

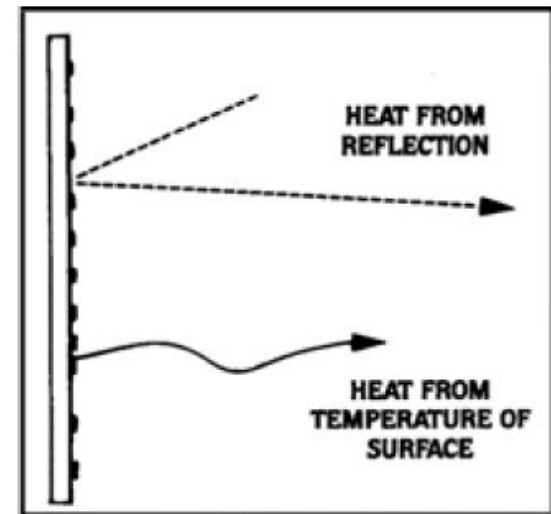
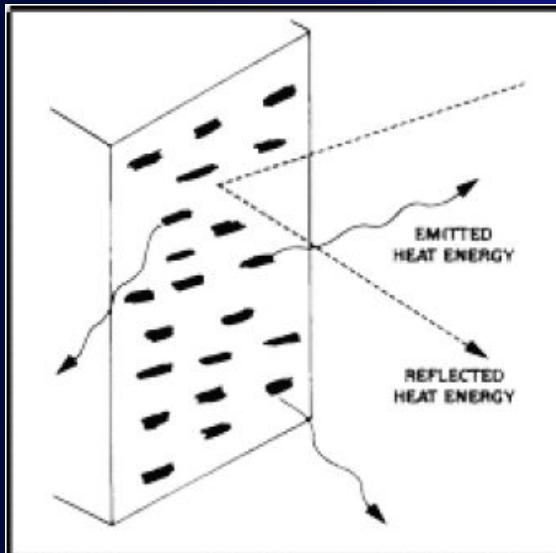
STRAHLUNGSPYROMETER

Einsatzbedingungen
Störgrößen
an Strangpressen



Grundlagen

- Emissivität



Zweifarbpyrometer

Warum?

„Die Schwierigkeit bei einem monochromatischen Pyrometer besteht darin, **den Emissionsgrad zu bestimmen**. Würde man den genauen Emissionsgrad eines Körpers kennen, so könnte man problemlos seine Temperatur bestimmen.

Leider hängt dieser jedoch von **der Oberfläche** (Verunreinigungen, Oxidation), vom **Einstrahlwinkel** und **auch von der Temperatur selbst ab**.

Um diese Schwierigkeit zu umgehen, kann auf ein **Zwei-Farben-Pyrometer** zurückgegriffen werden. Hier kann ohne Kenntnis des Emissionsgrads nach einmaliger Kalibrierung die Temperatur bestimmt werden. „*

*Realisierung eines Zwei-Farben-Pyrometers

-Diplomarbeit-

erstellt von Dennis Schmidbauer und Alexander Simons

Kalibrierung

„Geht man nun vereinfachender Weise davon aus, dass man als Messobjekt einen Grauen Strahler betrachtet, kann man die beiden Emissionskoeffizienten ϵ_1 und ϵ_2 gleichsetzen.

So kann man die **Temperatur** vollkommen **unabhängig von den Emissionskoeffizienten** bestimmen.

Lediglich das Verhältnis der Konstanten und muss mit einer Kalibriermessung bestimmt werden. Danach kann über einen großen Temperaturbereich mit relativ kleinen Fehlern gemessen werden. „*

$$T = \left(\frac{1}{\lambda_2} - \frac{1}{\lambda_1} \right) \cdot \frac{h \cdot c_0}{k \cdot \ln \left(\frac{I_1 \lambda_1^5 K_2 \epsilon_2}{I_2 \lambda_2^5 K_1 \epsilon_1} \right)}$$

Kalibrierung

Kalibrierung

Muss das sein?

Im Prinzip ja ; im Detail nein!

AST Kameras können „plug & play“ in Betrieb genommen werden, allenfalls - Feintuning.

Kalibrierkurven

Windows XP Professional

Parameters

AST
Accurate Sensors Technologies

Alarm Scale
Tmin = 300
Tmax = 301
Read Write

Analog Scale
Tmin = 300
Tmax = 700
Read Write

RS485 Network Control
Only for RS485 Network!
Device Total Number: 1
Device Line Number: Master(0)
Device Application Type: Press Exit

Temp.Scale
C
F
Set

Scanner Parameters
Set

Picker Parameters
Set

Sensor HT Records
View

Tau(average number)
Set: 510 ms (30)
Read

Brightness Min.
Set: 200
Read

Sigma
Set: 15
Read

Black Body Detection
Set: 1
Read

Mov. Average Parameter
Set: 6
Read

Maintenance

AST
Accurate Sensors Technologies

Measurement

Temperature	365
Emissivity	0,41
Tbright1	333,6
Tbright2	320

Analytical Coeff.
DX = 1,05
DY = -0,094
DZ = 3,1393
Read From IR Th.
Write To IR Th.
Calculate from DB File

Camera Data
Serial Number: 000227
SW Version: 09.83
Working Group: 1

Alloy List
Press Exit
Assign Delete

Main Screen

AST
Accurate Sensors Technologies

Picker Off

Temperature
365

Temperature Scale
C

Internal Temp. Warning
OK

Emissivity
0,41

Measurement Mode
Analytical

Sensor Records of High Internal Temperatures
Read Reset

Temperature, C	Time, Min
----------------	-----------

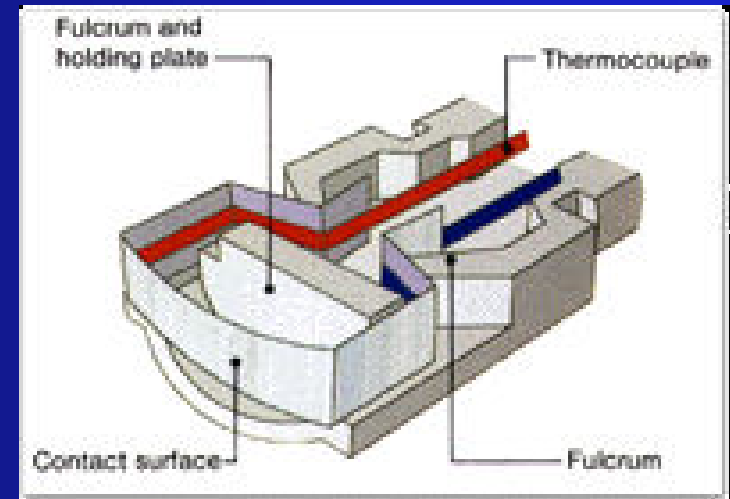
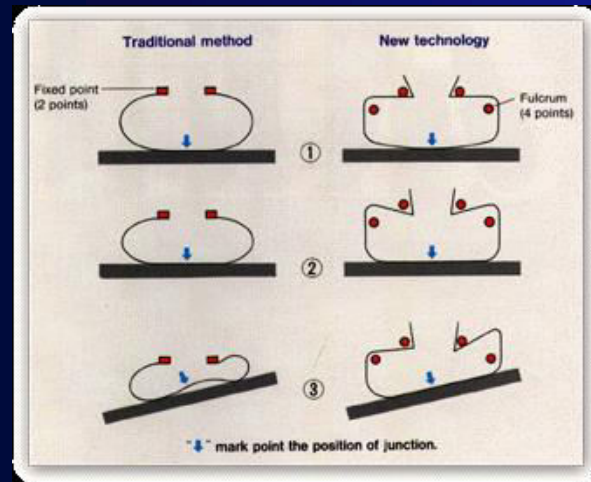
Maintenance Parameters Chart DB Screen Records View Shut Down

Start Geräte-Manager SD3000 Version 10.25A

Konvers

Wie überprüfen?

