

L E I S T U N G S S P E K T R U M

Die Heyner Control GmbH hat sich seit 1995 auf die Untersuchung von Rauch- u. Abgassystemen spezialisiert, um dort vorhandene Schwachstellen (Staubanhaftungen u. -ablagerungen, Taupunktunterschreitungen, Stoffwandlungen, Verfahrensprobleme, Energieverluste, Konstruktions- u. Gestaltungsfehler, **Dioxinentstehung**, etc.) aufzufinden, zu qualifizieren, **belastbare Betriebsdaten** zu ermitteln und die jeweiligen Anwender bezüglich einer Ertüchtigung und Verbesserung der Anlage zu beraten.

Wir stehen also auf Seiten unserer Auftraggeber, um neutral ohne Eigeninteressen von Lieferanten und Planern die Basis für Anlagenertüchtigungen und -erweiterungen zu ermitteln, Pflichtenhefte zu erstellen, gemeinsam Lieferanten zu bestimmen und bei Verhandlungen zu beraten.

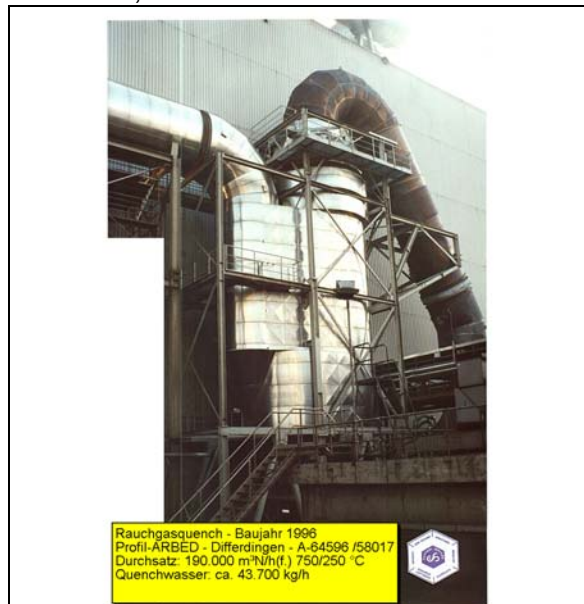
Inzwischen hat sich das Spektrum des Leistungsumfangs so erweitert, dass wir Ihnen zur Übersicht hier eine kurze und aussagefähige Leistungsbeschreibung unserer Tätigkeiten vorlegen. Dieses Leistungsspektrum ersetzt damit unsere bisher verwendeten Informationsblätter.

Wir bringen Sie bei Abgassystemen auf „Augenhöhe“ mit Ihren Lieferanten!

Systemanalyse von Abgassystemen

Systemanalysen umfassen drei Arbeitsschritte: Staubanalyse, Betriebswerteerfassung und Auswertungen. Bilanzen, Nachweise, Dokumentation und Masterplan. Sie sind – im Vorfeld von Planungen für Veränderungen - immer dann angebracht, wenn Probleme mit den Abgassystemen vorliegen. Insbesondere aber, wenn bestehende Anlagen ertüchtigt oder durch Komponenten ergänzt werden sollen. Durch unsere Untersuchungen erkennen wir die im Verlaufe der Abgasanlage auftretenden Veränderungen der Gasinhaltsstoffe, die damit verbundenen verfahrenstechnischen Probleme und Störgrößen und stellen diese in einer Dokumentation mit *Masterplan* fest. Damit erhält unser Auftraggeber wesentliche und belastbare Aussagen für die zukünftige Verfahrenstechnik und begibt sich nicht in eine

Situation von „trial and error“! Üblicherweise liegen Störungen vor, die periodisch auftreten, wie

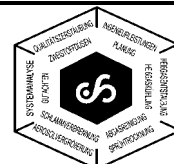


Staubablagerungen, Kondensation, oder Staubabscheideprobleme, die nur mit ständigem größerem Aufwand und ent-

