

Mr. Marco Hinsch, Aichelin Service GmbH
Nov 6-7, 2024 (Eskilstuna, Sweden)

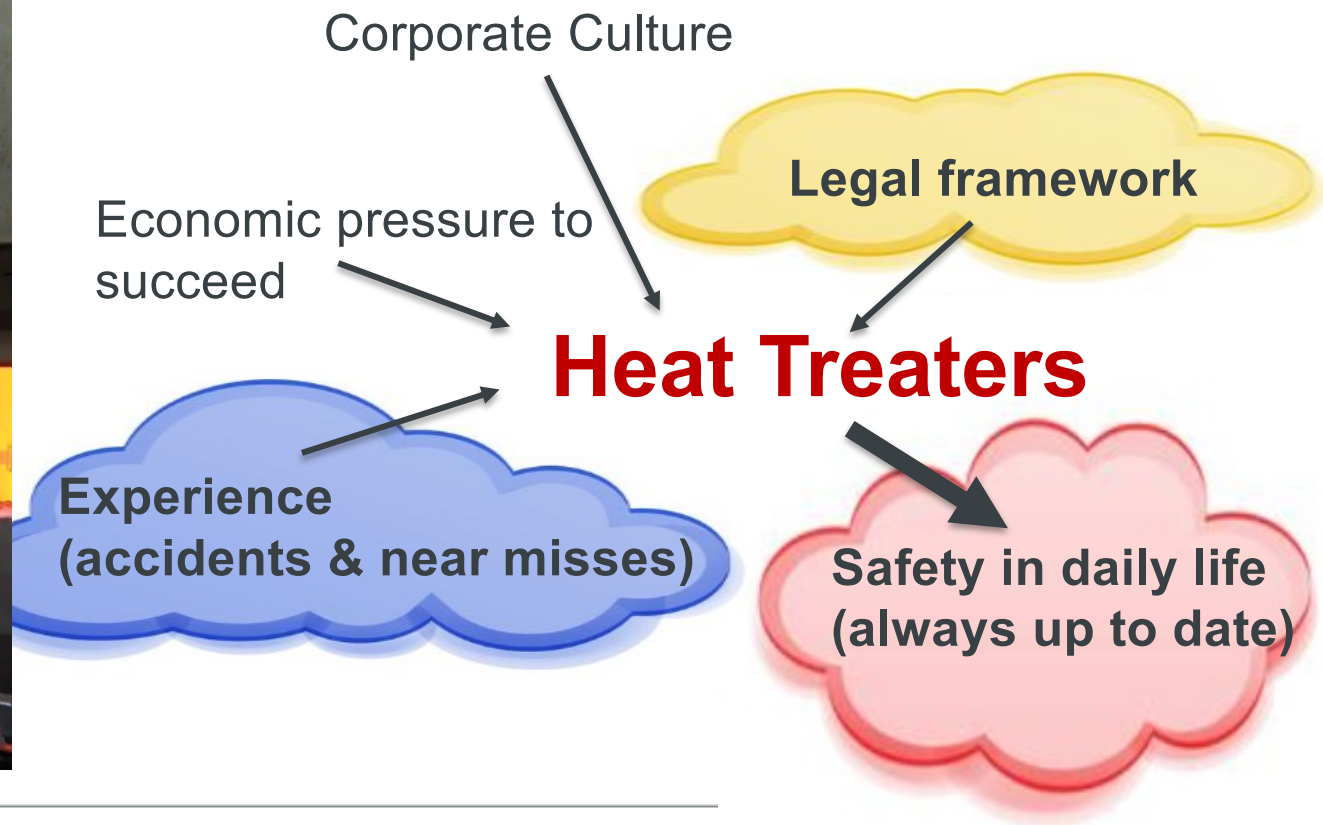
Safety in Heat Treatment Part of the Corporate Culture



Reliability at Work



Agenda



Legal Framework

Manufacturer (Furnace Supplier)

elimination of trade barriers

- Directive 2006/42/EG (MD)
Regulation (EU) 2023/1230 (MR)
- Directive 2014/30/EU (EMC)
- Directive 2014/68/EU (PE)
- ...