- Manuell durch einen Thermofühler
- Nehmen Sie das genaueste was Sie bekommen können, sonst eichen Sie die Kamera mit einem ungenauen Gerät!

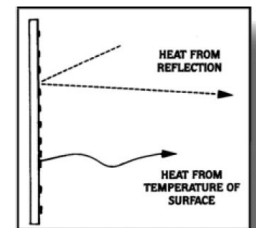
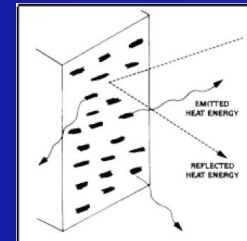


Fehlerursachen

- Fremdstrahlung
- Kann von verschiedenen Quellen kommen!
- Sonne kann monatelang nicht bemerkbar sein –
- Hallenbeleuchtung
- Pressenmaulbeleuchtung
- Umgebungstemperatur zu hoch
- Nicht optimale Ausrichtung

Niedrige Temperaturen $< 200^{\circ}\text{C}$

- Niedrige Temperatur und
- Geringe Emissivität 0.01 (Hochglänzend)
- = Geringe Strahlungsenergie
- + Hohe Reflexeigenschaften
- - Emission $<$ oder $=$ Reflexion
- = **Falsche Messergebnisse!**



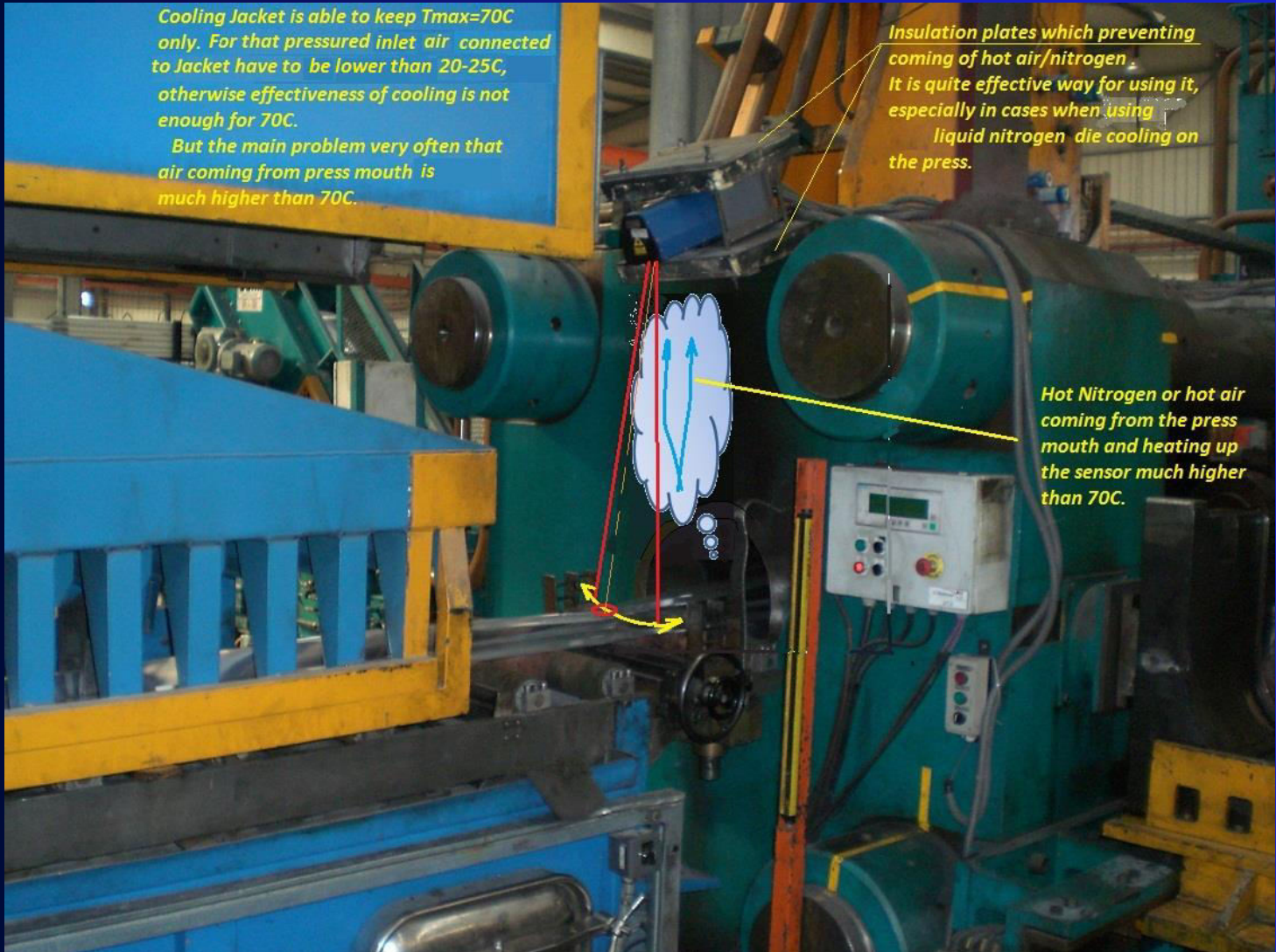
Fehlerursachen

Cooling Jacket is able to keep $T_{max}=70C$ only. For that pressured inlet air connected to Jacket have to be lower than 20-25C, otherwise effectiveness of cooling is not enough for 70C.

But the main problem very often that air coming from press mouth is much higher than 70C.

