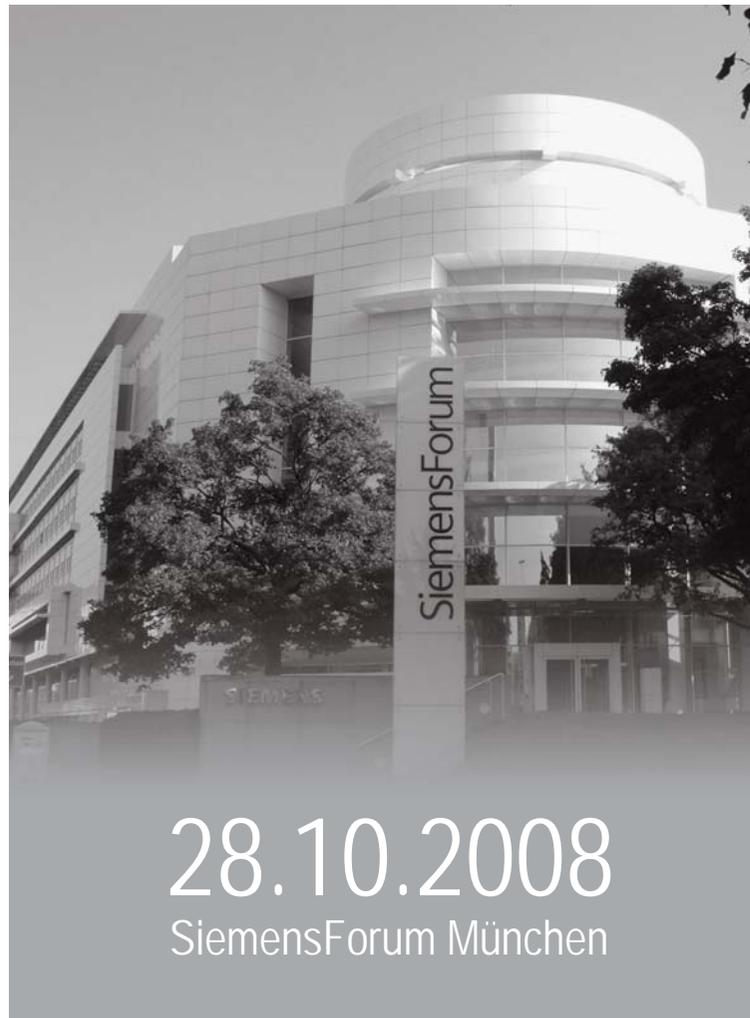


Neuheiten und Weiterentwicklungen der SAR-Feuerleistungsregelung

Martin H. Zwiellehner

The SAR logo consists of the letters 'SAR' in a stylized, white, sans-serif font, positioned on a blue square background.

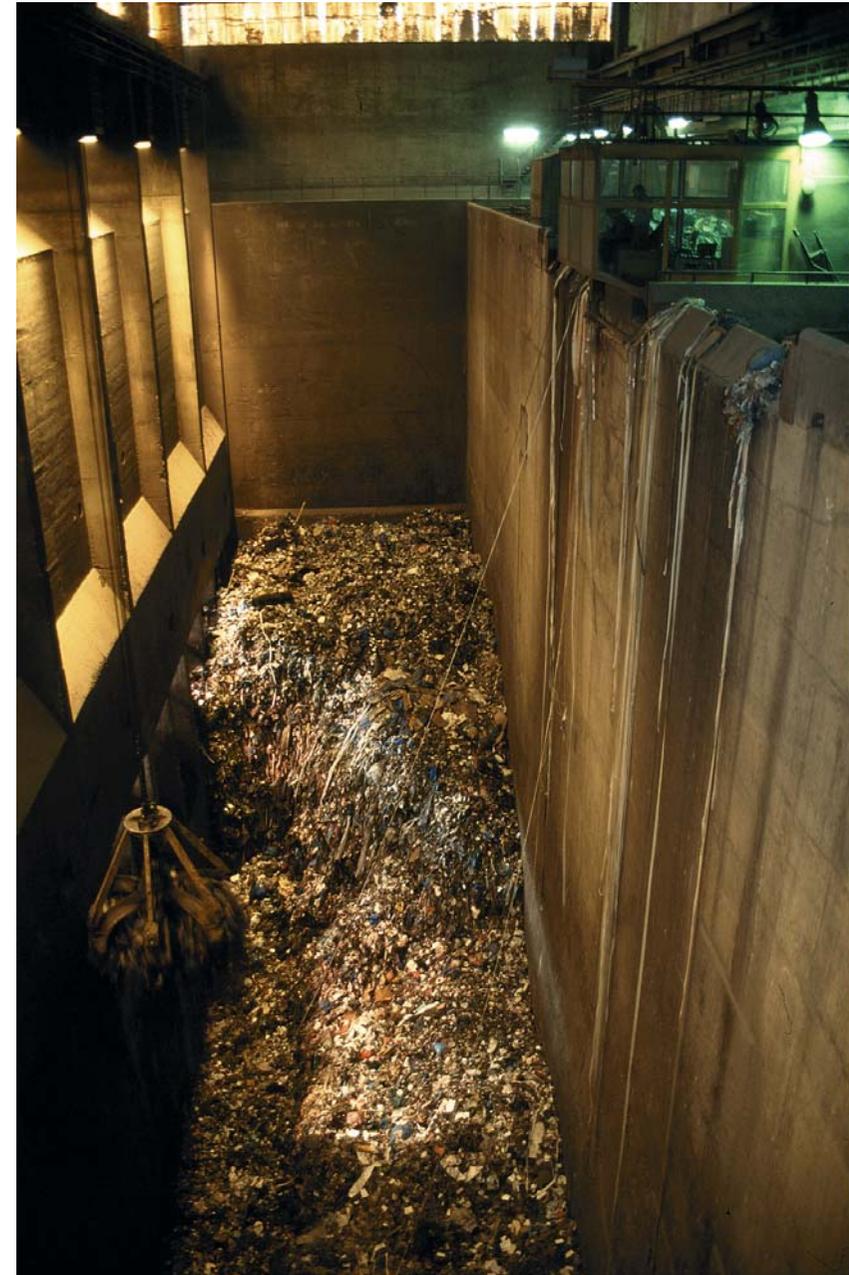
- Einleitung
- Stand der Technik
- Weiterentwicklungen & neue Ansätze

Die dominierende Störgröße bei der Regelung von Feuerungsprozessen mit Restabfall ist der Brennstoff :

- Variabler Gehalt an Brennbarem,
- variabler Wassergehalt,
- variabler Anteil Inertmaterial,
- variable Körnung bzw. Schüttdichte.