Plant Operator (Heat Treater)

harmonization of social standards

- Directive 89/391/EEG incl. individual directives



National implementing legislation is similar but not identical (“add-ons”).

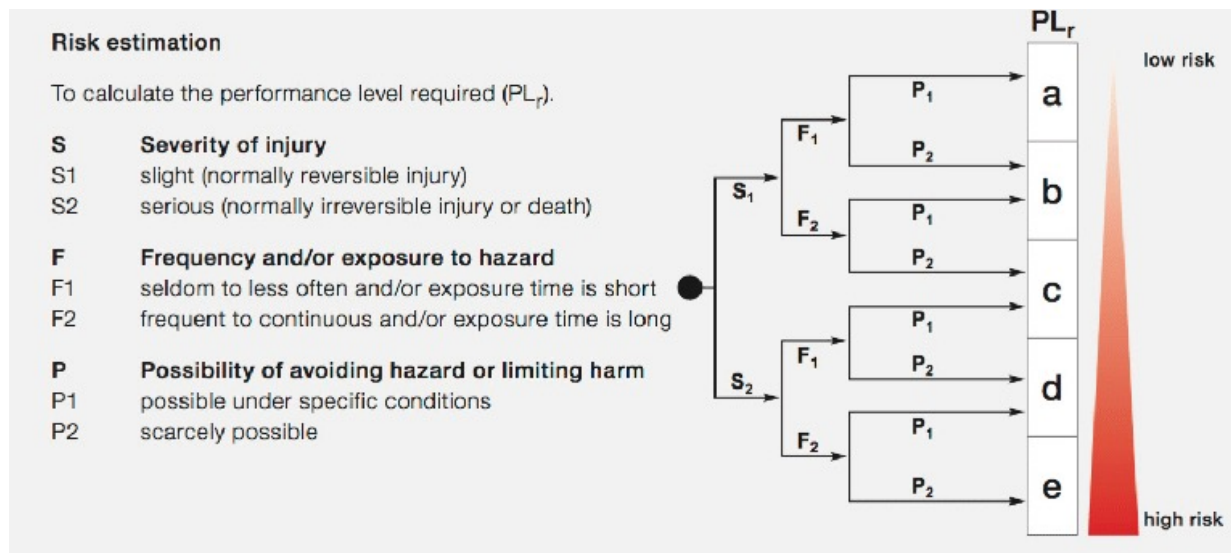
Design – Erection - Commissioning

Operation – Maintenance - Disposal

Regulatory Framework

Directive 2006/42/EG (MD) – Regulation (EU) 2023/1230 (MR)

- Risk assessment: identify – evaluate – eliminate / reduce – reevaluate
using EN ISO 13849-1:2023 ⇒ Proof of correct control design (PLC / switch cabinet)



Directive 2006/42/EG (MD) – Regulation (EU) 2023/1230 (MR)

- valid for different types of machines ⇒ specific standards / harmonized standards
Standards represent the state of the art and must also be considered by the plant operators. Heat treaters **must** continually evaluate their company's risk assessment.
Example: EN 746:2010 vs. EN 746:2021 ⇒ Emergency safety purge
... and its availability shall be proved before the atmosphere gas or process liquids are admitted.



NEW: The nitrogen tank level is part of the interlock for operating with flammable process gas.

Directive 2006/42/EG (MD) – Regulation (EU) 2023/1230 (MR)

- Substantial modification: Regulation (EU) 2023/1230 defines a substantial modification of machinery and the legal consequences of such a modification. (similar understanding to directive 2006/42/EG, even though it was not previously defined)



Interpretation Paper on **Directive 2006/42/EG**

- new hazard or increased risk AND
 - existing safety measures are inadequate AND
 - additional simple safeguards are inadequate
- ⇒ “new machine”

Directive 89/391/EEG incl. individual directives – heat treaters responsibility

- Risk assessment
- The state of the art must be taken into account
 - ⇒ comparable safety standard for every employee – old or new furnace
 - ⇒ safety updates are a must (whenever needed)



**Safety in daily life
(always up to date)**

Experience (accidents & near misses)

Oil-Fire



Solenoid valve



Flue gas System



Manipulation



Endogas (toxic gas)