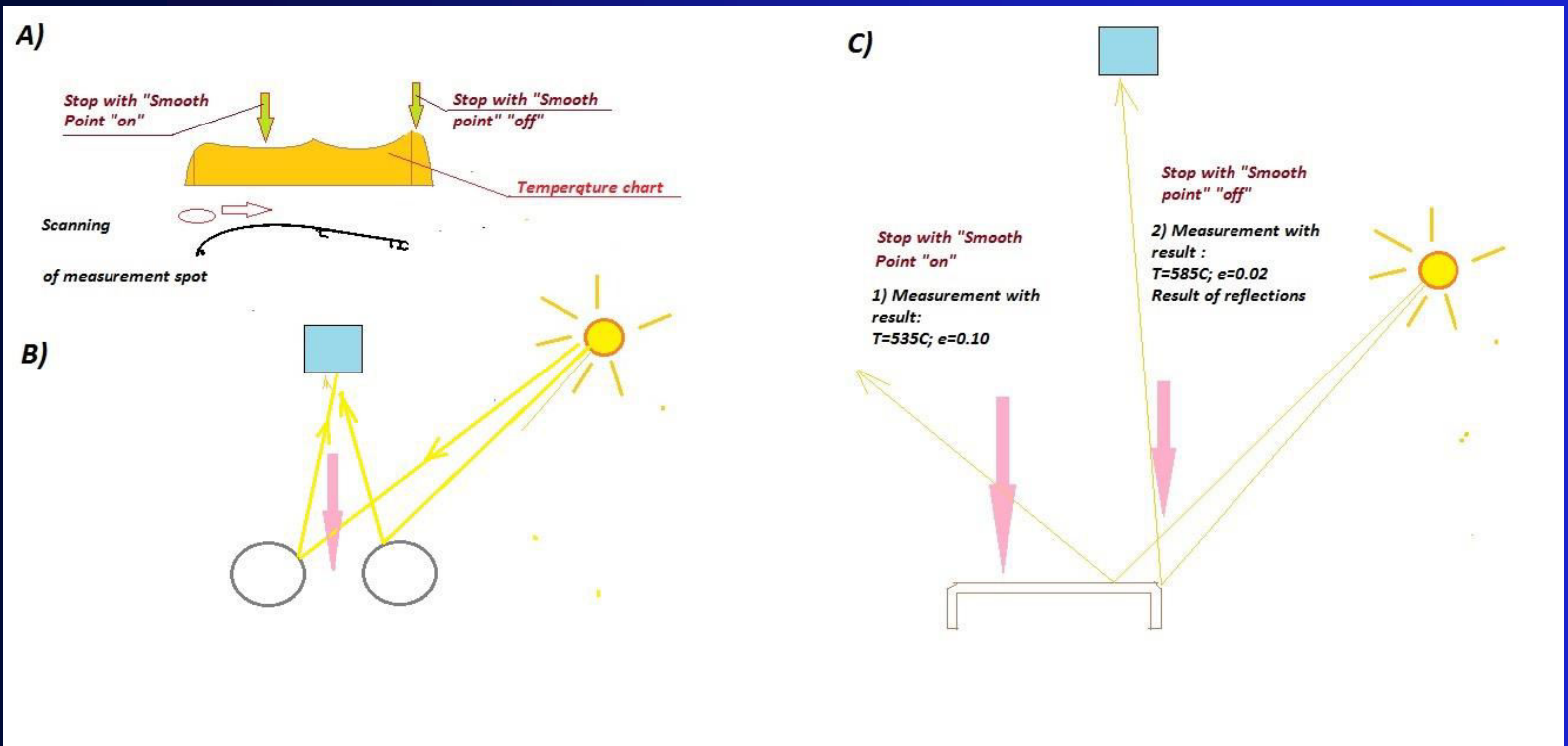
Insulation plates which preventing coming of hot air/nitrogen. It is quite effective way for using it, especially in cases when using liquid nitrogen die cooling on the press.

Hot Nitrogen or hot air coming from the press mouth and heating up the sensor much higher than 70C.



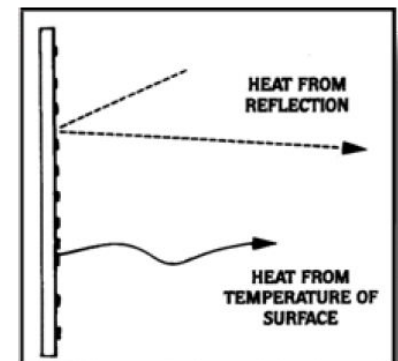
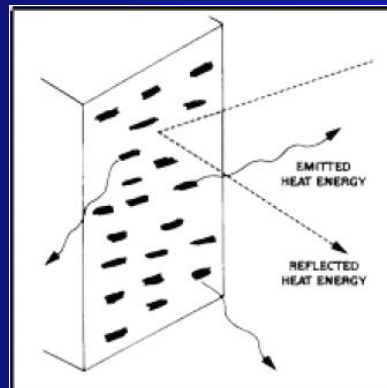
Fremdstrahlung

- IR-Strahlung können wir nicht sehen-
- Auch Reflektionen die auf das Objekt strahlen werden dann mitgemessen.

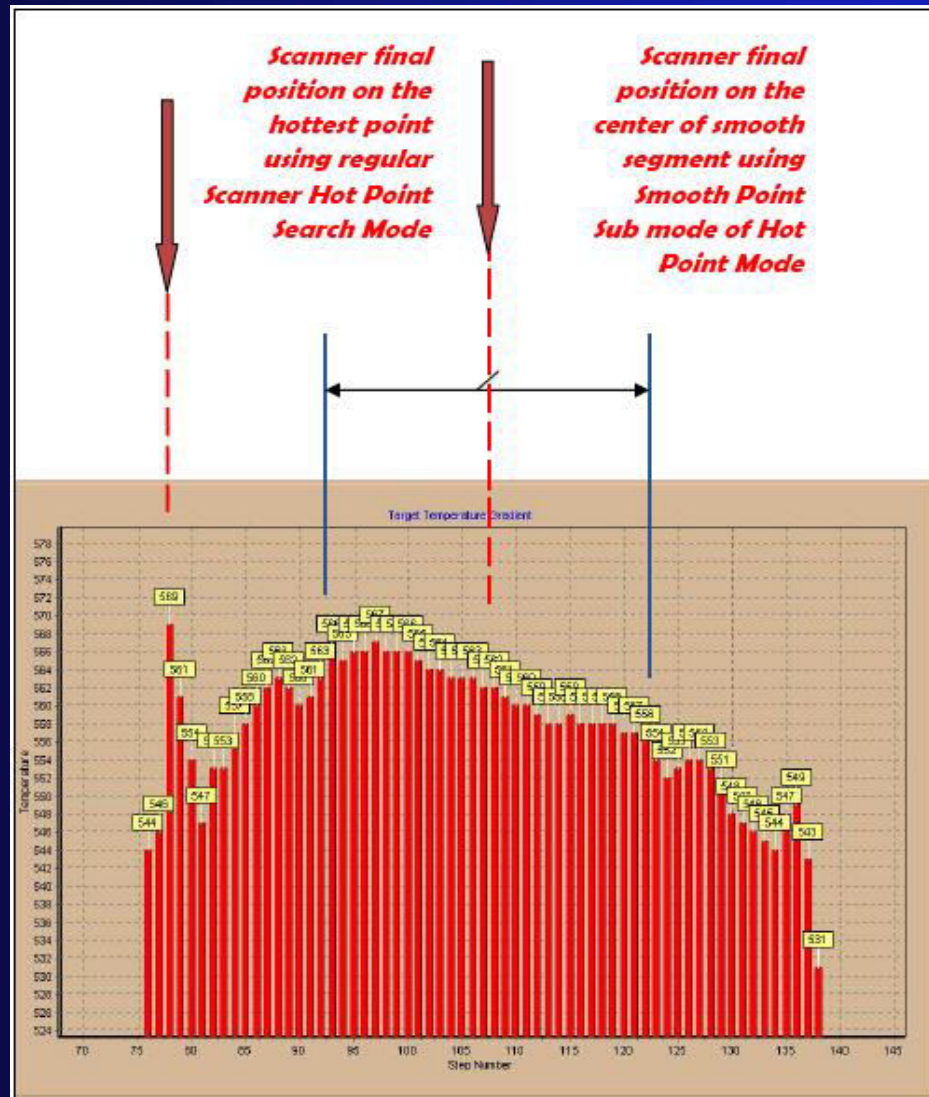


Fremdstrahlung

- Ein Strahlungspyrometer sieht immer
- 100% Strahlung;
- Es kann von sich aus nicht zwischen emittierter und remittierter Strahlung unterscheiden!