Für keine der o.g. Größen ist eine betriebstaugliche online-Messung verfügbar.



- Große Verzögerungszeiten zwischen Stelleingriff und Prozessreaktion,
- begrenzte Änderungsgeschwindigkeit der Stellglieder,
- Engpässe in der anlagen- und verfahrenstechnischen Auslegung der Anlage,
- störbehaftete Messwerte,
- Störeinflüsse durch betriebliche Einrichtungen ...

... beschränken die Dynamik und Präzision der Regeleingriffe ebenso, wie die Beachtung der Anforderung an eine

möglichst verschleissarme Stellgliedansteuerung sowie eine

Materialschonung des Rostbelags.

Die Forderung nach möglichst konstanter Dampfproduktion und gleichzeitig minimierten Schadstoffemissionen sowie hoher Ausbrandqualität der Schlacke führt zeitweise zu ausgeprägten Zielkonflikten.

Es gilt also praxigerechte Kompromisse zu definieren :

- In erster Linie Konzentration auf grundlegende Regelkreise mit möglichst eindeutigen und v.a. reproduzierbaren Abhängigkeiten.
- Prozess-Messgrößen geringerer Qualität oder daraus berechnete Hilfsregelgrößen werden in geeigneter Weise ergänzend mit einbezogen.
- Konsequente Berücksichtigung möglicher Störungen und Ausfälle von Sensorsignalen ergeben ein fehlertolerantes Gesamtsystem.

- Einleitung
- Stand der Technik
- Weiterentwicklungen & neue Ansätze

Stand der Technik einer modernen Feuerungsregelung

- Keine „Schubladenlösung“, sondern eine maßgeschneiderte, anlagen- und aufgabenspezifische Lösung.
- Nachträgliche, aufwandsarme Einbindung zusätzlicher Sensorik und Aktorik möglich
- Transparenz und Reproduzierbarkeit der Regelungs-Stellgrößen
- Wirksame und praxisgerechte Möglichkeiten für manuelle Eingriffe des Bedienpersonals
 - Verwaltung mehrerer Parametersätze für Sonderzustände, andere Brennstoffe etc.



