

Produkte und Dienstleistungen

amtec



Komponenten-Integrität
INTEGRITÄTS
Lebensdauermanagement
MANAGEMENT
Ermüdungsüberwachung
SYSTEM
Alterungsmanagement

IMASTM

Integrity
Management
System



Die Integrität und die Funktion von Komponenten und Systemen ist für die Betriebssicherheit und die Verfügbarkeit bzw. Wirtschaftlichkeit von Kraftwerken oder von (petro-) chemischen Anlagen von entscheidender Bedeutung.

Integrität und Funktion von Komponenten und Systemen

Insbesondere bei Kernkraftwerken hat die Sicherheit von wichtigen Systemen Vorrang, so daß hier an viele Komponenten hohe Anforderungen - bis hin zum Bruchaus-schluß - gestellt werden. Die Verpflichtung des Betreibers zur Gewährleistung der Komponentenintegrität läßt sich direkt aus dem Atomgesetz ableiten („Vorsorge gegen Schäden“), die hierfür notwendigen Maßnahmen sind u.a. in den Sicherheitskriterien und in den RSK-Leitlinien direkt aufgeführt und in dem KTA-Regelwerk präzisiert.

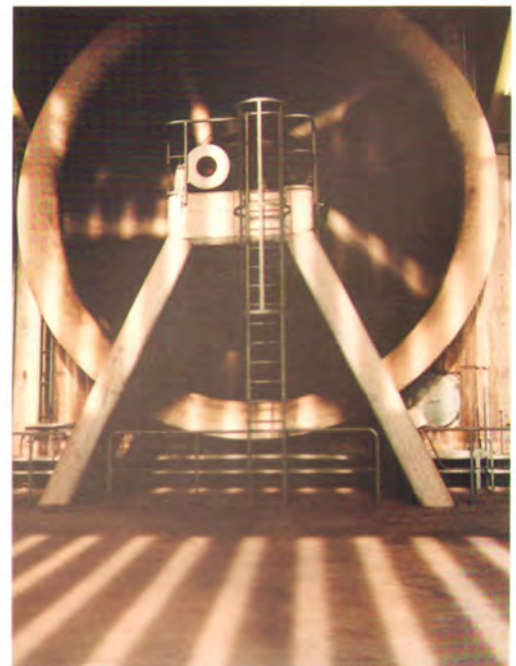
Mehr und mehr treten auch wirtschaftliche Argumente in den Vordergrund, denn eine konsequente, kontinuierliche Gewährleistung der Integrität von Komponenten und Systemen reduziert maßgeblich die Kosten für Reparaturen, Stillstandszeiten, Untersuchungen und Nachweise.

Wirtschaftliche Argumente (und natürlich Betriebssicherheitsaspekte) zählen auch bei konventionellen Kraftwerken und bei anderen Industrieanlagen, wie in der chemischen bzw. petrochemischen Industrie.

Unter diesen Gesichtspunkten ist es bei einer wachsenden Anzahl von Anlagen notwendig, ein

- **Alterungsmanagement** bzw. ein
- **Lebensdauermanagement**

einzurichten und aufrecht zu erhalten. Unter diese Oberbegriffe fallen auch alle technischen und organisatorischen Maßnahmen, die notwendig sind, die Integrität und die Funktion von Komponenten und Systemen zu gewährleisten.





Die erste Grundlage für die Qualität einer Komponente ist eine sorgfältige Auslegung. In diesem Stadium fließen die vorhandenen Kenntnisse über die möglichen betrieblichen Schädigungsmechanismen ein, Belastungen, Medium und Werkstoffeigenschaften werden spezifiziert und Konstruktionsdetails (Bauteilform, Halterungen, usw.) festgeschrieben.

Basis für die Integrität ist eine anforderungsgerechte Qualität

Durch Spannungs-, Ermüdungs- und – wenn nötig – bruchmechanische Analysen wird gezeigt, daß die Schädigungsmechanismen Gewaltbruch, Werkstoffermüdung, Rißwachstum sowie Versagen mit dem nach den Regelwerken einzuhaltenden Abstand abgesichert sind.

Für die Quantifizierung der Komponentenqualität in der Zeit nach der Auslegung ist neben der Richtigkeit der genannten Daten noch die umgesetzte Nachweistiefe entscheidend. Bei der Herstellung ist die Erzielung und Einhaltung der geforderten Qualität durch geeignete Prüfungen nachzuweisen. Diese Qualität (und die Funktion) ist im nachfolgenden Betrieb mit Hilfe von geeigneten Maßnahmen aufrecht zu erhalten.