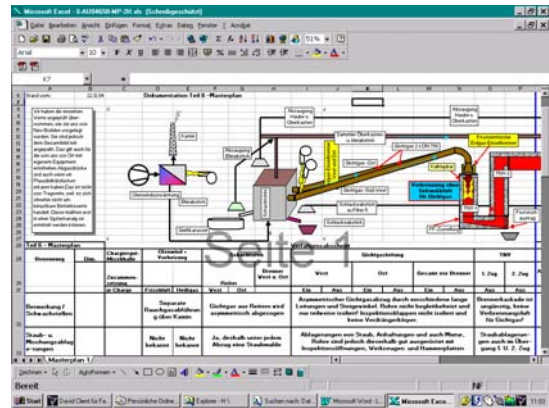
FON: +49(0)5031 – 9006-0 * FAX: -99

Email: heyner@heynerconsult.de

www.rauchgasexperten.de



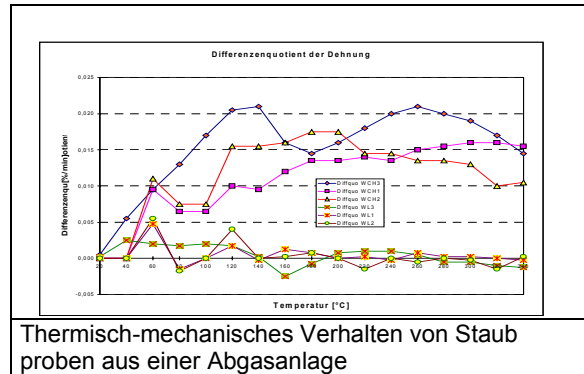
sprechenden Kosten für kurze Zeit gemindert werden können. Grundsätzlich gehen wir bei der Systemanalyse davon aus, dass das gesamte Abgassystem untersucht wird, weil sich – mit Sicherheit – das von der Verbrennung oder Schmelze eintretende Rauchgas von dem in den Kamin eintretenden Abgas wesentlich unterscheidet und wir stellen zwischen Wärmequelle und Kamin fest, welche Veränderungen sich in Bezug auf die Abgasinhaltsstoffe, der gasförmigen, festen und flüssigen Bestandteile, im Verlaufe des Durchströmens der Abgasstrecke einstellen.



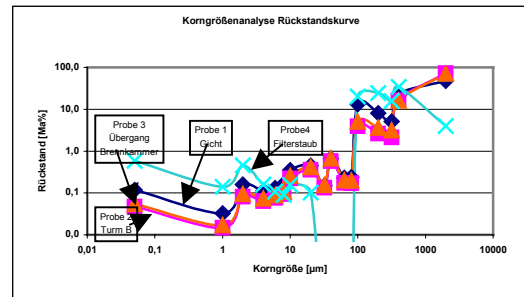
Beispiel: Seite 1/8 Masterplan für einen Schachtofen

Basis und erste Untersuchung ist eine **Staubanalyse**. Diese setzt eine i.d. Regel vorhandene Elementaranalyse des Staubes voraus und umfasst eine wesentlich weitergehende thermisch-mechanische Untersuchung. Dazu dient der Sedimentstaub der verschiedenen technologischen Abschnitte der Abgasstrecke. An dieser Stelle arbeiten wir mit ausgesuchten Labors, ggf. herangezogenen Spezialisten und Universitäten zusammen. Damit sind wir in der Lage, sozusagen einen „Fingerabdruck“ des Verfahrens in der Abgasstrecke zu erkennen und bekommen wichtige Hinweise für vorhandene

Schwachstellen. Hier ist besonders hervorzuheben, dass wir über hinreichend Erfahrung zur Auswertung verfügen und – durch die Vielzahl der Untersuchungen – auch Vergleichswerte heranziehen können. Die Staubanalyse wird durch eine Dokumentation abgeschlossen. Auf dieser Grundlage setzt dann die eigentliche Systemanalyse an, deren wesentliche Bestandteile im 1. Schritt aus der gültigen



Zusammenstellung von Aufstellungsplan, Verfahrensfließbild, Druck- u. Temperaturkennlinie, Stoffstromerfassung



sowie systematischer Erfassung sämtlicher Messtechnik, und abschließend aus einer Stoffbilanz besteht.



Ein weiterer Schritt umfasst dann die thermodynamischen Untersuchungen, die sich mit Oberflächentemperaturen, Beheizung und Kühlung von Anlagenkomponenten, Fragen der Taupunktveränderungen, insbesondere der säurebildenden Gase, Staubanhaftungen und –transport im System sowie dem Kühlverhalten der Gase bei Quench und indirekter Kühlung auseinandersetzen.

Diese Erkenntnisse vom laufenden Verfahren der Abgaskonditionierung gestatten uns dann erkannte Schwachstellen zu

Stand v. 27.05.2004

qualifizieren und praktische Hinweise für Lösungen zu geben. Für die Ihnen i.d.R. bekannten aber auch bis dato unerkannten Schwachstellen ermitteln wir die Entstehungsbedingungen und den Ursprungsort.