- Einleitung
- Stand der Technik
- Weiterentwicklungen & neue Ansätze

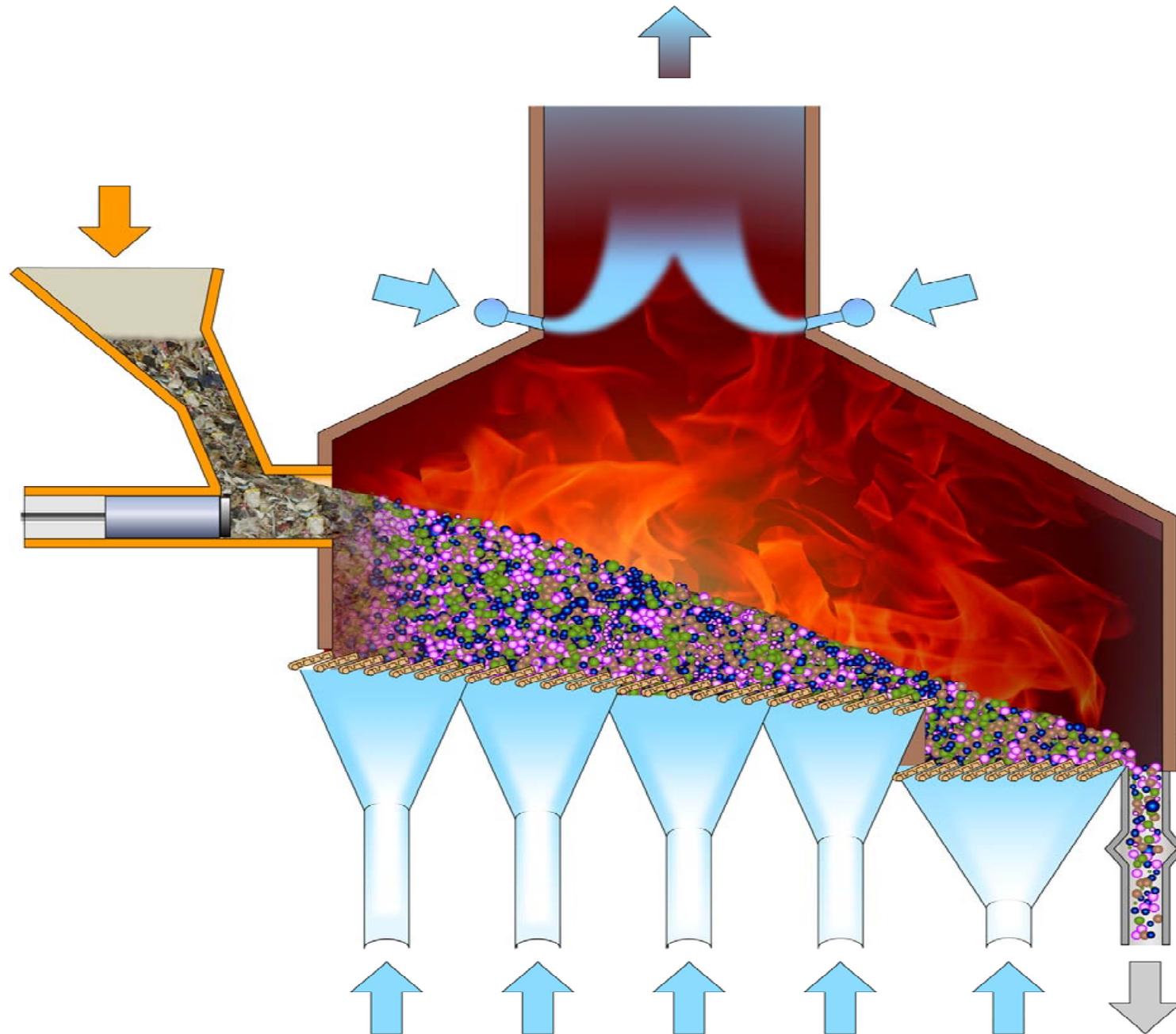
Anwendungsbeispiel: Modellbildung

Neue
Reglerstrukturen

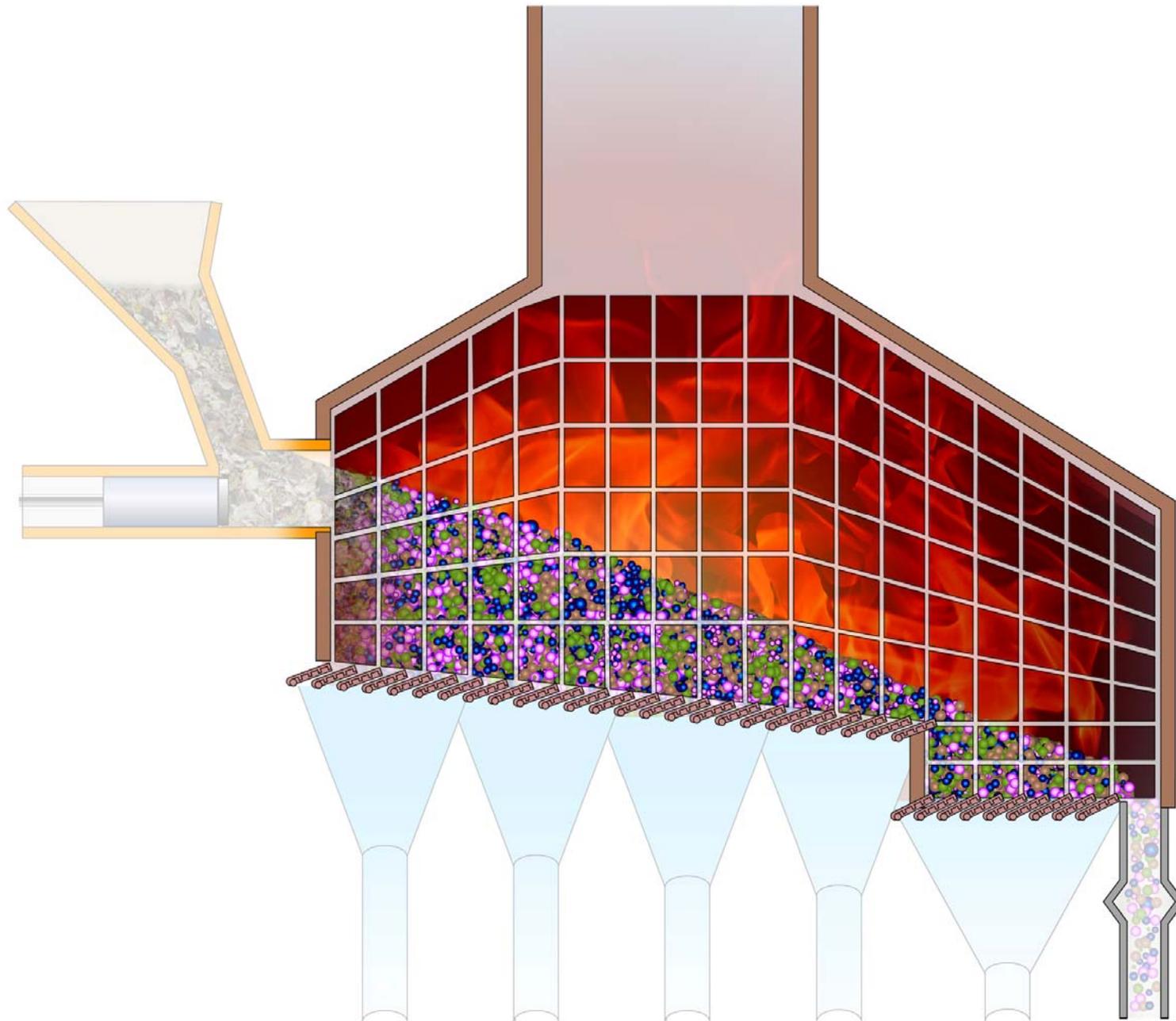
Forward

Integration von
praxisbezogenen
Zusatzfunktionen

Anwendungsbeispiel – Kopplung Feuerungsmodell mit Feuerungsregelung

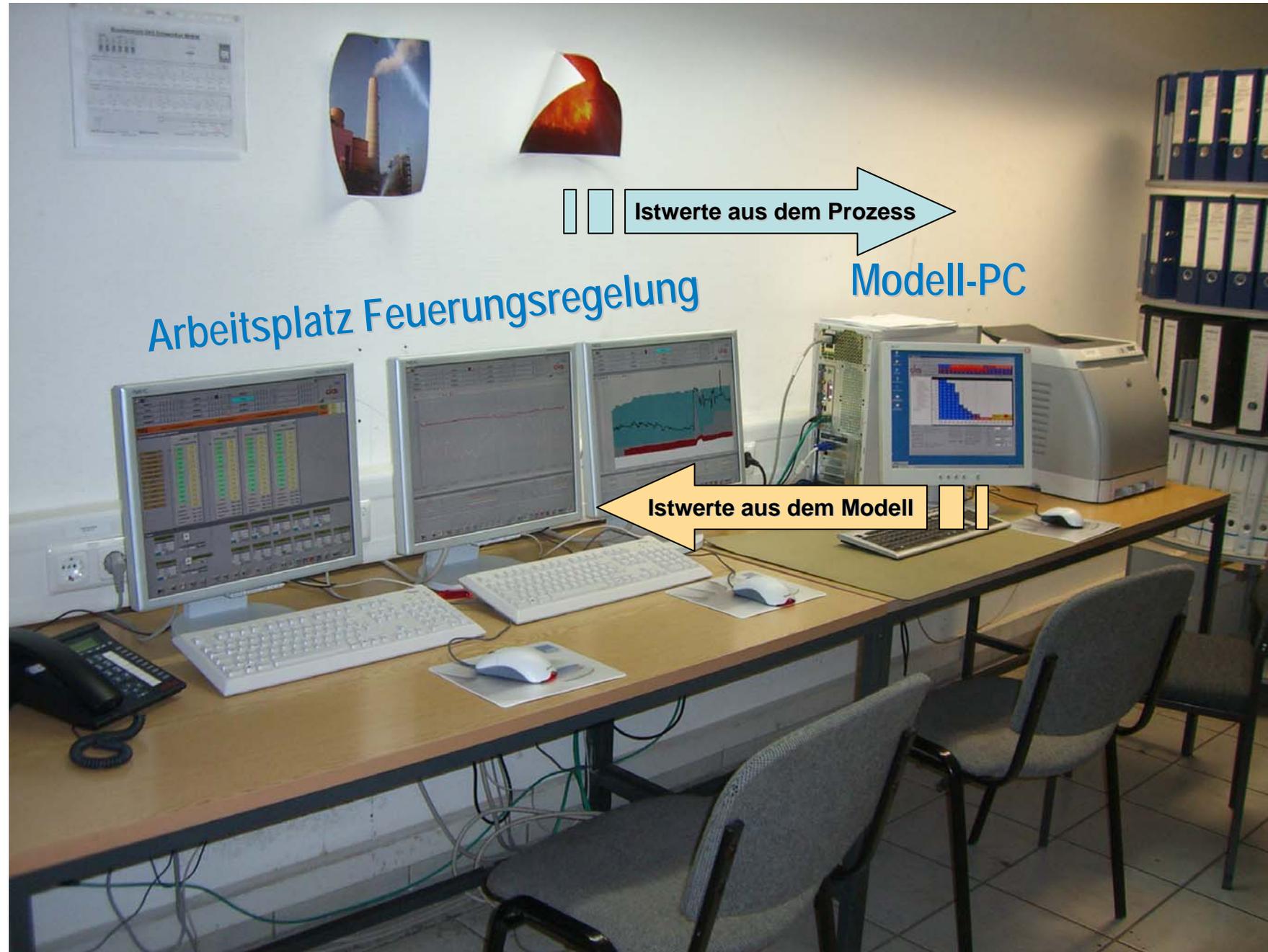


Anwendungsbeispiel – Kopplung Feuerungsmodell mit Feuerungsregelung

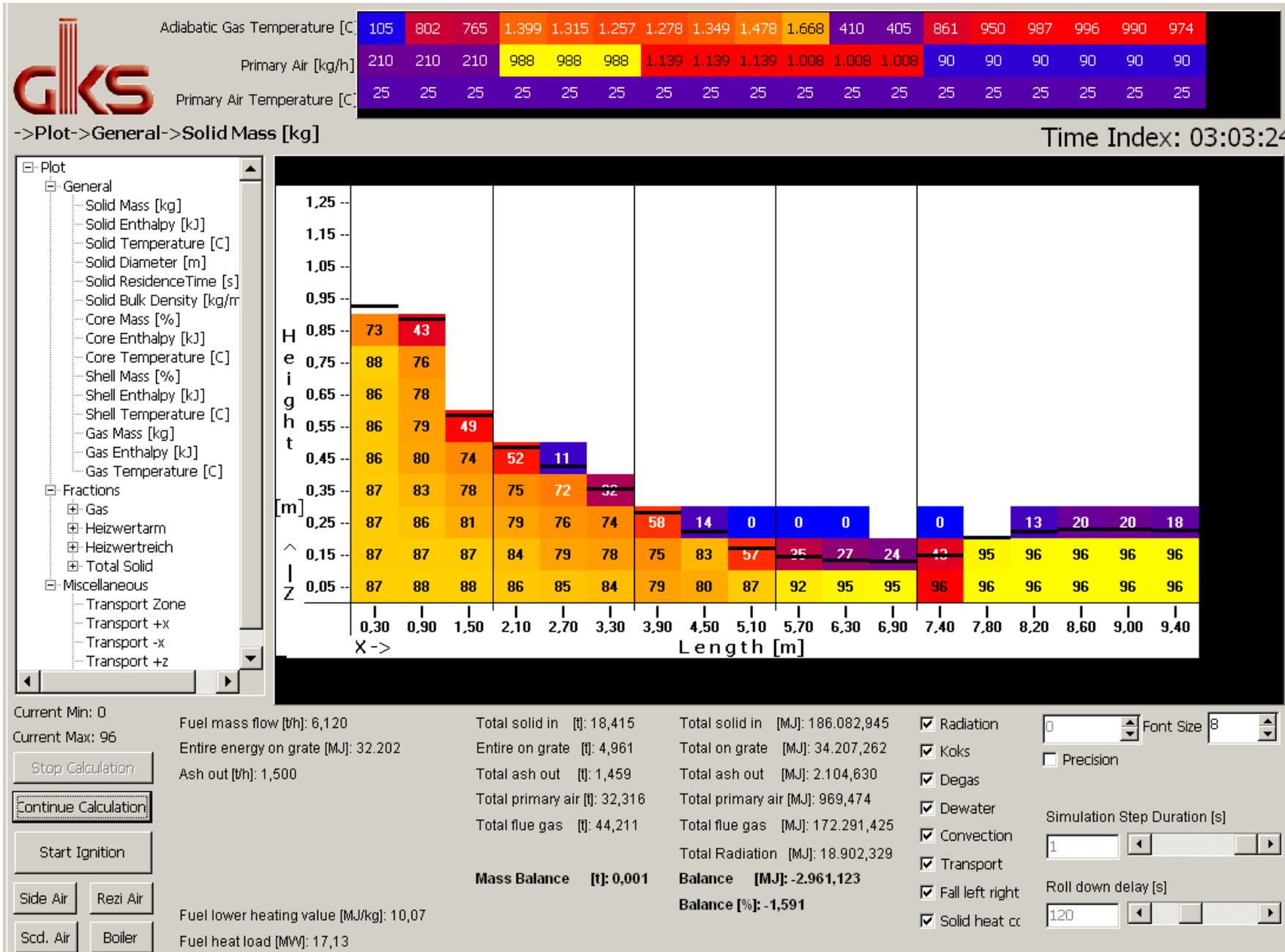


- ... besitzt die **gleichen Stellgrößen** wie die reale Anlage.
- ... **nicht nur** Vorgänge im Feuerraum / auf dem Rost werden beschrieben.
- ... Augenmerk liegt auf **praxisrelevanten und -gerechten** Parametern.
- ... kann mit den „echten“ **online-Betriebsdaten** arbeiten.
- ... mit **fiktiven Parametern** können Betriebszustände „durchgespielt“ werden.
- ... rechnet (bei Bedarf) bis zu 100 mal **schneller** als Echtzeit.
- ... lauffähig auf **Standard-Büro-PCs**, Industriestandard OPC nutzbar.