Die Qualität einer Komponente im Betrieb wird durch die wirklich aufgetretenen Schädigungsmechanismen beeinflusst. Um diese Komponentenqualität nach einer bestimmten Betriebszeit quantifizieren zu können, sind ausreichende Angaben über die wirklich aufgetretenen Ursachen von Schädigungsmechanismen wie

- **Belastungen**
- **Medium** und
- **Werkstoffänderung**

erforderlich.

Diese Daten dienen sowohl zur Verifikation der Spezifikationen als auch zur Bestimmung von

- **Werkstoffausnutzung,**
- **Erschöpfungsgraden,**
- **Wachstum von** (minimal auffindbaren) **Fehlern** sowie
- **Sicherheitsabstand** zum Versagen.

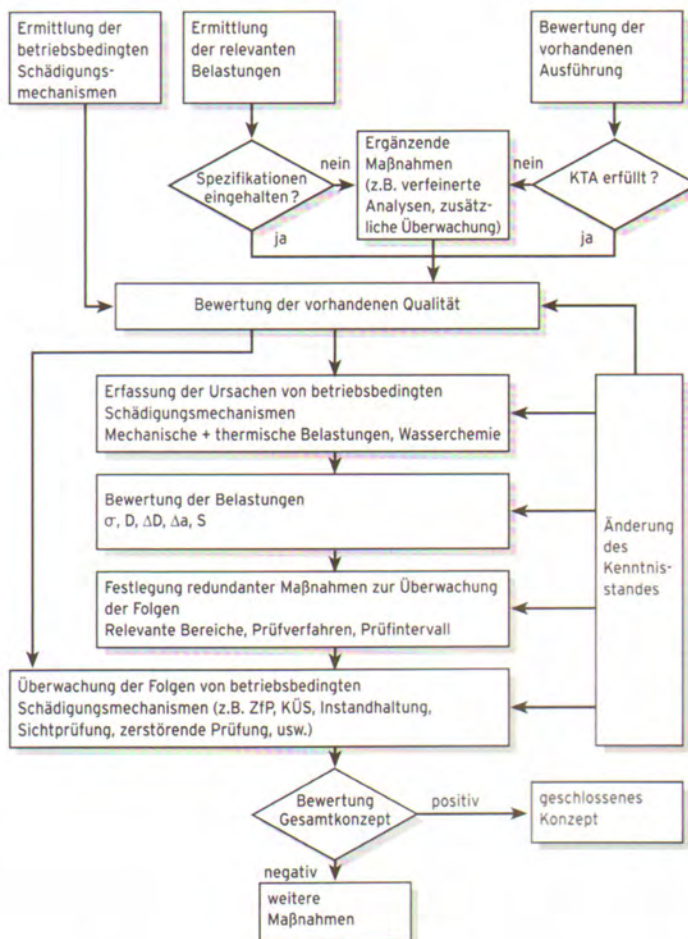


Zur Absicherung der Komponentenintegrität im Betrieb sind außerdem weitere redundante Maßnahmen notwendig, die hauptsächlich die Überwachung der Folgen von ggf. nicht ausreichend bei der Auslegung berücksichtigten Schädigungsmechanismen im nachfolgenden Betrieb betreffen.

Die möglichen Folgen wie flächiger Wandabtrag, Kerbbildung, Anrißbildung, Rißwachstum, usw. werden vorwiegend durch zerstörungsfreie Prüfungen überwacht.

Der erforderliche Prüfumfang sowie die Prüfintervalle werden entscheidend vom Kenntnisstand über die betrieblichen Schädigungsmechanismen sowie von der Bewertung der ermittelten Ursachen (Ergebnisse wie Erschöpfungsgrad, Rißwachstum von minimal auffindbaren Fehlern, usw.) bestimmt.

Dort wo die Komponentenintegrität zu gewährleisten ist, kommt deshalb der Überwachung der Ursachen und Folgen der betrieblichen Schädigungsmechanismen entscheidende Bedeutung zu.





Die allgemeinen Aufgaben der Betriebsüberwachung und der wiederkehrenden Prüfungen sind

- die Überwachung der Ursachen für die betrieblichen Schädigungsmechanismen, um deren Auswirkung ggf. durch geeignete Maßnahmen zu minimieren,
- die Überwachung der Folgen von ggf. nicht entdeckten Schädigungsmechanismen (betriebsbedingte Fehler), um diese rechtzeitig zu erkennen und signifikante Auswirkungen zu vermeiden.