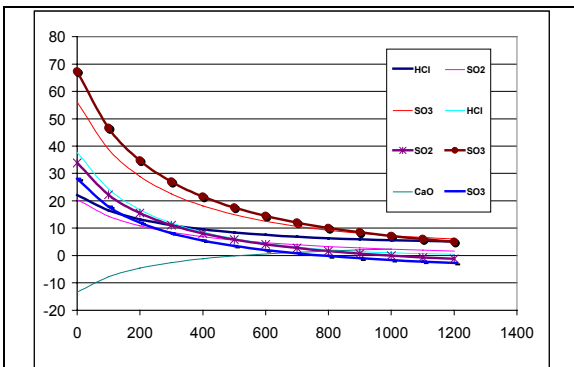
Quenchen, mit Wasser / Ab- u. Prozesswasser

D.h. schlagartiges Kühlen von heißen Gasen, ist eine probates Verfahren, um Zieltemperaturen, z.B. für den Filterschutz, sicher einzustellen. Dieses Verfahren dient auch zur Sprühtrocknung und der Ab-, Ad- und Chemiesorption. In jedem Falle jedoch ist zu beachten, dass das eintretende Heißgas sich total von dem austretenden Abgas unterscheidet.



10 Zweistoffdüsenlanzen mit je 5 Düsen

Insbesondere bei Nachrüstungen werden diese Erkenntnisse oft nicht beachtet, was zu erheblichen Problemen führen kann.



Veränderung von Gleichgewichten der Gaskomponenten bei Temperaturänderung

Wir bieten Ihnen entsprechende rechtzeitige Untersuchungen an und geben Ihnen die notwendigen belastbaren Aussagen und Hinweise.

Betriebskostenreduzierung durch Quenchen mit Zweistoffdüsen

Bei diesem Zweistoff-Zerstäubungssystem (Gas / Wasser) spielen oft sehr hohe Betriebskosten eine Rolle. Diese entstehen i.d.R. durch zu hohe Druckluftverbräuche. Wir bieten Ihnen eine Untersuchung mit dem Ziel der Drucklufteinsparung an. Bei entsprechender Umrüstung liegt der übliche „return on invest“ dabei unter einem Jahr!

Betriebswerteerfassung u. -auswertung

Wenn sich bei den zuvor beschriebenen Untersuchungen herausstellt, dass ungenügende Betriebsdaten zur Verfügung stehen oder dass sich bei der Untersuchung Umstände herausstellen, die eine weitergehende Betriebsdatenermittlung notwendig machen, dann kommt unsere eigene mobile Messwerteerfassung zum Einsatz. Es handelt sich dabei um eine sehr hochwertige, flexible und leicht handhabbare Online-Erfassung und Auswertung, die wie folgt beschrieben wird:

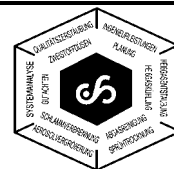


Arbeitsplatz an der Messwerteerfassung

FON: +49(0)5031 – 9006-0 * FAX: -99

e-mail: heyner@heynerconsult.de

www.rauchgasexperten.de



Das System arbeitet mit Echtzeitauflösung, die einstellbar von 1/100 s bis zu einigen Stunden ist und jeder Messwert wird mit Datums- u. Zeitstempel, abgelegt. Bis zu 1.000 analoge Messwerte, on/off-Signale und auch Pulse können aufgenommen werden und bis zu 250 Rechenkanäle sind aktivierbar. Damit sind komplexe Verrechnungen mehrerer Betriebswerte zu einem Gesamtwert (z.B. für Gase: Temperatur, Druck und Differenzdruck = Durchsatz) aber auch Ableitungen usw. sind online als Einzelwerte oder beliebig zusammengestellte Gruppen sofort verfügbar. Die Daten werden in definierten Zeitblöcken unmittelbar gespeichert und stunden-, bzw. tagesaktuell auf CD geschrieben.



Mehrfachmessstelle in einem Bypass

Voraussetzung für die Durchführung der Messaufgabe ist eine akribische Erfassung der vorhandenen Messtechnik, die in einem Messstellenplan durch Erfassung von Eigenschaften und Ausstattung der Sonden, bis hin zum Messwertwandler, etc. dokumentiert wird. Dann wird die Tauglichkeit für die jeweilige Messaufgabe bestimmt und beschlossen, welche zusätzliche Sensorik notwendig wird.