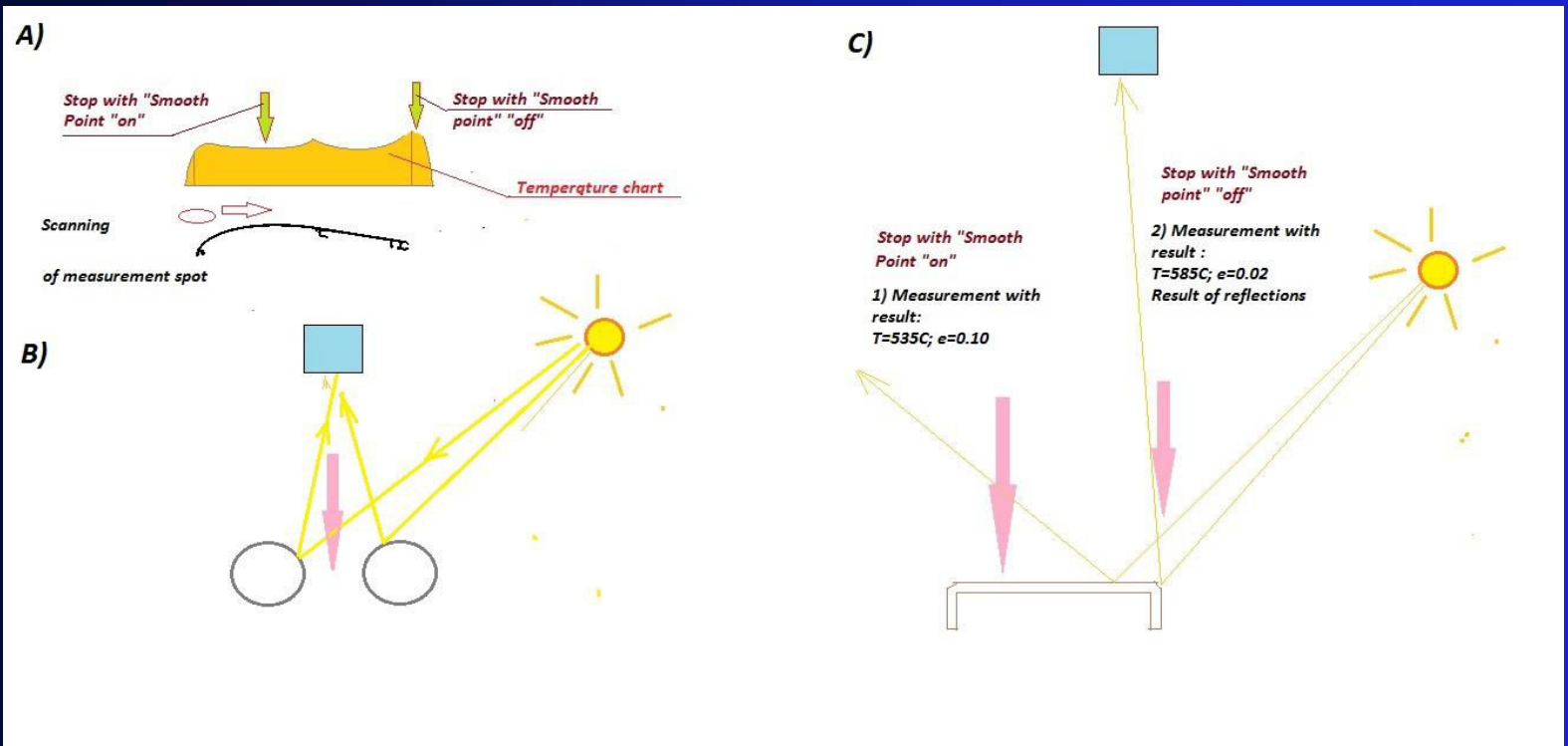


Fremdstrahlung



Fremdstrahlung

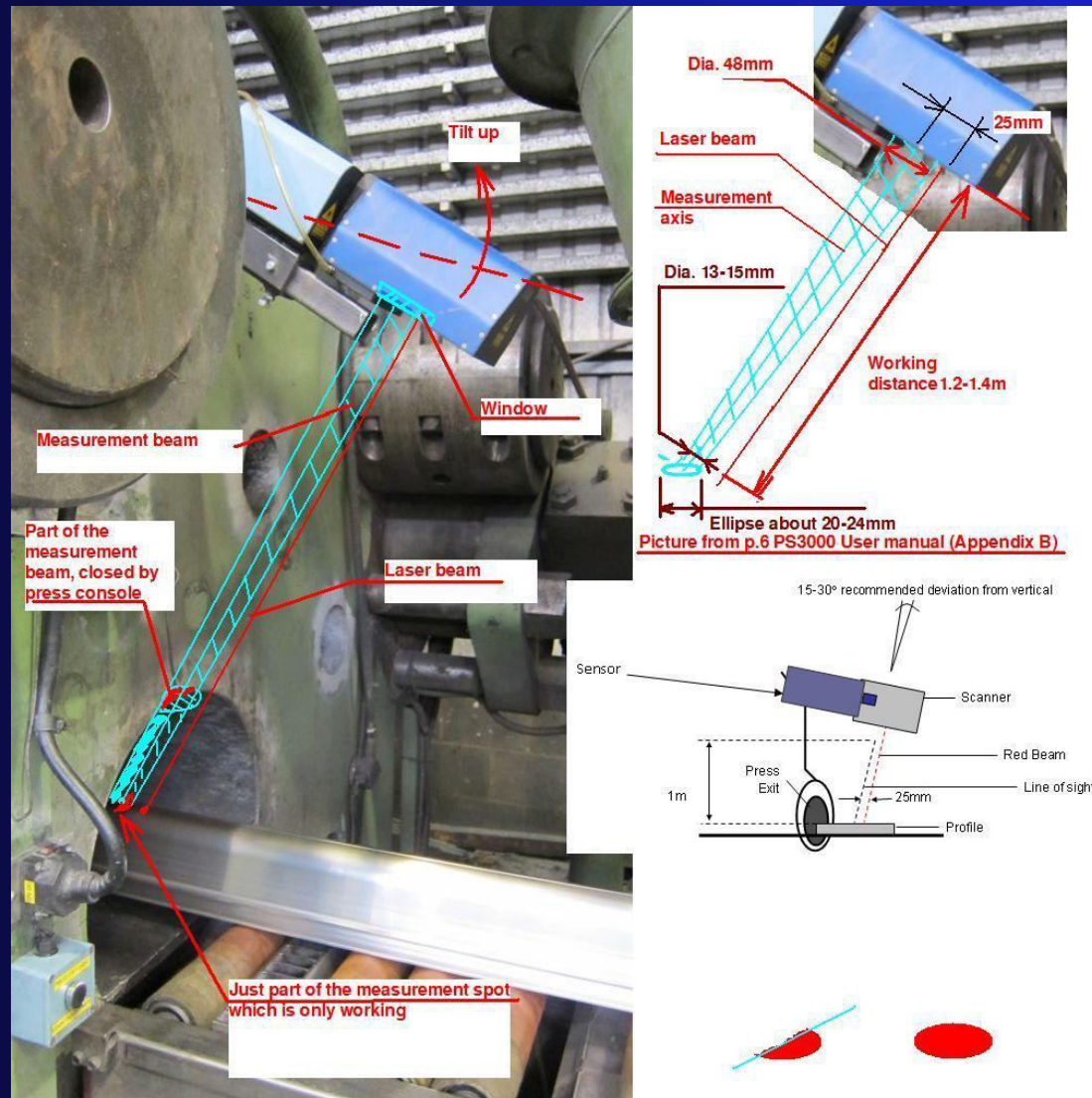
- IR-Strahlung können wir nicht sehen-
- Auch Reflektionen die auf das Objekt strahlen werden dann mitgemessen.



