheren Gewinnen führt.

Jede Verbrennungslinie ist anders und erfordert eine detaillierte Analyse. Bei Problemen mit der Verbrennung von niederkalorischen Abfällen wenden Sie sich bitte an die Experten der TECHNIKGRUPPE. Sie werden Ihren speziellen Fall analysieren.

## 7. BEWERTUNG DER VORTEILE DES WiC-SYSTEMS

Nach der Installation von WiC stellt sich die Frage: Was sind die Vorteile des WiC-Feuerungsmanagers?“

Zur Beantwortung bieten sich folgende einfache und zuverlässige Testmethoden an.

Abfälle ähnlicher Qualität sollten verwendet werden und die KPIs der Verbrennungsregelung sollten mit WiC und DCS überprüft werden. Mit einem einfachen Schalter kann der Anlagenbetreiber zwischen dem bestehenden System und WiC umschalten.



Abb. 30: Vergleich WiC/bestehendes System (DCS)

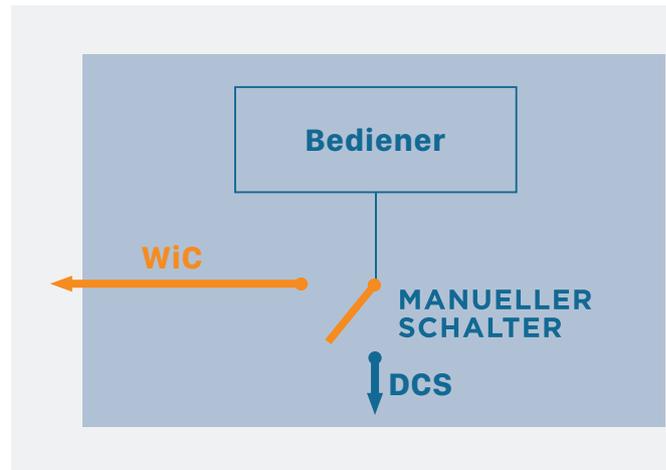


Abb. 31: Umschaltung WiC/DCS

Die zu vergleichenden Zeiträume sollten anhand ähnlicher Abfallbedingungen ausgewählt werden. Wirtschaftlich gesehen sind die wichtigsten Kriterien:

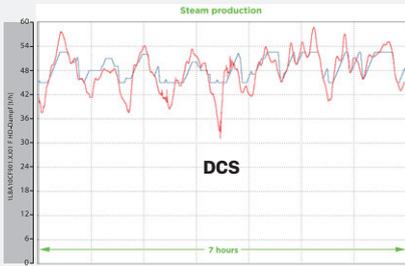
- Stabilität der Dampferzeugung
- Dampfmenge
- Abfalldurchsatz
- Energieverbrauch Stützfeuerung
- Stabilität der Rauchgastemperatur
- Stabilität der Primär- und Sekundärluft
- O<sub>2</sub>-Konzentration
- Anzahl der Bedieneingriffe

Einige Kriterien sind kurzfristig relevant und können zur schnellen Bewertung der Vorteile von WiC herangezogen werden. Die langfristigen Vorteile können anhand von Prozesssignalen über einen Zeitraum von mehreren Monaten nach der Installation von WiC gemessen werden.

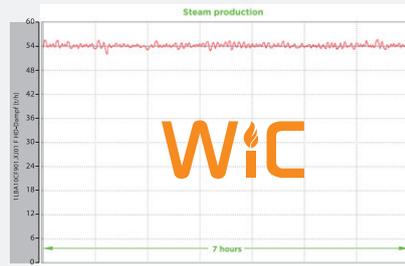
WiC ist ein vollautomatisches System und ermöglicht einen Betrieb ohne ständige Beaufsichtigung (BOSB). Zudem ist es eine wertvolle Hilfe für die Bedien-Mannschaft, wenn Abweichungen auftreten.

Hinweis: Für die Implementierung von WiC sind keine mechanischen Veränderungen am bestehenden Verbrennungssystem erforderlich. WiC ist ein Zusatzsystem, das die vorhandenen Einrichtungen nutzt.