Der Messstellenplan wird dann durch die notwendige neu zu verwendende Messtechnik, die Festlegung der Übertragungswege sowie die Vorbereitungen zur zielorientierten Auswertung, ergänzt, Die dann folgende kritische Auswertung der Daten stellt höchste Ansprüche an statistische Kenntnisse und wird durch uns sorgfältig bearbeitet. Eine unserer größten Herausforderungen hatte ein Datenvolumen von ca. 63.000.000 Einzeldaten

(ca. 36 GB), die durch ca. 100 Sensoren erfasst wurden. Das Ganze wird natürlich dauerhaft sowie mit hoher Sicherheit



Spezialsonden mit Mehrfachmessköpfen

aufgezeichnet und ist dadurch jederzeit nachvollziehbar.

Über eigene Sonden für die Messungen verfügen wir nicht. Wir arbeiten mit Fachfirmen, von denen wir diese und bei Bedarf das Personal für den akuten Messbetrieb mieten. Das sichert uns für jeden Einsatz eine vorherige Erprobung der Sonden im Messkanal, exakte Justierung, neueste Sondentechnik und fachkundige Bedienung.



Referenzmessstelle mit mehreren Sonden

Um einen reibungslosen Ablauf der Messungen zu gewährleisten, enthält der vollständige Masterplan alle notwendigen Daten für jede Messstelle und jede Sonde bis hin zur Kabelbezeichnung u. Klemmenbelegung.

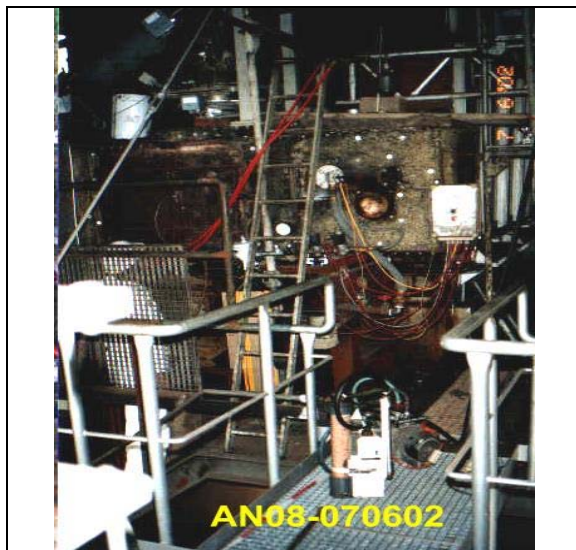
Betriebswerteerfassungen werden, da die Messwerte nur zum Teil online gemessen werden können, immer auch mit externen Analysatoren und nasschemischen Analysen begleitet und kontrolliert. Damit können Ausreißer der Online-Messungen sicher erkannt und eliminiert werden.

Stand v. 27.05.2004

Auszug aus Messstellenplan

Ein besonderes Kapitel: Messungen im Heißgasstrom

Sofern überhaupt **online** messbar, bereiten diese Messungen besondere Probleme, weil sie einerseits Sonden benötigen, die bei hohen Temperaturen beständig sein müssen und dabei stabile Messergebnisse garantieren sollen. Andererseits, weil die Messergebnisse – sofern die preiswerteren extraktive Messungen vor



Begleitende nasschemische Analysetechnik

gesehen werden - auf Grund zeit- u. temperaturbeeinflusster chemischer Reaktionen – verfälscht werden. Ein typisches Beispiel ist die Veränderung der Gleichgewichtslage von CO₂ und O₂ im Abgas-

strom, die sich mit der Temperatur konträr verändert.

Hinweis: Seite 3 – Diagramm: Veränderungen von Gleichgewichten....