Absicherung durch Betriebsüberwachung und wiederkehrende Prüfungen

Schon bei den Nachweisen zur Qualität sind die Ergebnisse der Betriebsüberwachung zur Eingrenzung von betrieblichen Schädigungsmechanismen (Bestimmung der relevanten Belastungen) wichtig; bei der Absicherung der Qualität im Betrieb spielt die Betriebsüberwachung eine zentrale Rolle. Dies wird unterstrichen durch die Tatsache, daß bei einigen Systemen und Komponenten im Laufe des Betriebs nicht spezifizierte Transienten auftreten können, die nur infolge konsequenter Überwachung zu finden und zu bewerten sind.

Die Vielzahl der Maßnahmen zur Absicherung der Qualität im Betrieb kann in Maßnahmen zur Erfassung der Ursachen und Maßnahmen zur Erfassung von Folgen von betrieblichen Schädigungsmechanismen eingeteilt werden. Unter dem Gesichtspunkt „Sicherheitsvorsorge“ ist es einleuchtend, daß dabei den Maßnahmen zur Erfassung der Ursachen eine höhere Priorität eingeräumt werden muß.

Aufgrund der Vielzahl von Maßnahmen ist ein komponentenspezifisches Gesamtkonzept mit abgestuften Redundanzen unumgänglich. Dazu gehört selbstverständlich auch die Verfolgung des Kenntnisstandes, um die jeweiligen Anforderungen an die Komponentenqualität zu kennen und damit rechtzeitig den vorhandenen Qualitätsstand nachzuweisen sowie die Maßnahmen der Überwachung optimieren zu können.



Wir haben unsere Produkte und Dienstleistungen auf dem Gebiet der Komponentenintegrität unter dem Logo **IMAS** (steht für **I**ntegritäts-**M**anagement**S**ystem) zusammengefaßt.

IMAS Integritäts Management System

Unter diesem Logo bieten wir die komplette Dienstleistung sowie das zugehörige Produktspektrum an. Dazu gehören:

- Auswertungen und Bewertungen zur Qualität
- Konzeption der Betriebsüberwachung (Belastungen, ZfP usw.)
- Überwachung der Belastungen als Dienstleistung
- Erstellung und Pflege des Integritätshandbuchs
- Systeme zur Überwachung der Belastungen (Hard- und Software)



Neben dem Themenkreis Komponenten-Integrität bieten wir noch ein umfassendes Produkt- und Dienstleistungsspektrum zu dem Thema Dichtverbindungen (Flanschverbindungen und Stopfbuchspackungen). Weitere Infos hierzu siehe gesonderte Prospekte.

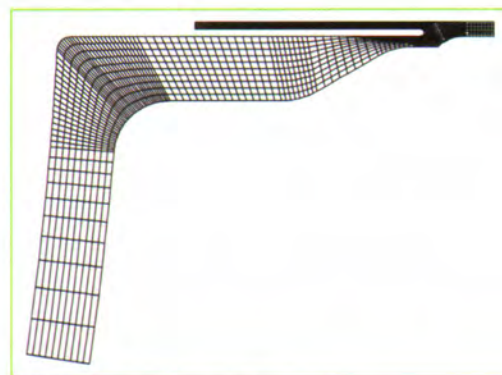
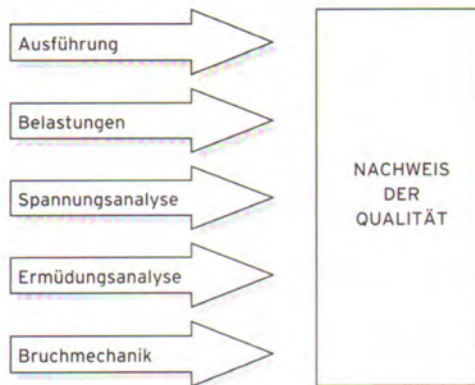


Das Dienstleistungsangebot von **AMTEC** hinsichtlich der Nachweise zur Qualität ist umfassend. Solche Nachweise können z.B. im Rahmen von periodischen Sicherheitsüberprüfungen oder bei der Nachbewertung der äußeren Systeme notwendig sein.

Wir bieten neben der Dienstleistung auch Produkte (z.B. Datenbanken sowie Software für bruchmechanische Analysen), die in diesem Rahmen sehr nützlich sind.