### Stabilisierung und Steigerung der Dampferzeugung



Dampferzeugung durch DCS gesteuert

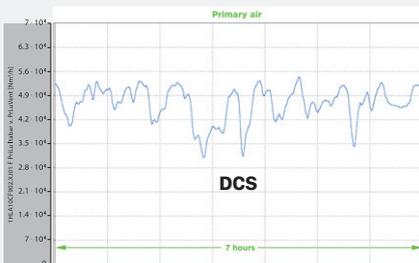


Dampferzeugung durch WiC gesteuert

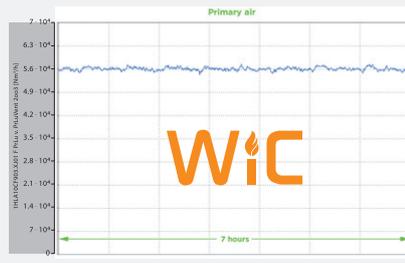
Die Stabilisierung der Dampfmenge bewirkt:

- höhere Dampferzeugung
- höheren Abfalldurchsatz
- höhere Stromerzeugung
- bessere Ausbrandqualität

### Stabilisierung des Verbrennungsluftstroms



Primärluft durch DCS gesteuert

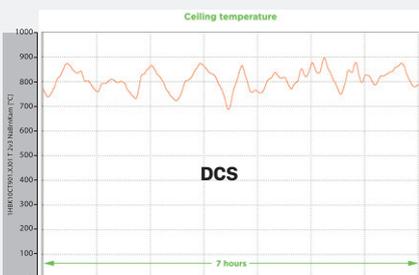


Primärluftstrom durch WiC gesteuert

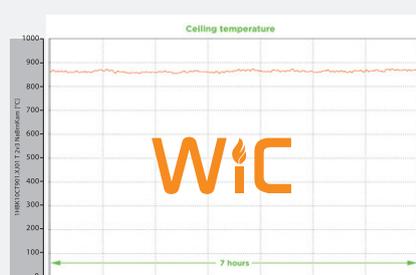
Die Stabilisierung der Verbrennungsluft bewirkt:

- weniger Additive in der Rauchgasreinigung
- weniger Energie und mechanische Kräfte, die auf die Ventilatoren einwirken
- weniger Verschlackung und Verschmutzung

### Stabilisierung der Rauchgastemperatur (Deckentemperatur)



Deckentemperatur mit DCS



Deckentemperatur mit WiC

Die Stabilisierung der Rauchgastemperatur bewirkt:

- weniger Verschlackung und Verschmutzung
- weniger Verschleiß am Feuerfestmaterial
- weniger Korrosion
- geringeren Reinigungsaufwand
- niedrigere Deckentemperatur
- bessere Wärmeübertragung

## 8. FINANZIERUNG/KOMMERZIELLES MODELL

Jede Anlage und jede Verbrennungslinie ist ein einmaliges System. Gute Ergebnisse auf einer Verbrennungslinie in einer bestimmten Anlage garantieren nicht automatisch auch gute Ergebnisse auf anderen. Das Basis-Kaufmodell der TECHNIKGRUPPE bietet ein Verbrennungsmanagementsystem ohne kommerzielle und technische Risiken. Die Implementierung von WiC wird vollständig von uns finanziert. Unsere bewährten Methoden ermöglichen einen einfachen und zuverlässigen Vergleich der Ergebnisse vor und nach der Installation von WiC. **Letztendlich kann nur ein Testlauf und eine Auswertung ein genaues Bild über die Qualität des Systems vermitteln.**

Nach der Analyse der Messdaten und der Inspektion der Anlage wird TECHNIKGRUPPE die potenziellen Vorteile der Implementierung von WiC in der spezifischen Verbrennungslinie bewerten. Wenn wir davon überzeugt sind, dass die Einführung von WiC erhebliche wirtschaftliche und technische Vorteile mit sich bringt, bietet TG eine kostenlose Testinstallation an.

Während der Testphase erwirtschaftet WiC schon einen zusätzlichen Gewinn, der beim Auftraggeber verbleibt. Der folgende zusätzliche Gewinn ist immer höher als die monatlichen Kosten für WiC.

### Das Finanzierungsmodell für WiC:

- **Gewinne ab Installationsbeginn – auch in Bezug auf die Finanzierung bietet WiC mehr als alle anderen Systeme auf dem Markt**

Im Anschluss an die Machbarkeitsstudie ist die TECHNIKGRUPPE in der Lage, das Potenzial und die Vorteile von WiC für Ihre spezielle Anlage zu beurteilen. Ist das Ergebnis der Machbarkeitsstudie positiv, bieten wir Installation und Inbetriebnahme kostenlos an:

- **keine Vorabinvestition**
- **kostenlose Testinstallation und Inbetriebnahme**
- **kein technisches oder wirtschaftliches Risiko**
- **“No cure, no pay” - Philosophie**