Mechanische Fehlerursachen

- Staub auf den Linsen
- Öl auf den Linsen
- Objekt kleiner als Messfleck
- Messfleck nicht optimal ausgerichtet
- Messfleck abgedeckt

Mechanische Ursachen



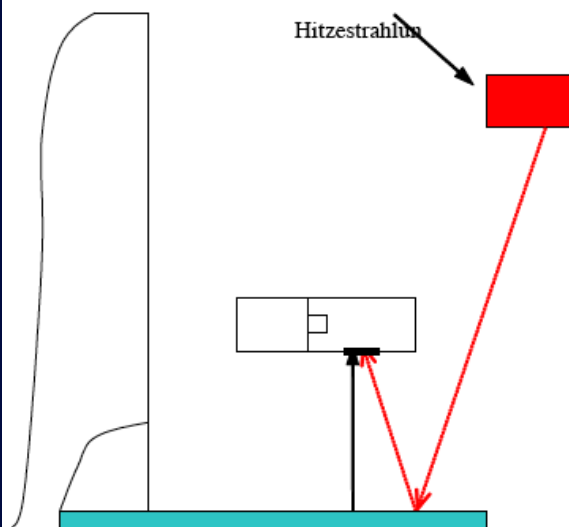
Fehlerursachen generell

- Gemessene Temperatur **zu hoch**
- Fremdlichteinfluss Fehlreflektionen
- Gemessene Temperatur **zu niedrig**
- Schmutz auf Linsen
- Mangelhafte Ausrichtung
- Messkanal nicht frei

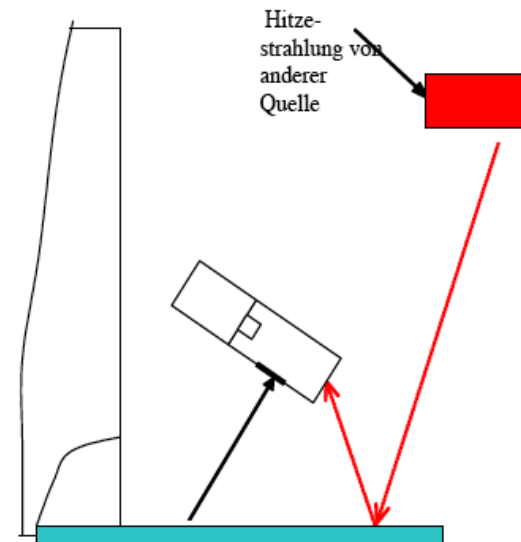
Abhilfe

Kippen Sie die Kamera, am besten zur Seite

2.1.1.2 Reflektionsprobleme und Lösungen



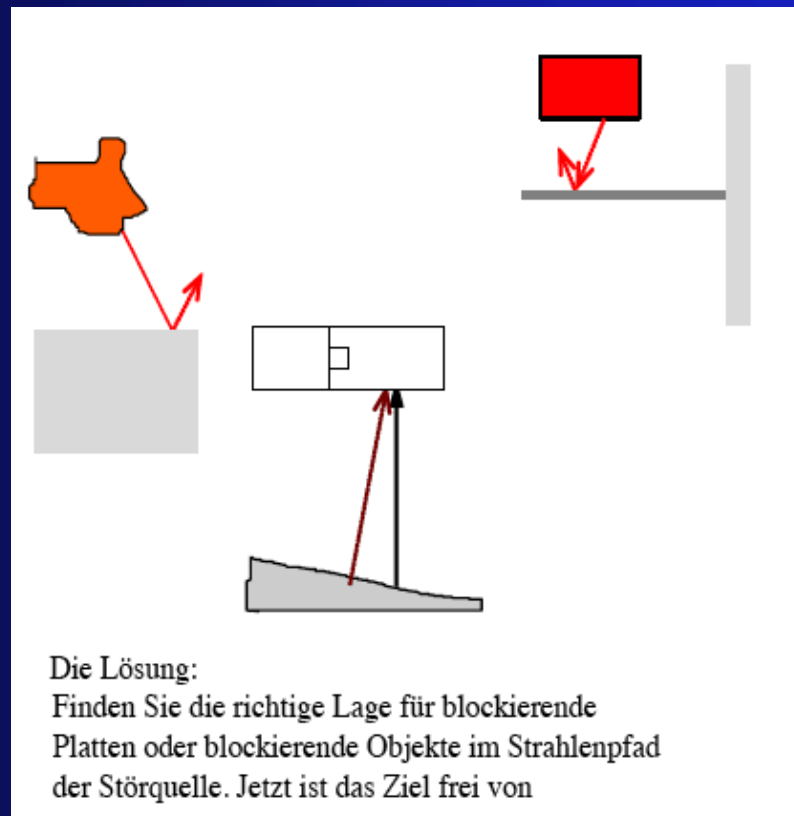
Das Problem:
Störende Strahlung auf der Zieboberfläche