Auswertungen und Bewertungen zur Komponentenqualität

- Zusammenstellung der vorhandenen Ausführung hinsichtlich Konstruktion und Werkstoff, einschließlich der bisherigen Betriebserfahrungen
- Zusammenstellung der relevanten Belastungen (Transientenberichte)
- Durchführung, Auswertung und Bewertung von Spannungsanalysen
- Durchführung, Auswertung und Bewertung von Ermüdungsanalysen
- bruchmechanische Analysen



Beispiel: 2-D-Model eines Stutzens

Übersicht Werkstoffe

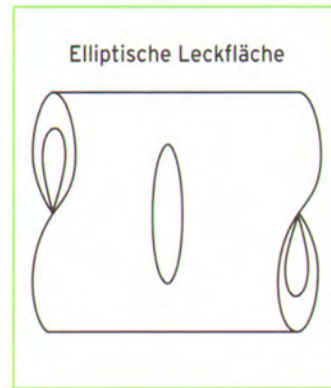
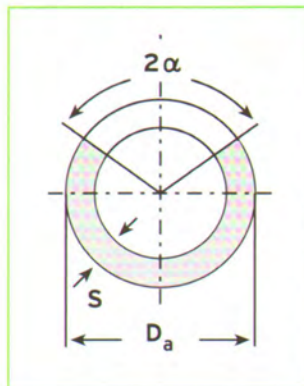
Kennziffer	Bauteil	Bezeichnung	Halbzeug	Abmessung	Werkstoff	Schmelze
S194	Kugelschleife		Blech	4650x4400x157	1.6751	57696-1
S152	Primäreintrittsstützen	S1	Schmiedeteil	1438dx770dx1095	1.6751	412405
S149	Primäreintrittsstützen	S2	Schmiedeteil	1339dx720dx1065	1.6751	412405
S146	Mannlochstützen	S3	Schmiedeteil	1032dx468dx683	1.6751	412397
S146	Mannlochstützen	S4	Schmiedeteil	1032dx468dx683	1.6751	412397
S190	Mannlochdeckel		Blech	130x2900x4150	1.6751	57656-2
S113	Mannloch-Dehnschraube		Stabstahl	55dx3900	1.6772	88953
S124	Mittl. Mannlochschraube		Stabstahl	16d	1.6582	658436
S125	Gewindestift Mannlochschraube		Stabstahl		1.6582	658436
S121	Verstärkungs-Mannlochschraube		Stabstahl	23d	1.7258	443050
S122	Mannloch-Derrnhülse		Stabstahl	80dx4000	1.6582	480170
S119	Mannloch-Mutter		Stabstahl	90dx4000	1.6582	394850
S127	Mannloch-Mutter		Stabstahl	90dx4000	1.6582	674188
S109	Erwässerungsstützen-KabS24		Schmiedeteil	60d	1.5415	75784
S109	Erwässerungsstützen-KabS24		Schmiedeteil	60d	1.5415	75784
S109	Erwässerungsstützen-KabS25		Schmiedeteil	60d	1.5415	75784

Drucken
 GRAFIKEN
 Zurück Inhalt
 Mit Doppelklick auf die jeweilige Kennziffer → Tabellen pro Kennziffer

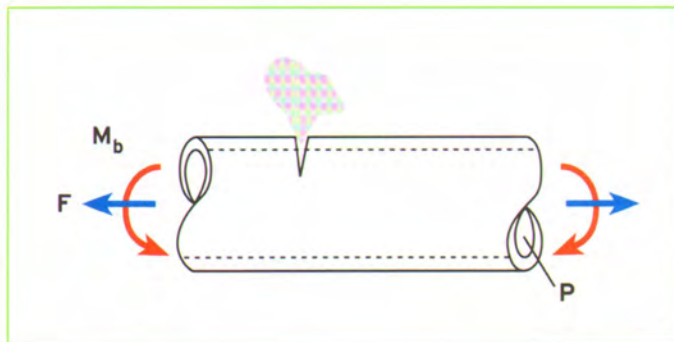
Beispiel: Datenbank für Komponentendaten



Zur Festlegung der Orte für die wiederkehrenden Prüfungen und vor allem zur Festlegung der Intervalle sind bruchmechanische Nachweise erforderlich. Es muß sichergestellt sein, daß ein postulierter Riß weder unter Betriebs- noch unter Störfallbedingungen katastrophal versagt. Außerdem darf ein unterstellter Riß (in Höhe der Nachweisgrenze der ZfP) zwischen zwei Prüfintervallen nicht unzulässig wachsen. Für derartige Nachweise wurde X Pipe konzipiert:



amtec-Software zur Analyse fehlerbehafteter Bauteile

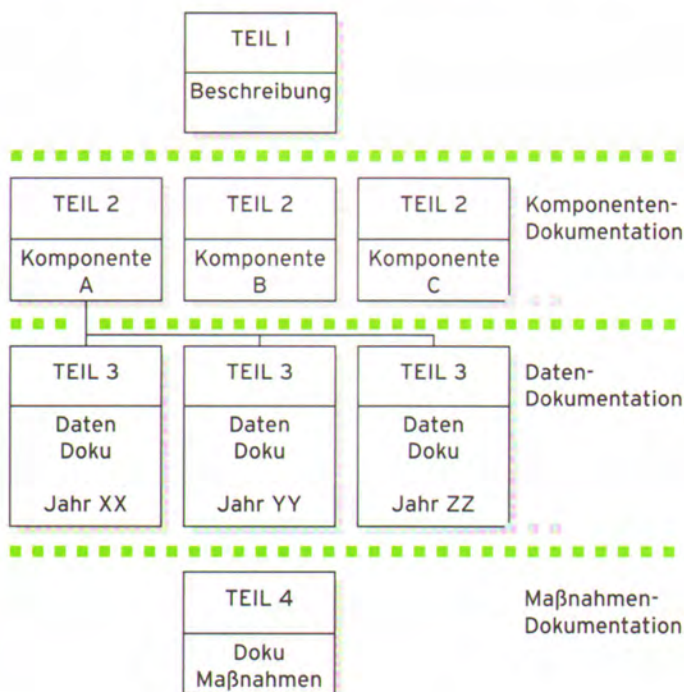




Auf Basis der Qualitätsnachweise können die Maßnahmen zur Betriebsüberwachung und die Maßnahmen der wiederkehrenden Prüfungen im Detail technisch fundiert festgelegt werden. Alles in allem muß ein in sich geschlossenes Konzept verfolgt werden. Die Ergebnisse werden sinnvollerweise in einem Integritäts-Handbuch fortgeschrieben. Dann hat man immer einen aktuellen Überblick über den Status der Komponenten. Mit diesem Handbuch als Basis sind dann auch Sicherheitsüberprüfungen schnell und kostengünstig abzuwickeln.

Konzeption der Betriebsüberwachung und der wiederkehrenden Prüfungen

- Zusammenstellung der Maßnahmen zur Betriebsüberwachung (z.B. Überwachung der betrieblichen Belastungen - häufig auch unter Ermüdungsüberwachung eingeordnet)
- Zusammenstellung von WKP-Maßnahmen
- Nachweis eines geschlossenen Konzepts
- fortlaufende Dokumentation der Maßnahmen zur Überwachung und der Ergebnisse (Komponenten-Status) im Integritäts-Handbuch





In vielen Fällen ist die Ermittlung der tatsächlich auftretenden Belastungen und die daraus resultierenden Beanspruchungen an Systemen und Komponenten von Interesse, sei es zur Erfassung von Randbedingungen für Berechnungen, zur Erklärung von Schadensfällen, zur vorbeugenden Überwachung usw..

Sonder- und Dauer-Messungen zur Erfassung der relevanten Belastungen

AMTEC bietet auf diesem Sektor die umfassende Dienstleistung: von der Instrumentierung über die Messung bis hin zur Auswertung. Unsere Meßsysteme mit fast beliebiger Kanalzahl sowie spezielle Transien-

tenrecorder können für jeden Einsatzfall maßgeschneidert werden (für kurzzeitige Einsätze oder für Dauerüberwachungen, für quasistatische oder dynamische Messungen). Sollte ein Meßproblem eine spezielle Software erfordern – unsere Programmierer stehen bereit. Auch bei Meßproblemen, die Spezialaufnehmer oder Spezialmeßverfahren (Neuentwicklungen) erfordern, sind wir eine bewährte Adresse. Selbstverständlich bieten wir auch die komplette Auswertung bis hin zur Bewertung.

- quasistatische Messungen
- dynamische Messungen
- Instrumentierung, Messung, Auswertung

Beispiele für Meßaufgaben:

Kontrolle der Funktion von Rohrleitungshalterungen	Temperaturen, Verschiebungen
Kontrolle der Dichtheit von Absperrarmaturen	Temperaturen, Druck
Erfassung der Belastungen beim Eineisen von Rohrleitungen	Temperaturen, Dehnungen
Langzeiterfassung der betrieblichen Belastungen von Winderhitzern	Temperaturen, Dehnungen (bei hoher Temperatur)
Erfassung der Temperaturverteilung an Armaturenflanschen	Temperatur
Messung der Vorspannung von Rohrschellen	spezielles amtec - Meßverfahren
Messung der Belastungen im Bereich von Rückschlagklappen	Dehnungen, Drücke, Temperaturen
Druckpulsationsmessungen an Rohrleitungen im Bereich von Kolbenpumpen	Dehnungen, Drücke, Durchsatz
Schwingungsmessungen an Steuerleitungen	Verschiebung, Beschleunigung, Schaltsignale
Leckageüberwachung an Rohrleitungen bei Druckprobe	Schallemission
Dauerüberwachung von Lüftergetrieben	Drehzahl, Drehmoment, Beschleunigung, Temperatur