Anwendungsbeispiel – Kopplung Feuerungsmodell mit Feuerungsregelung

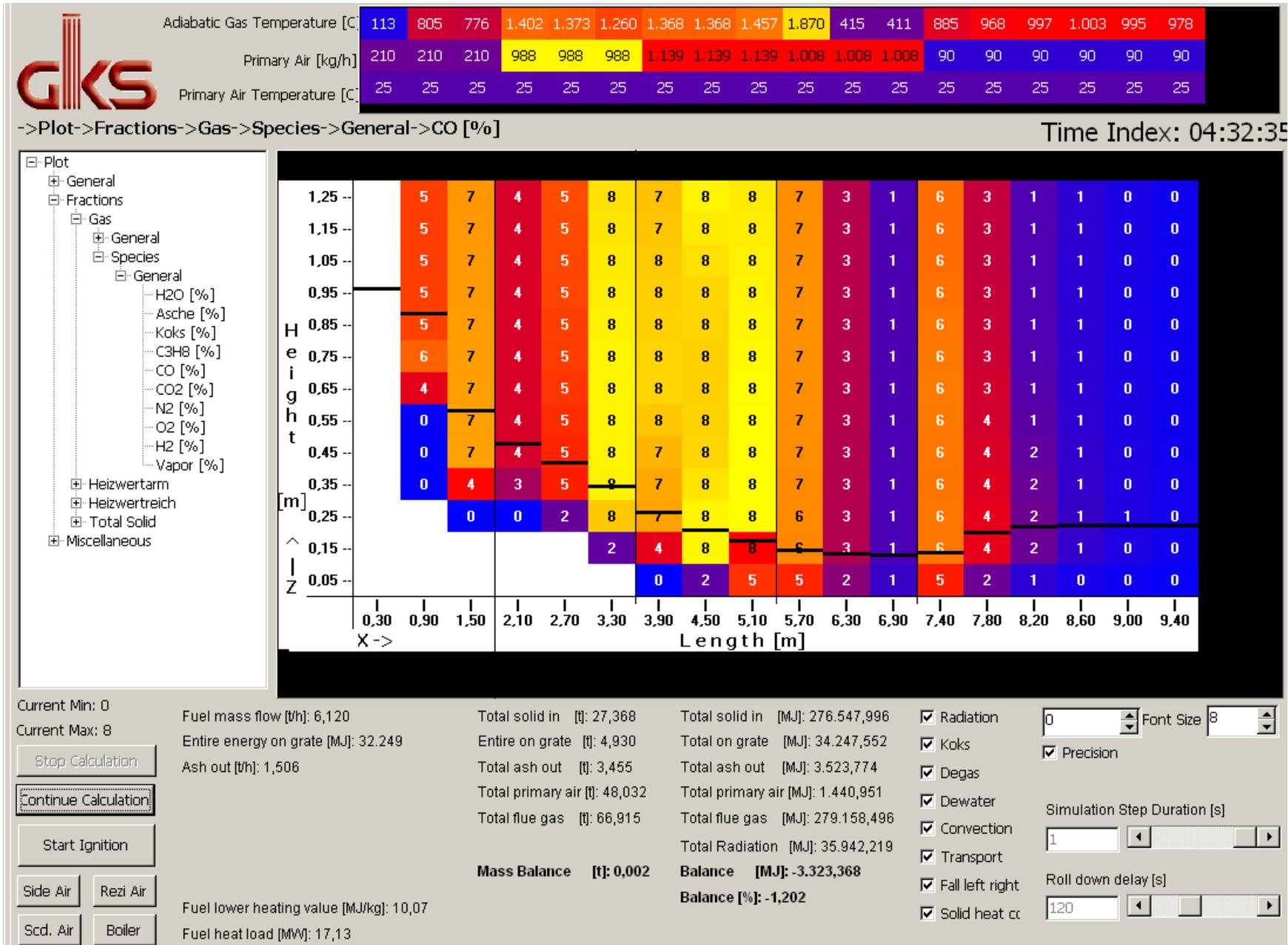


Anwendungsbeispiel – Kopplung Feuerungsmodell mit Feuerungsregelung



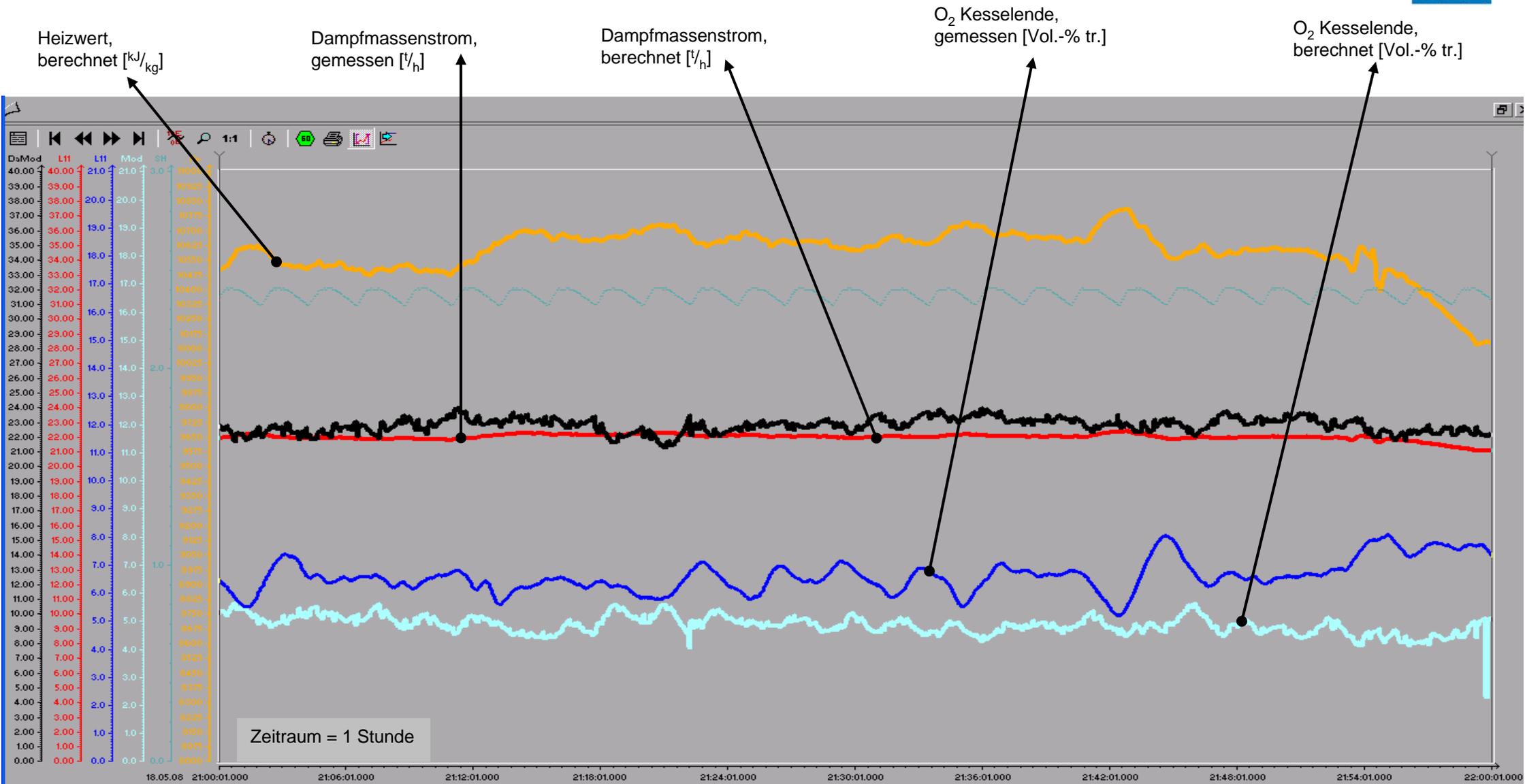
Brennbett:
z.B.: Masse
der einzelnen
Zellen.