Die Lösung: durch die Neigung des
Scanners werden die Reflektionen verringert

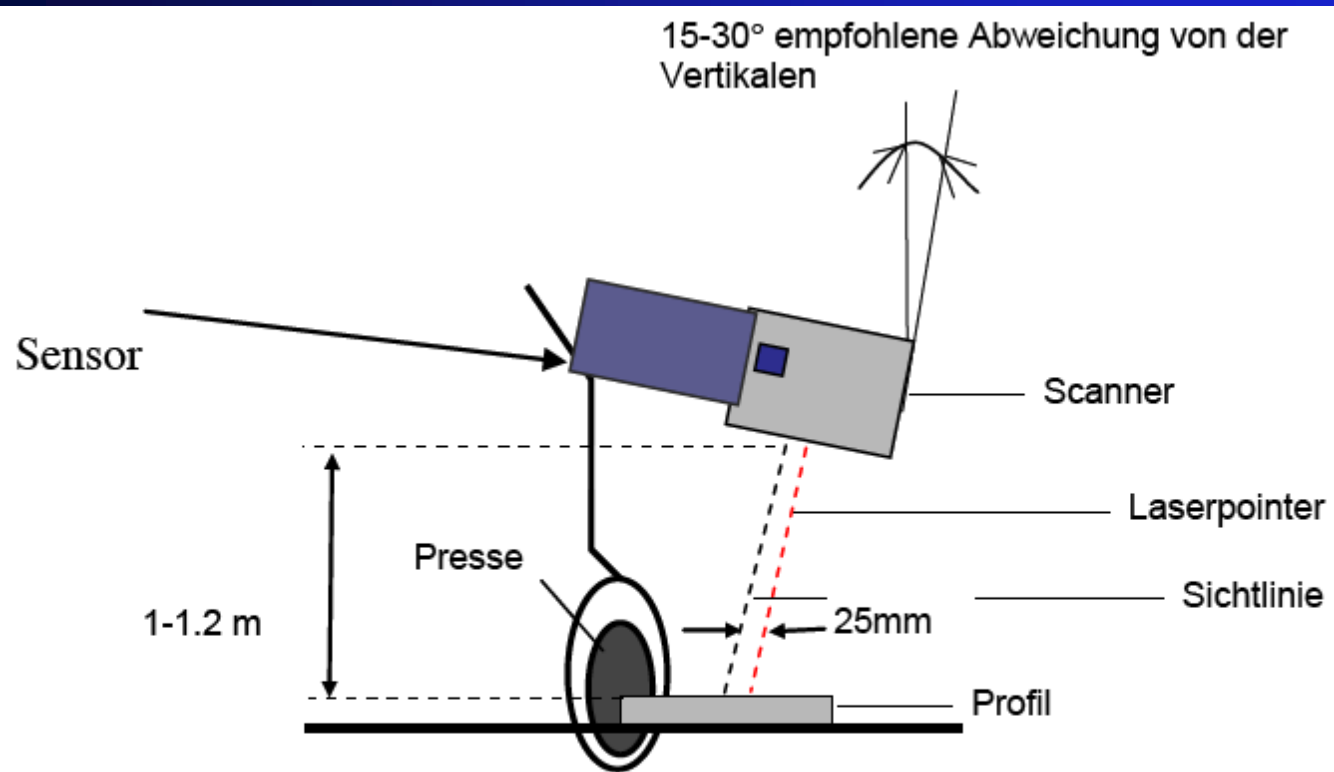
Abhilfe

- Schirmen Sie den Messbereich ab



Abhilfe

- Wählen Sie einen Winkel zwischen 15 und 30°
 -

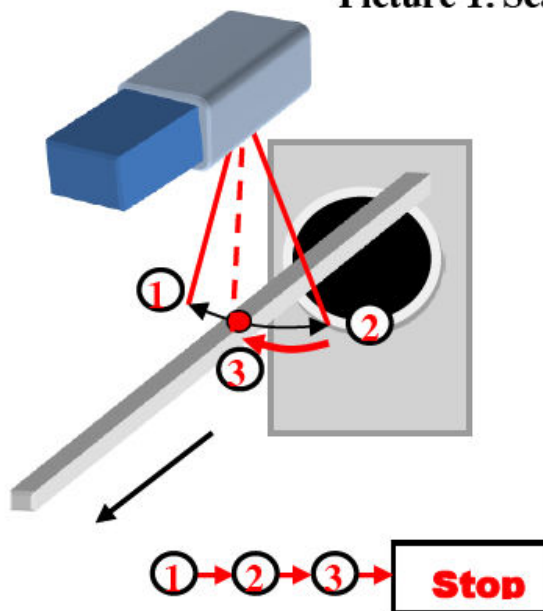


Empfohlene Position des Sensors mit Scanner

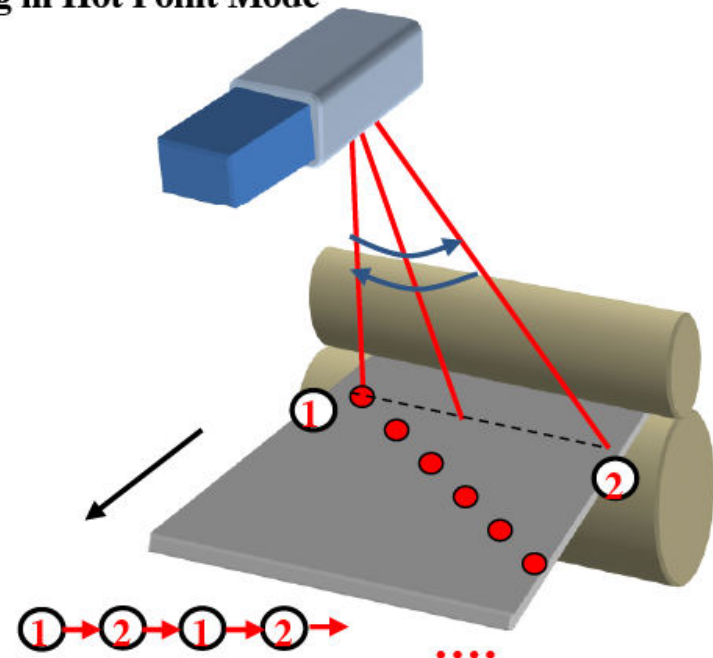
Abhilfe

- Wählen Sie den Scan-Bereich so klein wie möglich!

Picture 1. Scanning in Hot Point Mode



Picture 2. Hot Point Mode



Picture 3. Continuous Pendulum Mode

Abhilfe

- Setzen Sie die minimale Helligkeitstemperatur so hoch wie möglich

The screenshot shows the 'Parameters' window with the following sections:

- Alarm Scale:** Values 490 and 440, with 'Read' and 'Write' buttons.
- Analog Scale:** Values 300 and 700, with 'Read' and 'Write' buttons.
- Touch Screen Control:** Only for P300 Displays! Includes 'Device Total Number' (1), 'Device Line Number' (Master(0)), and 'Device Application Type' (Exit).
- Temp.Scale:** A temperature scale indicator with a red arrow pointing to the 'Set' button in the 'Scanner Parameters' section.
- Scanner Parameters:** Contains a 'Set' button highlighted with a red dashed box and a red arrow.
- Picker Parameters:** Contains a 'Set' button.
- Sensor HT Records:** Contains a 'View' button.
- Tau(average number):** 'Set' button, 'Read' button, and a value of 51 ms (3).
- Sigma:** 'Set' button, 'Read' button, and a value of 15.
- Mov. Average Parameter:** 'Set' button, 'Read' button, and a value of 6.
- Brightness Min.:** 'Set' button, 'Read' button, and a value of 300.
- Black Body Detection:** 'Set' button, 'Read' button, and a value of 1.

Abhilfe

- Wählen sie den Scannermodus „Smooth Point“

The screenshot shows the 'Scanner Parameters' window with the following sections:

- Mode Selection:** Four tabs at the top: 'Hot Point Mode' (highlighted in red), 'Continuous "Pendulum" Mode', 'One-Shot Mode', and 'Program Points Mode'.
- Hot Point Mode Parameters:**
 - Delay1, Sec:** A numeric field with '1' and 'Set/Read' buttons.
 - Smooth Point:** A toggle switch currently set to 'ON'.
 - Deviation, %:** A numeric field with '1' and a dropdown arrow, with 'Set/Read' buttons.
 - Delay2, Sec:** A numeric field with '5' and 'Set/Read' buttons.
 - Turn the autoadjust:** A toggle switch currently set to 'OFF'.
- Scanner Movement Parameters:**
 - Scanner Step Length in microsteps:** A numeric field with '1' and 'Set/Read' buttons. Note: (has no effect in Program Points Mode).
 - Coefficient dT:** A label indicating it is used in Continuous and Program Points Modes. Note: (has no effect in Hot Point and One-Shot Modes).
 - Select dT:** A numeric field with '1' and a dropdown arrow, with 'Set/Read' buttons.
 - Time between steps = $dT \cdot \tau$, Sec:** A numeric field with '0.05'.
- Continuous Mode Parameter:**
 - Change a movement direction on:** Two buttons: 'Virtual Points' (highlighted in purple) and 'Hot Target'.
- Prog. Points Mode Property:**
 - Single/Continuous:** Two buttons, with 'Continuous' (highlighted in green) selected.
- PS3000 Scanner Control:**
 - START/STOP:** Two buttons at the bottom right.