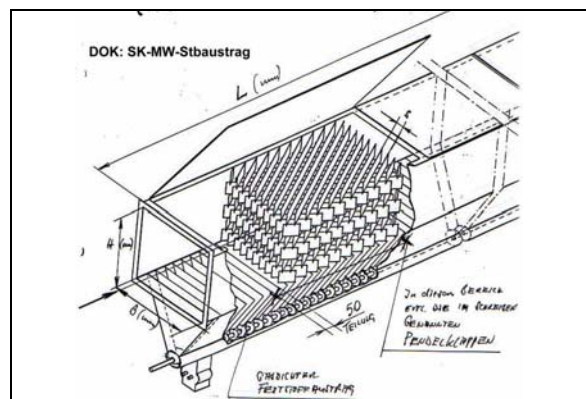
Denn durch die Lage der Gleichgewichte, die für einige Oxidationsreaktionen von

Kohlenstoff bzw. CO oben genannt sind, entspricht bei Nichtbeachtung dieser Bedingungen, z.B. wenn die Temperatur in der Meßzelle von der aktuellen Systemtemperatur abweicht, die gemessene Kohlen-dioxid- bzw. Kohlenmonoxidkonzentration nicht den bei den aktuellen Systembedingungen vorhandenen Konzentrationen.

Spezielle Untersuchungen können wir für Staubkonzentrationen und SO₃ im Heißgas bis zu etwa 1.300 °C anbieten.

Heißgasentstaubung

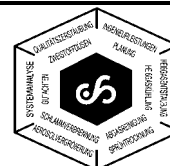
Ein weiteres „heißes“ Thema! Heißgasentstaubungen werden in der Regel bevorzugt, wo Staubpartikel nicht oder nur geringfügig mit dem sonstigen Filterstaub vermischt ausgeschieden werden sollen oder aber, wenn sich im Verlaufe der Abgasstrecke (beim Abkühlen, oder sonstigem Konditionieren der Abgase) Staubablagerungen und –anhafungen bilden, die i.d. Regel nur sehr aufwendig (Betriebsstillstand, Arbeitskosten, Entsorgung, etc.) entfernt werden können.



FON: +49(0)5031 – 9006-0 * FAX: -99

e-mail: heyner@heynerconsult.de

www.rauchgasexperten.de

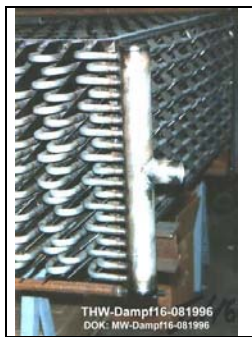



MULTIWIR - Heißgasentstaubung


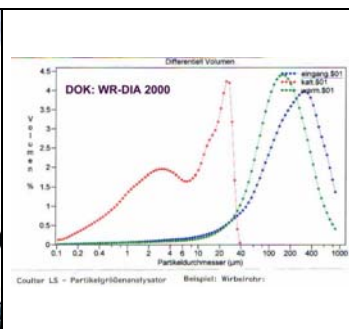
Dafür gibt es Lösungen, die allerdings jeweils geeignete Einsatzbedingungen erfordern. Diese sind z.T. durch Vorkonditionierung der Abgase „einstellbar“, sodass sich ein sicherer Betrieb erreichen lässt.

Ohne eine Staubanalyse unserer Art allerdings, lässt sich der Staub nicht auf seine Eignung zur Heißgas-Staubabscheidung prüfen. Zudem ist sehr viel Erfahrung bei der Beurteilung gefragt, die wir im Auftragsfall mitbringen. Bestimmte Einsatzfälle bedürfen jedoch einer Pilotierung, die wir auch durchführen können.

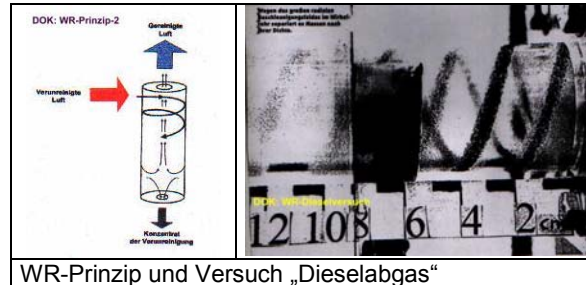
Mit **WIRBELROHR** und **MULTIWIR** zeigen wir Ihnen nachfolgend Beispiele für Heißgasentstaubung. Diese Systeme unterscheiden sich grundsätzlich von der Verfahrenstechnik und der Konstruktion her und folgen deshalb unterschiedlichen Einsatzbedingungen. Beide Systeme können bis in den µm-Bereich Partikel austragen.

 <p>THW-Dampf16-081996 DOK: MW-Dampf16-081996</p>	 <p>DOK: MW-SG0-101996</p>
<p>THERMOWIR Staubabscheider mit Dampfauskoppelung</p>	<p>MULTIWIR Strömungsgleichrichter</p>

Im Einzelfall ist zu prüfen, welches System infrage kommt und ob ggf. eine Kombination sinnvoll ist.