### WiC generiert ab Beginn der Installation zusätzliche Gewinne

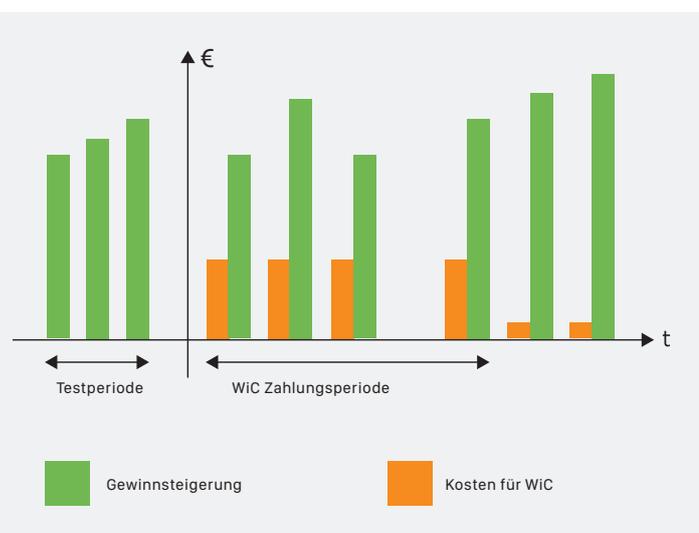


Abb. 32: Finanzierungsmodell

Die TECHNIKGRUPPE verfügt über umfangreiche Erfahrung, um die Vorteile des WiC-Systems für Ihre Anlage zuverlässig beurteilen zu können.

Nach der Inbetriebnahme ist der wirtschaftliche Nutzen von WiC sofort messbar. Der Kunde entscheidet nun frei und unverbindlich, ob er einen Vertrag für WiC abschließen möchte – TECHNIKGRUPPE trägt das gesamte Risiko. Wenn sich der Auftraggeber für einen Vertrag entscheidet, ist dieser stets monatlich ohne Angabe von Gründen kündbar.

Bei Wahl eines Leasingmodells mit monatlichen Gebühren sind die Kosten in der Regel geringer als die erzielte Gewinnsteigerung. Nach einer bestimmten Zeit wird der Kunde WiC-Eigentümer und bezahlt nur noch für die Softwarelizenz und den optionalen Wartungsvertrag.