Anwendungsbeispiel – Kopplung Feuerungsmodell mit Feuerungsregelung



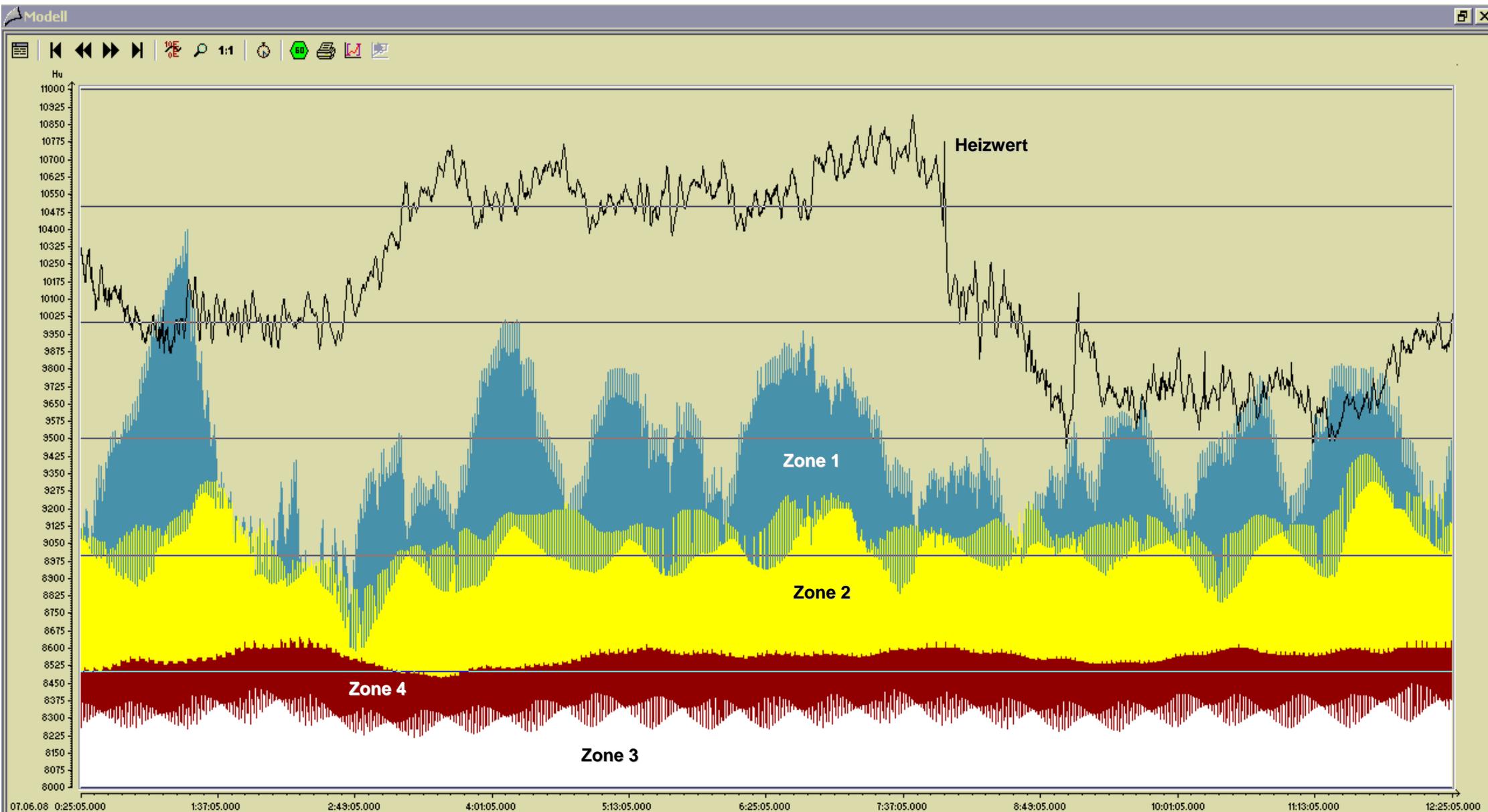
Gasphase:
z.B.: CO-Konzentration
"oberhalb" der einzelnen Zellen.