 <p>DOK: WR65.00Q-1990</p>	 <p>DOK: WR-DIA 2000</p>
<p>Wirbelrohr: Entstaubung 10 m Höhe</p>	<p>Wirbelrohr: Diagramm einer Partikelmessung</p>

Ein weiteres sehr wirksames Prinzip zur **Aerosolabscheidung** im nassen System ist die Spontankondensation an festen und



flüssigen Partikeln in übersättigter Wasserdampfatmosphäre.

Ingenieurassistenz

Fehlt Ihnen Ingenieurkapazität? Wir können Ihnen zur Seite stehen! Sie kennen sicher die Probleme, wenn bei Inbetriebnahmen plötzlich im Betriebsregime Ausfälle und Zusammenbrüche auftreten? Dann kommt es darauf an, die Fehlerkette so schnell wie möglich zu erkennen. Die heute verwendeten speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) lassen in den wenigsten Fällen eine schnelle Handhabung und Nachverfolgung der Fehlerkette in Echtzeit zu, wenn schnell und sicher Zusammenbrüche des Betriebsregimes analysiert werden sollen. Hier erweist sich unser mobiles Messwert-Erfassungssystem für Betriebswerte mit online-Auswertung als ideales Equipment, um diese schnelle Analyse zu ermöglichen. Gleichzeitig kann die Datenerfassung unabhängig von der betriebseigenen Datenaufzeichnung, beispielsweise bei Leistungsabnahmen, realisiert werden.

Ihr Kontakt zu uns:

Heyner Control GmbH
Kleine Heide 30
D-31515 Wunstorf

FON: +49-5031-9006-0, FAX: -99
heyner@heynerconsult.de
www.rauchgasexperten.de

REFERENZENAUSZUG zu Heyner Control GmbH (Stand vom 10.03.05)

Industrie-anlage	Titel der Arbeit	Ausführung
Elektrostahlwerk	Untersuchung zur Strömungsmechanik an einem Heißgas-Eintrittskrümmen und einem Heißgas- Spannkettengerüst (Änderungsvorschläge zur Strömungsvergleichmäßigung)	1998
Elektrostahlwerk	Untersuchung an einem Heißgas-Quench in Bezug auf das Verhalten von Temperatur, Verdampfung, und Druck	1998
Gießerei	Thermodynamische Untersuchung an einem Kühltunnel: Stoffbilanz, Kondensation und Brandverhalten.	1998
Elektrostahlwerk	Systemanalyse eines Abgassystems im Elektrostahlwerk Ziel: Masterplan für mögliche/notwendige Änderungen unter Berücksichtigung von Korrosion, Wärmeleitung, Wärme-(Kühl-) verhalten von erzwungener u. natürlicher Kühlung, Fragen von: Staubverhalten, Taupunkten, Schadgasen, Werkstoffen	1998
Elektrostahlwerk	Wärmeberechnung für ein 7-züiges wassergekühltes Rohr im Heißgas	1998
Elektrostahlwerk	Entwicklung eines Diagnosesystems und Betriebsmanagements für eine Entstaubungsanlage hinter einer Elektrostahlschmelze	1998/99
Elektrostahlwerk	Untersuchung zum Staubabschleuderverhalten aus einem Heißgasstrom	1998/99
Fahrzeug-industrie	Systemanalyse einer Spänetrocknung und Änderungsvorschläge – Wärmebilanz, TNV, Abgaskonditionierung, Staubproblematik	1999
Fahrzeug-industrie	Systemanalyse zum Verhalten von Staub u. Schneid-Kühlmittel in einer Spänetrocknung für Aluminiumspäne	1999
Lebensmittel-hersteller	Konzeption, Bau und Betrieb einer Pilotanlage zur Geruchsbeseitigung hinter einem Autoklaven zur Ölextraktion	
Kunstseiden-fabrik	Sicherheitsgutachten zu Abgasanlagen mit schwefelkohlenstoffhaltigem Abgas, Lagerung und Rückgewinnung von Schwefelkohlenstoff und Auflösung der Viskose in Schwefelkohlenstoff	1995 – 1997
Keramische Fabrik	Konzeption und Planung Wasserrecycling, Wasserenthärtung	1997
Keramische Fabrik	Konzeption und Planung Schlammrecyclinganlage	1999
Elektrostahlwerk	Untersuchung zur Begrenzung von Kühlwasserleckagen in einer Elektrostahlschmelze zur Verhinderung von Knallgasexplosionen	1999
Kommunale Stadtwerke	Konzeption und Planung einer Anlage zur automatischen Reinigung von Wärmeübertragern für die Trinkwasserversorgung	1997
Krankenhaus	Konzeption und Planung Kläranlage, Anlage zur Geruchsbeseitigung (Schwefelwasserstoff), versch. Vorhaben	1992 – 1999
Forschungs-anstalt	Beratung und Wärmetechnische Berechnung für Wärmetauscher und Reaktor einer Hydrolyseanlage mit überkritischem Wasser	1999 / 2000
Elektrostahlwerk	Auswertung von Betriebswerten des Rauchgassystems einer EAF, deren Verifizierung und plausibles Zusammenwirken	2000
Elektrostahlwerk	Untersuchungen zur Energierückgewinnung aus den heißen Abgasen einer Elektrostahlschmelze	2000