Experience (accidents & near misses)



Evaluation of accidents in
heat treatment shop

- **75% Failure to act in the event of a malfunction**
- **75% Lack of maintenance**
- **30% inadequate design**

*Based on Aichelin internal data
(multiple answers possible)*

Safety in daily life (always up to date)

Pusher type furnace for gas carburizing (1981, competitor plant)
Revamp instead of new furnace: perfect heat treatment results,
process / product release
(down time, investment)

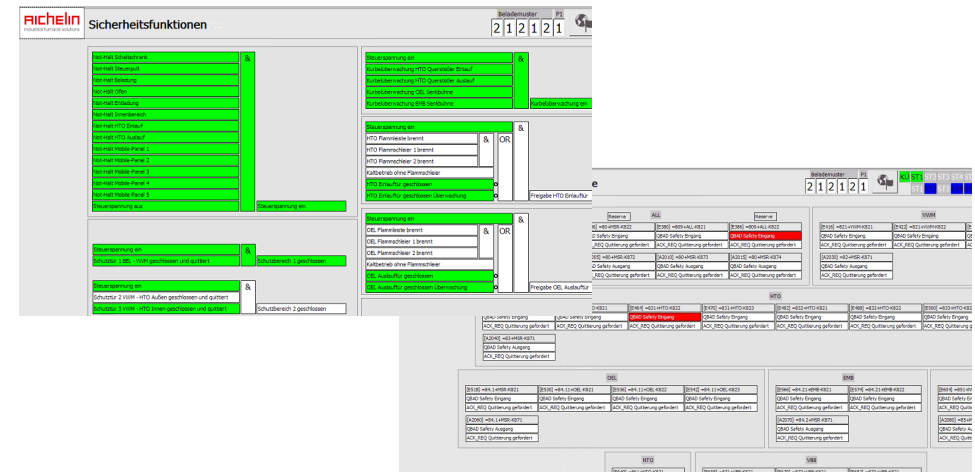
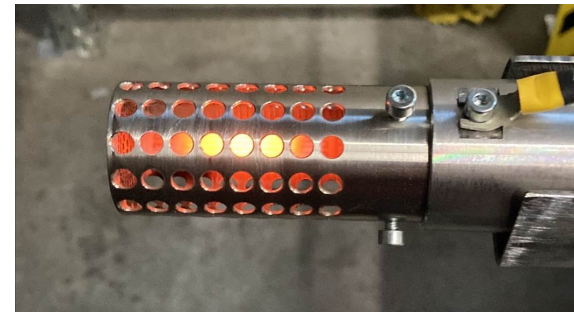


- **Safety update**
- New insulation / brick lining (energy saving)

Challenge: missing documentation / reverse engineering
several furnace inspections
⇒ new safety concept fulfilling current legislation / standards
incl. new switch cabinet

Safety in daily life (always up to date)

- **Electrical ignition device**
safety components
monitored by 2 thermocouples
(to insure required performance level)
- **Failsafe controller / Safety PLC**
note additional expenses with regard to
software testing and documentation
use additional options - operator support
(fault diagnosis)



Safety in daily life (always up to date)

Risik assesment

LM	Ort der Gefährdung (B-R)	Ort der Gefährdung (Baugruppe)	L	Gefährdung bzw. Folge	Ursache der Gefährdung (durch)	R				Mechanische Maßnahmen zur Risikoreduzierung (ohne Sensorfunktionen)	R2				Ausführungstermin
						S	F	P	R1		S	F	P	R2	
1	3830	Begegnungsfahrer	B	Explosion/ Verformung/ Verfließen	Auslösen von Begegnungsmitteln in die Umgebung	2	2	1	d	Als Leitungen, Ventile und Regulator in Übereinstimmung mit EN746-3 (2) konstruieren, bausen und kennzeichnen. Rohrleitungsvoranzeichnung nach DIN 2403	0	0	0	0	
2	0430	Ofenlauf	B	Explosion/ Verformung	Unbekannte Mengen von Prozessgas im Ofen durch mangelnde Durchflussanzeige	2	1	1	c	Durchflussmesser und Regelventile für Prozessgas in den Zuleitungen einbauen, in Übereinstimmung mit DIN EN 746-3 konstruieren	1	1	1	a	
3	0430	Ofenlauf	B	Explosion/ Verformung	Einstromen von Prozessgas im Ofen an einer Stelle mit zu wenig Zündenergie	2	1	2	d	Position der Linsen so gewählt, dass ausreichend Zündenergie für das Gas vorhanden ist	0	0	0	0	Sicherheitstemperatur (750°C)
4	0430	Ofenlauf	B	Explosion/ Verformung	Zündfähiges Gasgemisch im Ofen durch falsche oder verschmutzte Gasempfindlichkeit der SpS- und Begegnungssensoren	2	1	1	c	Position der Linsen so gewählt, dass ausreichend und zuverlässige Strömungswachstums vorhanden sind: SpS-Sensoren & Begegnungssensoren nahe des Linsens	1	1	1	a	