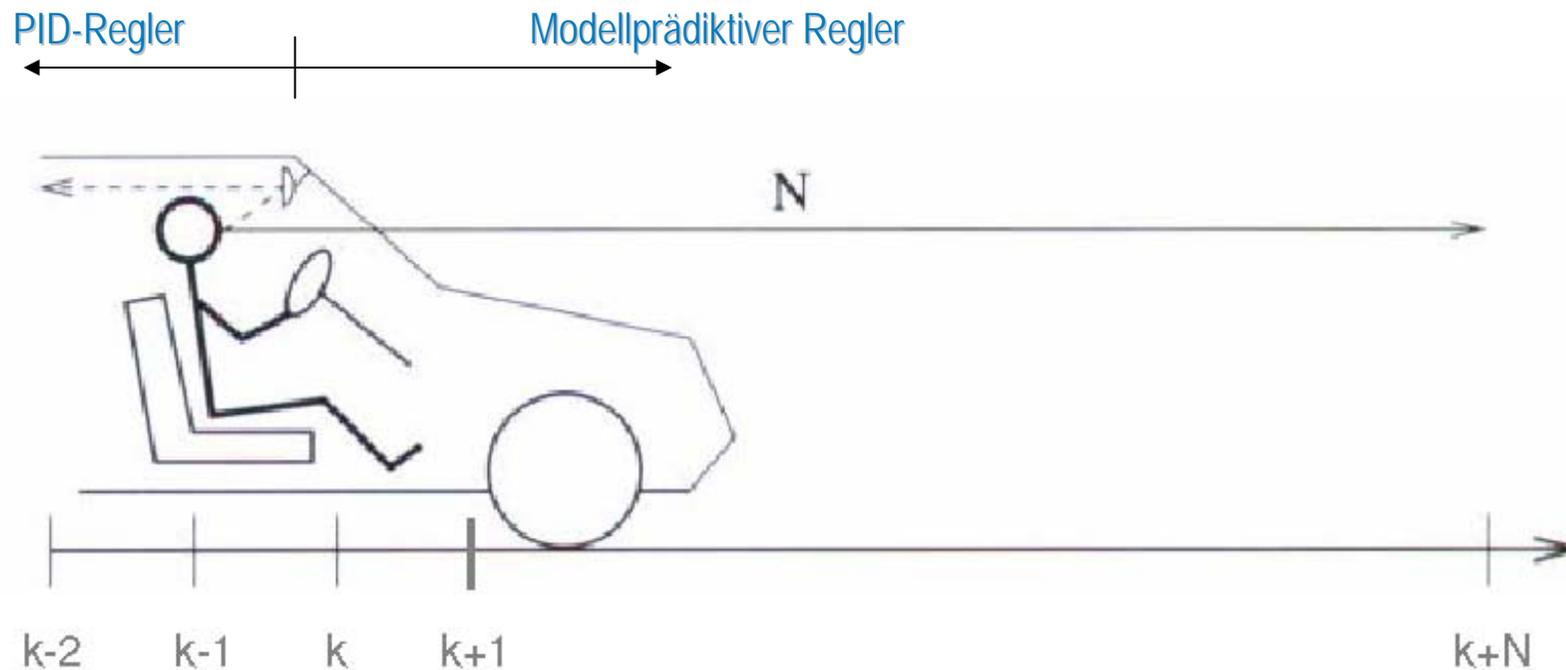
Anwendungsbeispiel – Kopplung Feuerungsmodell mit Feuerungsregelung



Kurve	Minimum	Maximum	Durchschnitt	Standardabweichung	Dauer	Wertanzahl
DampfModell	18.25 20.05.2008 13:31:22.954	31.39 20.05.2008 13:04:47.954	21.83	1.14	0 01:00:03.000	3604
DampfL11	21.26 20.05.2008 13:21:19.954	23.25 20.05.2008 13:10:13.954	22.02	0.53	0 01:00:03.000	3604
O2L11	3.71 20.05.2008 13:20:01.954	7.91 20.05.2008 13:34:52.954	6.28	0.76	0 01:00:03.000	3604
O2Modell	3.40 20.05.2008 13:24:32.954	7.28 20.05.2008 13:35:57.954	5.82	0.72	0 01:00:03.000	3604
Schichthöhe	2.314 20.05.2008 13:43:42.954	2.410 20.05.2008 13:13:12.954	2.372	0.030	0 01:00:03.000	3604
Heizwert	8745 20.05.2008 14:00:02.954	9878 20.05.2008 13:10:14.954	9247	304	0 01:00:03.000	3604

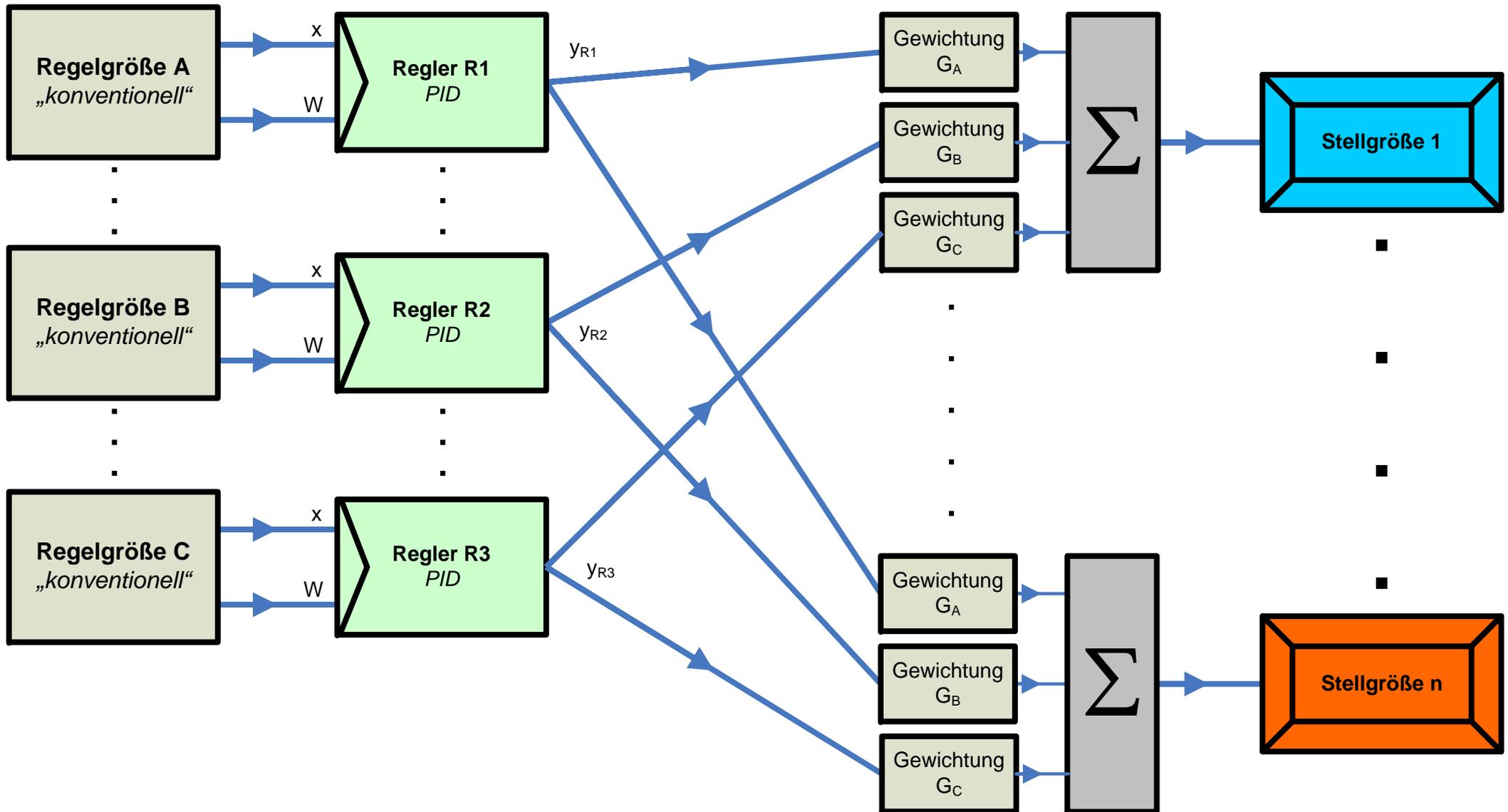
Beispielhafter Schichthöhenverlauf über 12 Stunden (vom Modell gerechnet) :