FON: +49(0)5031 – 9006-0 * FAX: -99	
Email: heyner@heynerconsult.de	
www.rauchgasexperten.de	

Industrie-anlage	Titel der Arbeit	Ausfüh-rung
Elektro-stahlwerk	Streßuntersuchungen durch Temperaturwechselbeanspruchung zu Standzeitverlängerungen an Heißgasrohren hinter einer EAF	2000
Sekundär-bleihütte	Systemanalyse eines Rauchgassystems hinter einem Schachtofen	2000 / 2001
Sekundär-bleihütte	Staubanalyse von Stäuben im Rauchgas hinter einem Schachtofen	2000 / 2001
Sekundär-blei-hütte	Betriebswerteerfassung und –auswertung für ein Rauchgassystem hinter einem Schachtofen	2001
Sekundär-bleihütte	Durchführbarkeitsstudie „Neue Rauchgasstrecke TNV + Wäscher“	2001
Sekundär-bleihütte	Verfahrenstechnik u. Ausschreibung „Neue Rauchgasstrecke TNV + Wäscher“	2001
Sekundär-bleihütte	TNV: Algorithmen für Berechnungen von Mengenströmen und Konzentrationen	2002
Sekundär-bleihütte	Oberkastenabsaugung und Luftschleier an einem Schachtofen zur Verhinderung von Emissionen beim Chargieren	2001
Sekundär-bleihütte	Untersuchung zur Sicherheitsanalyse: Schutz von Schlauchfiltern bei Störungen / Stromausfall	2001
Sekundär-bleihütte	Vorgemischbrenner einer Thermischen Nachverbrennung: Sicherheitstechnische Nachrechnung – Nachweis „Dynamische Flammensperre“	2001
Sekundär-bleihütte	Untersuchung der Chargenganglinie an einem Schachtofen	2001
Sekundär-bleihütte	Bilanzierung der Stoffströme einer Schachtofenanlage mit TNV und Abgasreinigung	2001/ 2002
Sekundär-bleihütte	Untersuchung zur Sicherheitsanalyse: Explosionsproblematik im Gichtgas eines Schachtofens	2002
Konverter-stahlwerk	Wasserbedarfsregelung zur Kühlung von Konvertergas	2002
Sekundär-bleihütte	Kalkhydratdosierung hinter einer Thermischen Nachverbrennung	2002
Sekundär-bleihütte	Untersuchungen zu den verschiedenen Taupunkten im Abgasweg, die durch verdampfte Bleiverbindungen, Schwefelgase, Pyrolysegase und Wasser bestimmt werden	2002
Unbenannt	Untersuchungen zum Verhalten kondensierender Gase an von außen beheizten Rohriinnenoberflächen	2003
Unbenannt	Untersuchungen zur räumlichen Verteilung von Partikeln in einen Abgasstrom beim Einblasen von Adsorptionsmitteln vor einer Quench	2003/2004
Unbenannt	Untersuchungen zum Verhalten eines Schachtofens unter Berücksichtigung des kontrolliert geregelten Ofenwindes und Sauerstoffeintrags	2003/2004
Unbenannt	Methode zu belastbaren Vergleichen unterschiedlicher Gaschromatogramme von Pyrolysegasen	2003/2004
Sekundär-bleihütte	Untersuchung eine Schachtofens bez. Gichtgas- u. Abgasverhaltens, Thermischer Nachvebrennung und Abgaswirtschaft.	2004