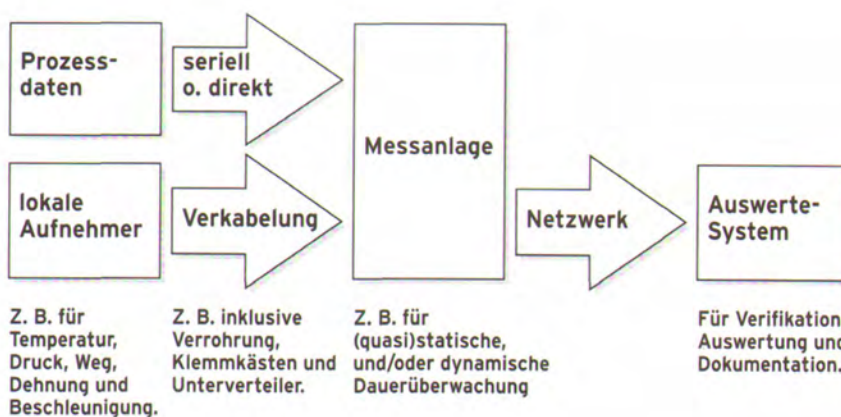
Aus historischen Gründen werden Dauerüberwachungen häufig unter der Rubrik „Ermüdungsüberwachung“ eingeordnet. Wie den vorstehenden Ausführungen zu entnehmen ist, hat die Überwachung der Belastungen im Integritäts-Konzept zentrale Bedeutung.

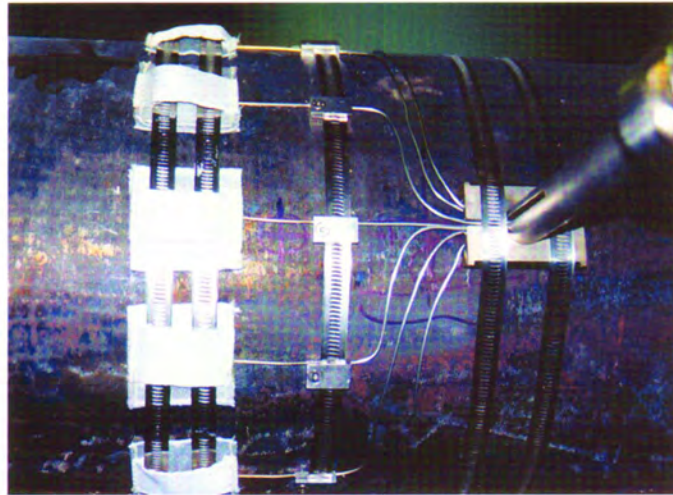
Die dabei ermittelten Erkenntnisse werden zur Optimierung von Fahrweisen, für detailliertere Spannungs- und Ermüdungsanalysen sowie für bruchmechanische Analysen herangezogen.

Meßsysteme zur Überwachung der Belastungen (Ermüdungsüberwachung)

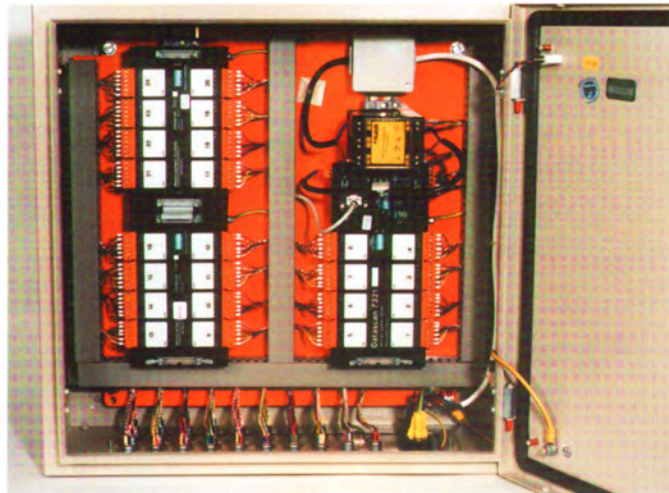
Zu unseren Produkten und Dienstleistungen gehören in diesem Zusammenhang auch die kompletten zugehörigen Meßeinrichtungen und Tätigkeiten von A bis Z, d.h. von der Instrumentierung bis zur Auswertung und Bewertung:

- Instrumentierung
- Verkabelung
- Meßanlage
- Auswertesystem





Beispiel: Instrumentierung an einer Rohrleitung



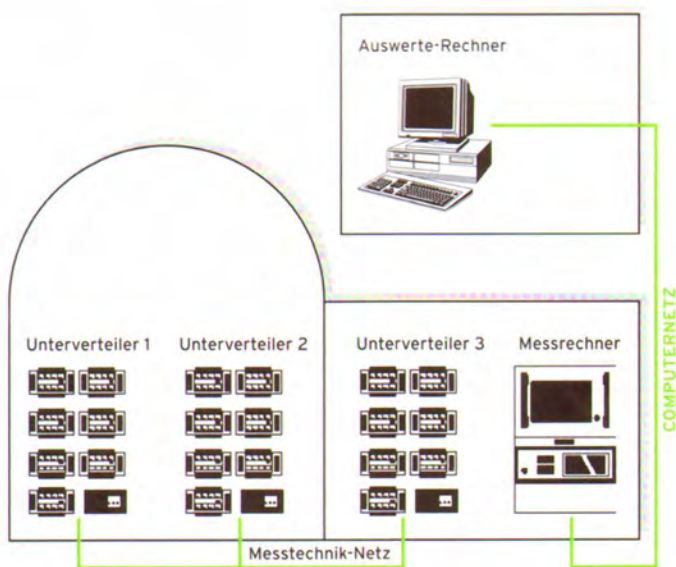
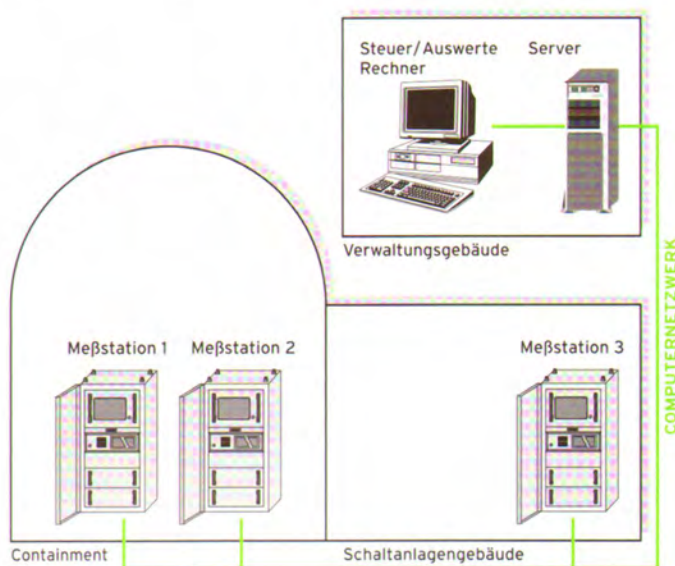
Beispiel: Meßeinheiten in einem Unterverteiler





Das Meßsystem (Beispiele für Konfigurationen siehe Bilder) zeichnet sich durch hohe Flexibilität aus:

- Messung von Thermoelementen, Strömen und Spannungen
(auch Pt100, Wegaufnehmer, Dehnungsmeßstreifen usw.)
- problemlose Integration neuer Kanäle
(z.B. für vorübergehende Sondermessungen)
- modularer Aufbau (dadurch einfache Erweiterung des Systems möglich)
- einfache Instandhaltung der Hardware
(offenes System bestehend aus marktgängigen Komponenten)
- flexible Abstraten

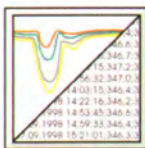




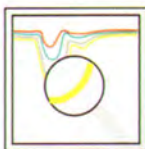
Umfangreiche Software für Messung, Verifikation und Auswertung



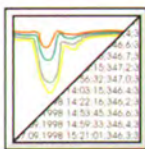
- | | | |
|---|---|---|
| Messung
<ul style="list-style-type: none"> ■ zeitgesteuert ■ Dauermessung ■ selbststartend ■ flexibel konfigurierbar Daten
<ul style="list-style-type: none"> ■ Kontrolle bei Erfassung ■ online Datenreduktion ■ Bildschirmdarstellung ■ numerisch ■ graphisch (Zeit) ■ Alarm (Watchdog) | Kontrolle
<ul style="list-style-type: none"> ■ Erfassung ■ Grenzen ■ Gradient ■ Verteilung Erzeugung Rohdatenfiles
Einbindung Fremddaten
Fehlererkennung
Korrektur
Ausgabe numerisch
Ausgabe grafisch
Erzeugung Normdatenfiles | Berechnungen
<ul style="list-style-type: none"> ■ Temperatur Innenwand ■ Kanalverknüpfungen Analysen
<ul style="list-style-type: none"> ■ Rainflow Dokumentation
<ul style="list-style-type: none"> ■ Zeitplots ■ x-y-Plots ■ Differenzen ■ Gradienten ■ örtliche Verteilung ■ manuelle Bearbeitung ■ oder automatische Serienplots |
|---|---|---|