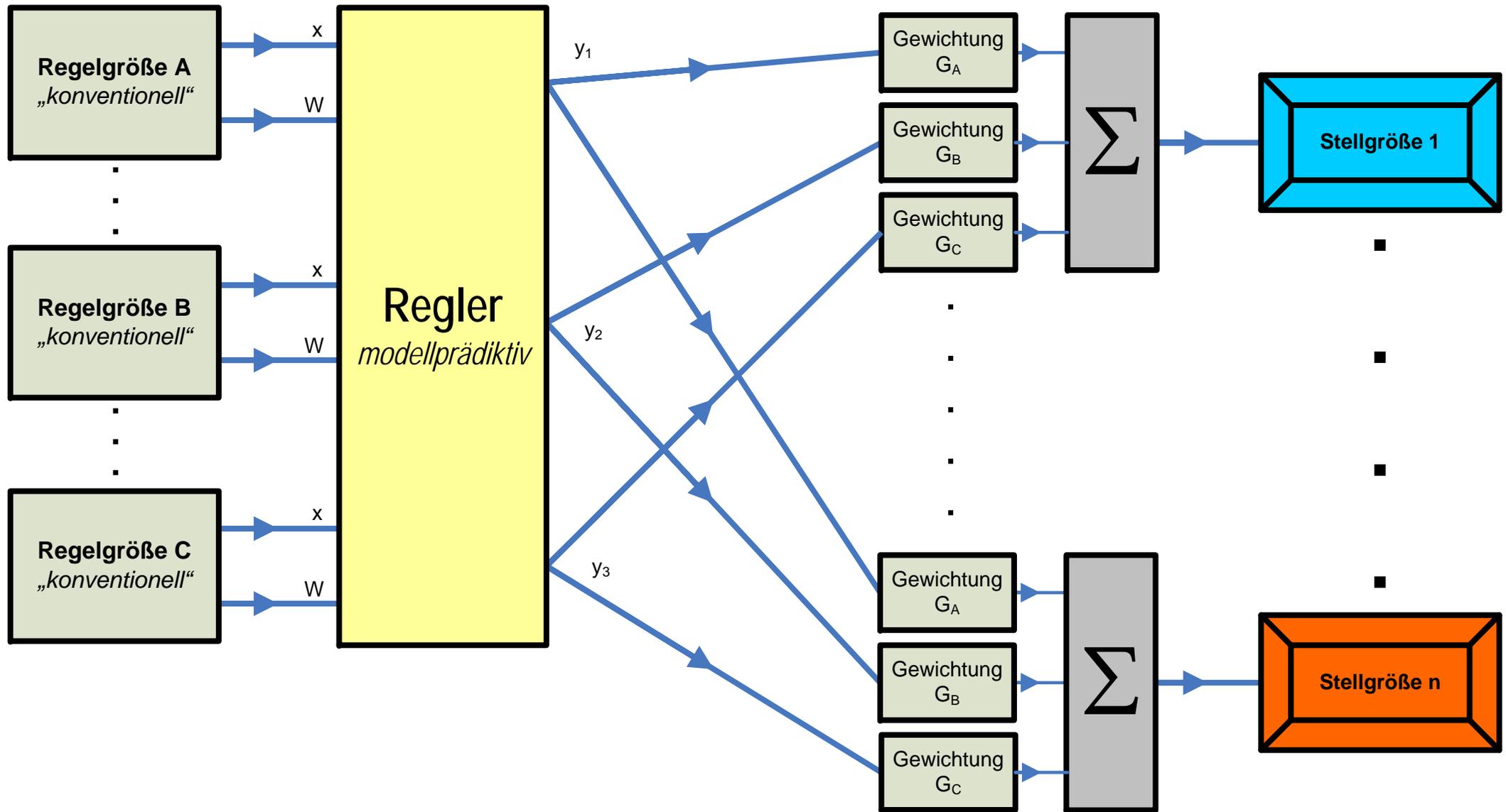




In jedem Abtastintervall des MPC werden 4 Schritte ausgeführt:

- Prädiktion
- Dynamische Optimierung
- Prinzip des gleitenden Horizonts
- Korrektur der Vorhersage und Schließen des Regelkreises







- Integration einer „Blockleitebene“ für mehrere Verbrennungseinheiten
(autom. Koordination von Verbrennungseinheiten untereinander)
- Kombination Feuerungsregelung und Entstickung → „FLR-SNCR“
- Abfahren eines „Fahrplanes“ für die Stromproduktion bzw. Fernwärmebedarf
z.B.: Niedertarifzeit - Min. Kessellast, Hochtarifzeit - Max. Kessellast
- Integration der Rosthydraulik in die Feuerung bzw. besser: in die FLR

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !