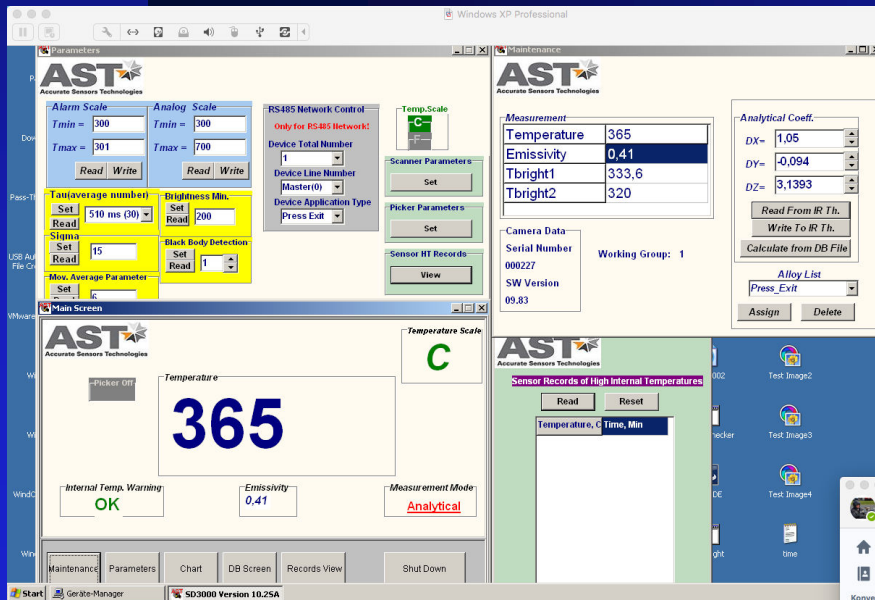
Abhilfe

- Reinigen Sie die Linsen von Verschmutzung
- Überprüfen Sie den Messkanal auf Abdeckungen
- Stellen Sie sicher das die
- Spülluft ölfrei ist



Abhilfe

- Bitte prüfen Sie von Zeit zu Zeit die Temperaturaufzeichnung in der Kamera.
- Die Umgebungstemperatur kann man nicht sehen (Das weiß Jeder – ich weiß)

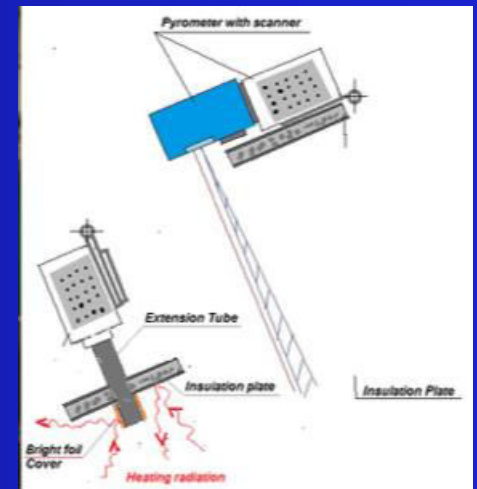
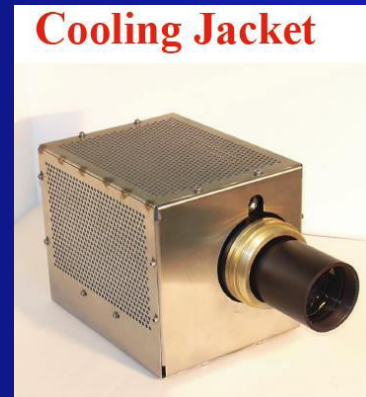
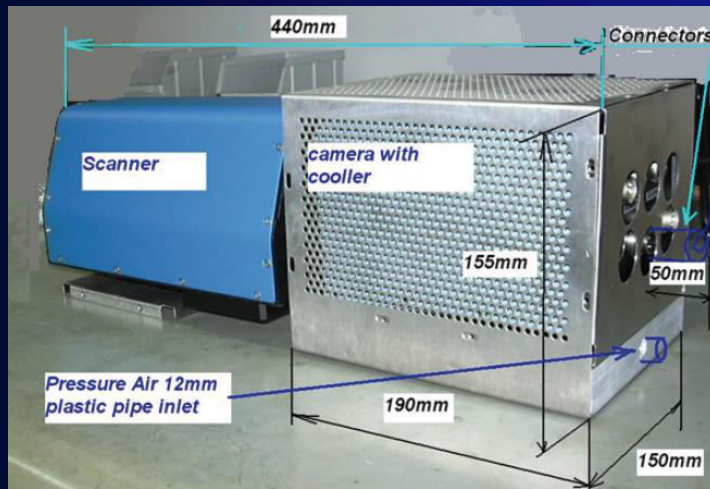


Read		Reset	
Temperature, C		Time, Min	
65	3549		
66	2480		
67	1928		
68	1210		
69	1053		
70	607		
71	275		

72	246
73	116
74	127
75	124
76	110
77	155
78	174
79	178
80	109
81	77
82	51
83	28
84	63
85	16
86	16

Abhilfe

- Nötige Reparaturen sind zum allergrößten Teil auf Schäden durch **Übertemperatur** zurückzuführen!