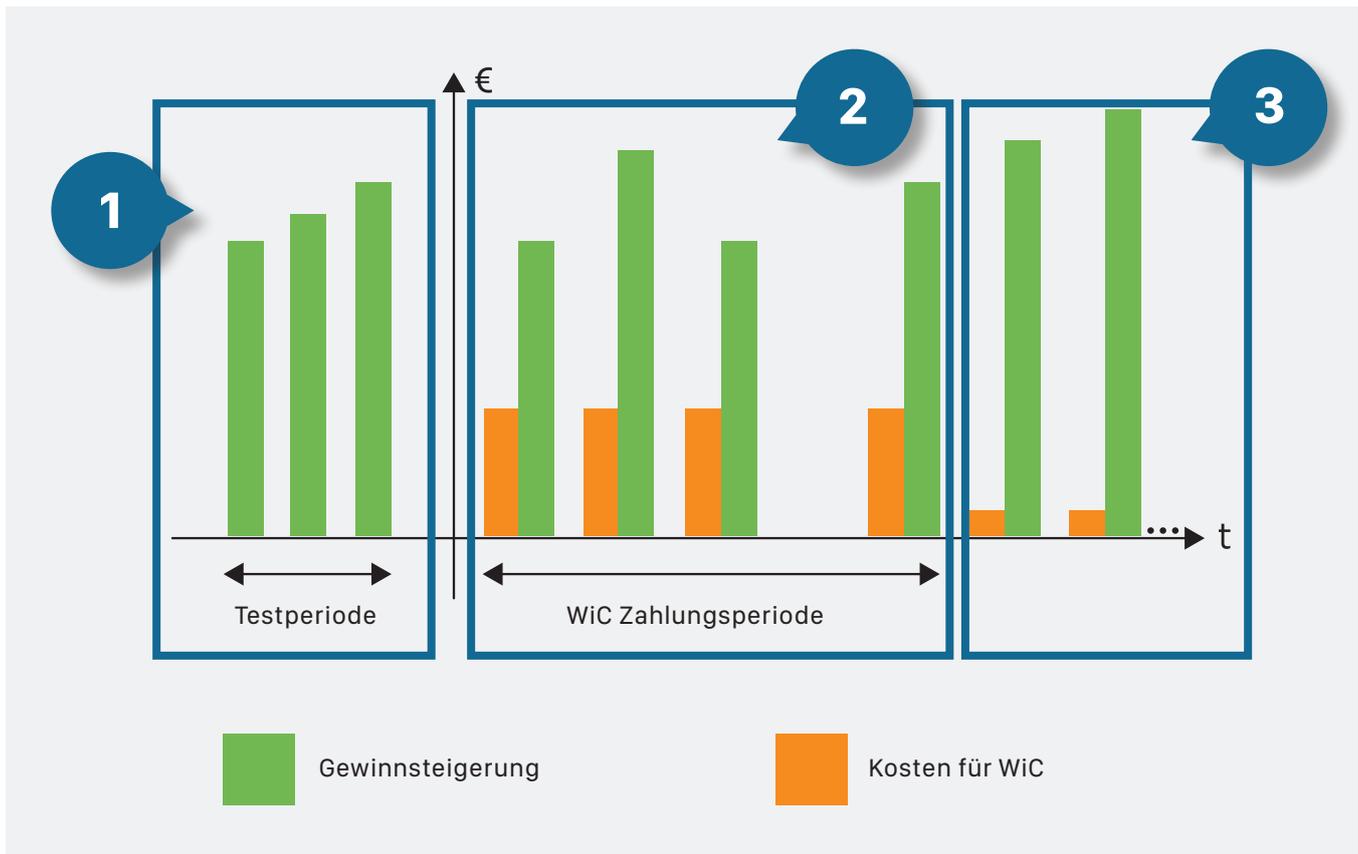


Abb. 33: Finanzierungsmodell

1. Während der Testphase zahlt der Kunde keine Gebühren.
  - Bereits während der Testphase wird deutlich, dass der Nutzen die Kosten des WiC-Systems übersteigt. Die Testphase ist für den Kunden kostenfrei.
2. Während des Zahlungszeitraums kann der Kunde jederzeit kündigen und TG deinstalliert das System in diesem Fall kostenlos.
  - Die monatliche Gebühr für das WiC-System ist fix und unabhängig von der Höhe des Gewinns, den der Kunde mit dem WiC-System erzielt. Die Zahlungsdauer beträgt in der Regel 3 oder 5 Jahre.
  - Es besteht auch die Möglichkeit, das System zu mieten.
3. Nach Ablauf der Zahlungsfrist fallen nur noch Kosten für die Softwarelizenz und einen eventuellen Wartungsvertrag an.
  - Das Eigentum geht auf den Kunden über.

# SERVICE

## 9. WiC DIENSTLEISTUNGEN

---

- 24/7 Service
- Fernwartung
- Monitoring und Datenarchivierung
- Kontinuierliche Überwachung des Verbrennungsprozesses
- Meldung von Störungen
- Störungsanalyse
- Verbesserungsvorschläge
- Beratung bei geplanten Stillständen
- WiC-Wartung (1 Woche pro Jahr vor Ort)



TG bietet einen 24/7-Support mit täglicher Analyse des Verbrennungsprozesses. Unsere Ingenieure erstellen Berichte für Ihre Anlage und informieren Sie über mögliche Verbesserungen. Im Falle einer Störung können wir die Daten analysieren, um die Ursache des Problems zu finden. Der Servicevertrag umfasst die komplette Wartung des WiC (inkl. Ersatzteile) und eine einwöchige Inspektion Ihrer Anlage einmal pro Jahr.





WIC\_Application\_24\_DE\_01

## TG Mess-, Steuer- und Regeltechnik GmbH | Austria

Hauptstrasse 229, A-8141 Premstaetten | Wagnerweg 26, A-8054 Seiersberg-Pirka  
Tel.: +43 (0)316 255536-0 | office@technikgruppe.com | www.technikgruppe.com

Alle eingetragenen Marken sind Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber. Alle Rechte vorbehalten © Technikgruppe. Der Inhalt dieser Publikation dient ausschließlich Informationszwecken und obwohl jede Bemühung unternommen wurde, um seine Richtigkeit sicherzustellen, besteht keine ausdrückliche oder stillschweigende Gewährleistung oder Garantie hinsichtlich der hier beschriebenen Produkte oder Dienstleistungen oder deren Verwendung oder Eignung. Alle Verkäufe unterliegen unseren Geschäftsbedingungen, die auf Anfrage erhältlich sind. Wir behalten uns das Recht vor, die Konstruktion oder Spezifikation unserer Produkte jederzeit ohne vorherige Ankündigung zu modifizieren oder zu verbessern. Fotocredits: S. 1b © Depositphotos\_10338195, S. 3, 14a,b,c,d, 22 © tg-grafikzone.at, S. 7 © technikgruppe.com, S. 14e © Depositphotos - branex