IMAS
bbm



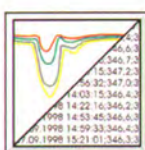
IMAS
quicky



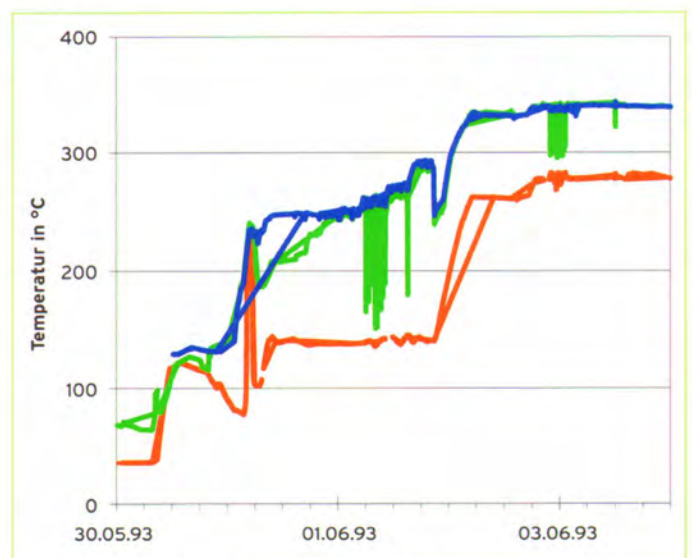
IMAS
select



IMAS
inside

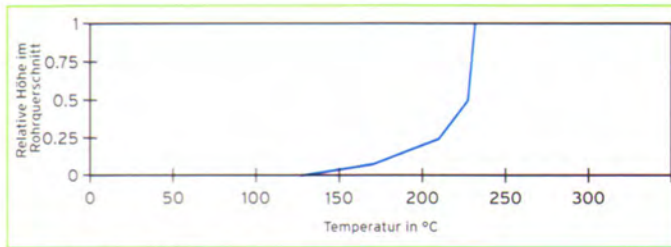


IMAS
veridoc



Beispiel: Zeitlicher Verlauf eines Meßsignals

Produkte und
Dienstleistungen



Beispiel: Örtliche Temperaturverteilung

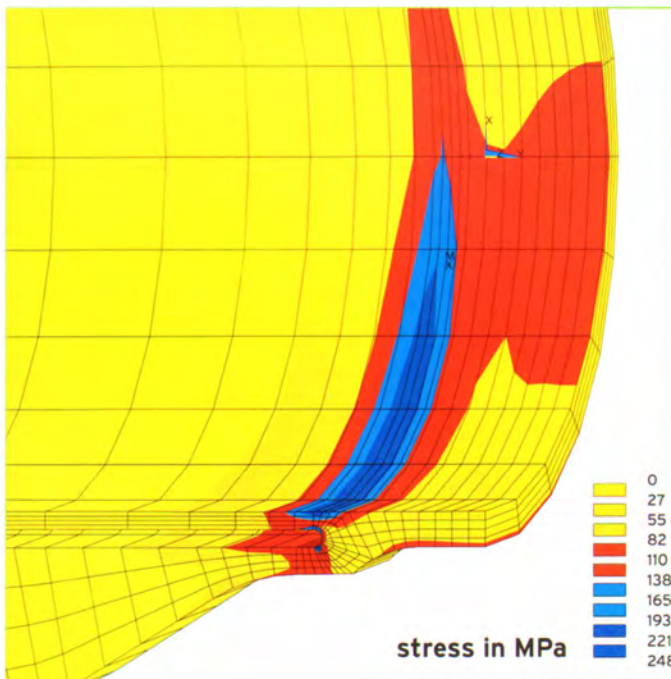
Rainflow Matrix

TA00T831 1997/1998

von	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
nach	15	45	75	105	135	165	195	225	255	285	315	345	375
1	15		10										
2	45		1										
3	75			2									
4	105		1		1	1		2	1				
5	135	1		5		3	2						
6	165				4		2	3	3				
7	195							4	1				
8	225			1	9	10	12		1				
9	255			1	6	8	19	36					
10	285	1					1	2	103				
11	315												
12	345												
13	375												

Residuen 10 1

Beispiel: Rainflow-Auswertung





INTEGRITÄT

BETRIEBSÜBERWACHUNG

IMAS Integritäts-Management-System

ERMÜDUNGSÜBERWACHUNG

SONDERMESSUNG

STATISCH

DYNAMISCH

INSTRUMENTIERUNG

MESSUNG

AUSWERTUNG

BEWERTUNG

GERÄTE

PROGRAMME



amtec

AMTEC Meßtechnischer Service GmbH

Hoher Steg 13
74348 Lauffen/N. · Germany
Tel. 0 71 33/95 02-0
Fax 0 71 33/95 02-22
info@amtec-services.de
www.amtec-services.de