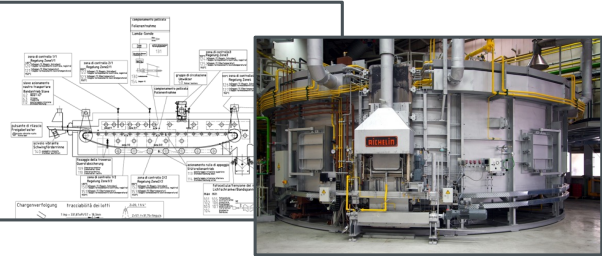
Safety functions

		Anforderungen
Beschreibung	SF4.7	Freigabe der Antriebe
Auslösendes Ereignis bzw. Freigabebedingung	SF4.7-Req-01	keine Übertemperatur Emulsionsbad
	SF4.7-Req-02	Emulsionsbad Gefahr nicht min
Reaktion bei Fehler	SF4.7-Req-01	keine Freigabe Beladung NTO
Sicherheitsintegrität	SF4.7-Req-01	PL d
	SF4.7-Req-02	PL c
Abschaltverzögerung	alle Req SF4.7	keine
Wiederanlauf	SF4.7-Req-01	manuelles Quittieren
	SF4.7-Req-02	automatischer Wiederanlauf
Anforderungshäufigkeit	SF4.7-Req-01	Einmal pro Quartal
	SF4.7-Req-02	Einmal pro Monat
Umwelt	alle Req SF4.7	Standard Industrieumgebung
Zusätzliche funktionale Bedingungen		

Inspection documents

=S3+MSR-S11	Temperaturregelung ein-Schalter	NTO Heizung Sicherheitskette (TE 1 schaltet Heizung in Z.1 aus) (TE 2 schaltet Heizung in Z.2 aus) (TE 3 schaltet Heizung in Z.3 aus)	=46+NTO-K21	NTO Hauptgasventil
=S3+HTO-B51	Absaugung Brenner Diff.druck vorhanden		=46+NTO-E31	Zone 1 Brenner 1
=S3+HTO-B61	Verbrennungsluftdruck vorhanden		=46+NTO-E35	Zone 1 Brenner 2
=S3+HTO-B71	Brenngasdruck vorhanden		=46+NTO-E41	Zone 1 Brenner 3
=S3+HTO-B81	Brenngasüberdruck nicht vorhanden		=46+NTO-E45	Zone 1 Brenner 4
=S3+HTO-B23	NTO Übertemperatur Zone 1.1 + STB 55		=46+NTO-E51	Zone 1 Brenner 5
=S3+HTO-B27	NTO Übertemperatur Zone 1.2 + STB 55		=46+NTO-E55	Zone 2 Brenner 1
=S3+HTO-B33	NTO Übertemperatur Zone 2.1 + STB 55		=46+NTO-E61	Zone 3 Brenner 1

Implementation



Conclusion

**The understanding of safety
continues to evolve.**

**Laws, regulations, and standards
cannot cover every possible configuration.**



stay safe – be successful

Mr. Marco Hinsch
Aichelin Service GmbH
marco.hinsch@aichelin.com

Mr. Stefan Kieweg
Aichelin GesmbH
stefan.kieweg@aichelin.com