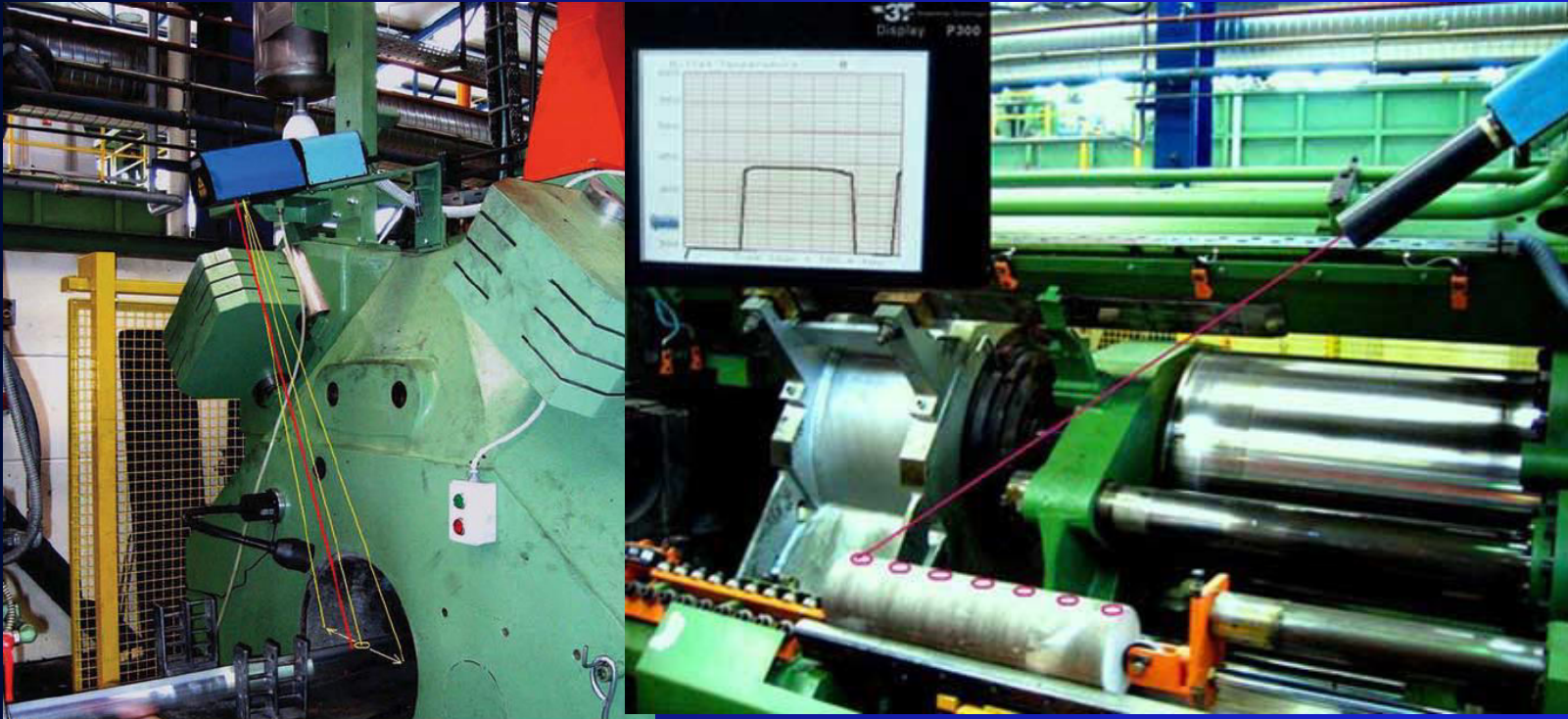


Produktivität

- Für den gesamten Prozess der Extrusion ist die **Ermittlung der genauen Temperatur** sehr wichtig!
- Bei konsequenter Auswertung und Nutzung der Daten kann die Produktivität in Nähe des Optimums gebracht werden.
- Das kann manuell durch das Team an der Presse geschehen, oder

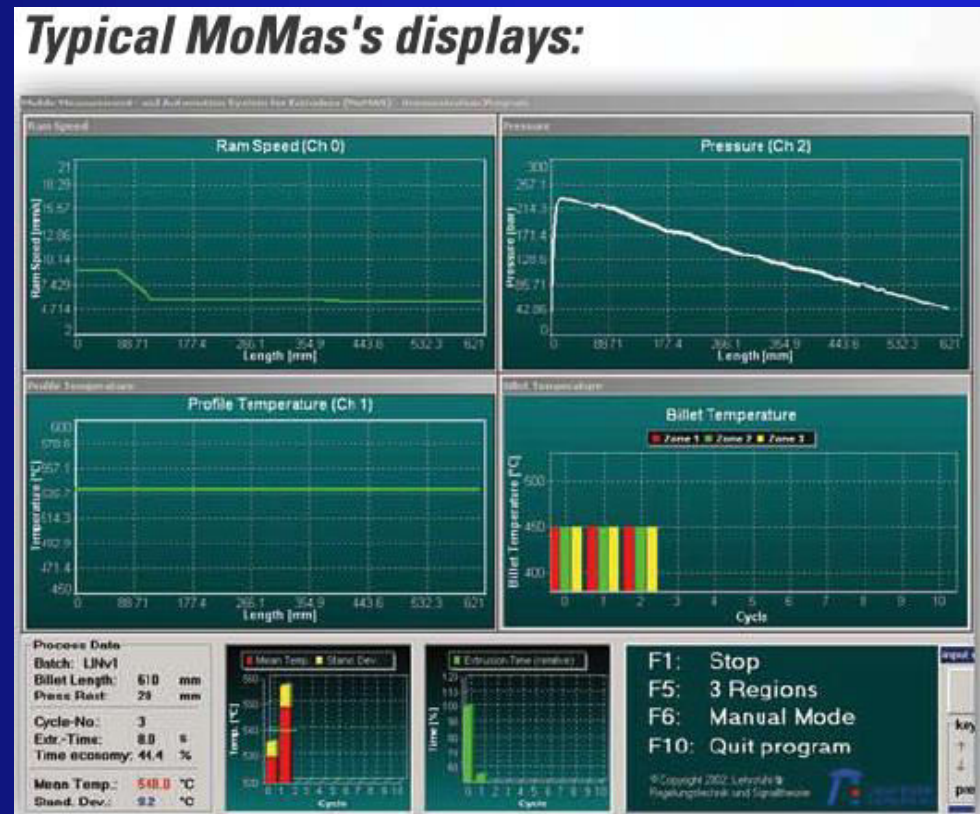
Produktivität

- durch ein System welches alle Daten aufnimmt...



Produktivität

- und dann vorsichtig in mehreren Zyklen eine Annäherung zum Optimum vornimmt.



Produktivität

- Mit den ermittelten Daten ist dann auch eine lückenlose Dokumentation der Produktionsdaten möglich.
- Sollten Sie für ihre Kunden ein Zertifikat für die Temperaturmessgeräte benötigen...

„Verification on side“

Dann können wir zu ihnen kommen und die Geräte überprüfen und wenn nötig kalibrieren.



CERTIFICATE OF VERIFICATION

Customer: **AWB, Berlin, Germany**

Equipment: **Press #:**

Position: **Press Exit**

Certificate : **AST-0001-2013**

Sensor Model : **AE3000 + PS3000**

Serial #: **0282**

Measurement Mode: **Analytic**

Coefficients: **"Dx"=1.05; "Dy"=-0.094**

Verification Date: **13-05-2013**

Due Date: **13-05-2014**

Testing Results:

Object	Customers T/C T1, °C	Anritsu T/C T2, °C	3T/AST Readout T3, °C	ΔT, (T3- T2), °C	3T/AST Emissivity Readout
Profile	--	568.5	568	-0.5	0.15
Profile	--	561.6	562	0.4	0.15
Profile	--	568.5	568	-0.5	0.15
Profile	--	565	562	-3	0.15
Profile	-	561	560.5	-0.5	0.14
Profile	-	562.5	565	2.5	0.14
Profile	-	558	557	-1	0.14
Profile	-	560	561.9	1.9	0.15
Profile	-	564.3	564	-0.3	0.15
Profile	-	560.2	562	1.8	0.14
Average				0.08	
STDEV				1.63	

AST Company certificate the above instrument meets or exceeds published measurement specifications (unless otherwise noted). This certificate shall not be reproduced, except in full, without the written approval of the calibration facility.

CALIBRATION EQUIPMENT USED:

Thermocouple Anritsu S-221K-02 Serial #: **J0718**

Thermometer TEXTRONIX DTM920TW Serial#: **113665**

It is hereby certified that the above information is true and correct:

**ACCURATE SENSORS
TECHNOLOGIES LTD.
MISGAV INDUSTRIAL PARK
MISGAV 20179 ISRAEL**

Service

- ...und wenn Sie – was die Temperaturmessung anbelangt –
- nicht weiter kommen :
- Bitte rufen Sie an!
- Vielen Dank

