

Effizienter Betrieb von kleinen Wasserkraftanlagen durch optimierte Regelung, Fernüberwachung und Protokollierung

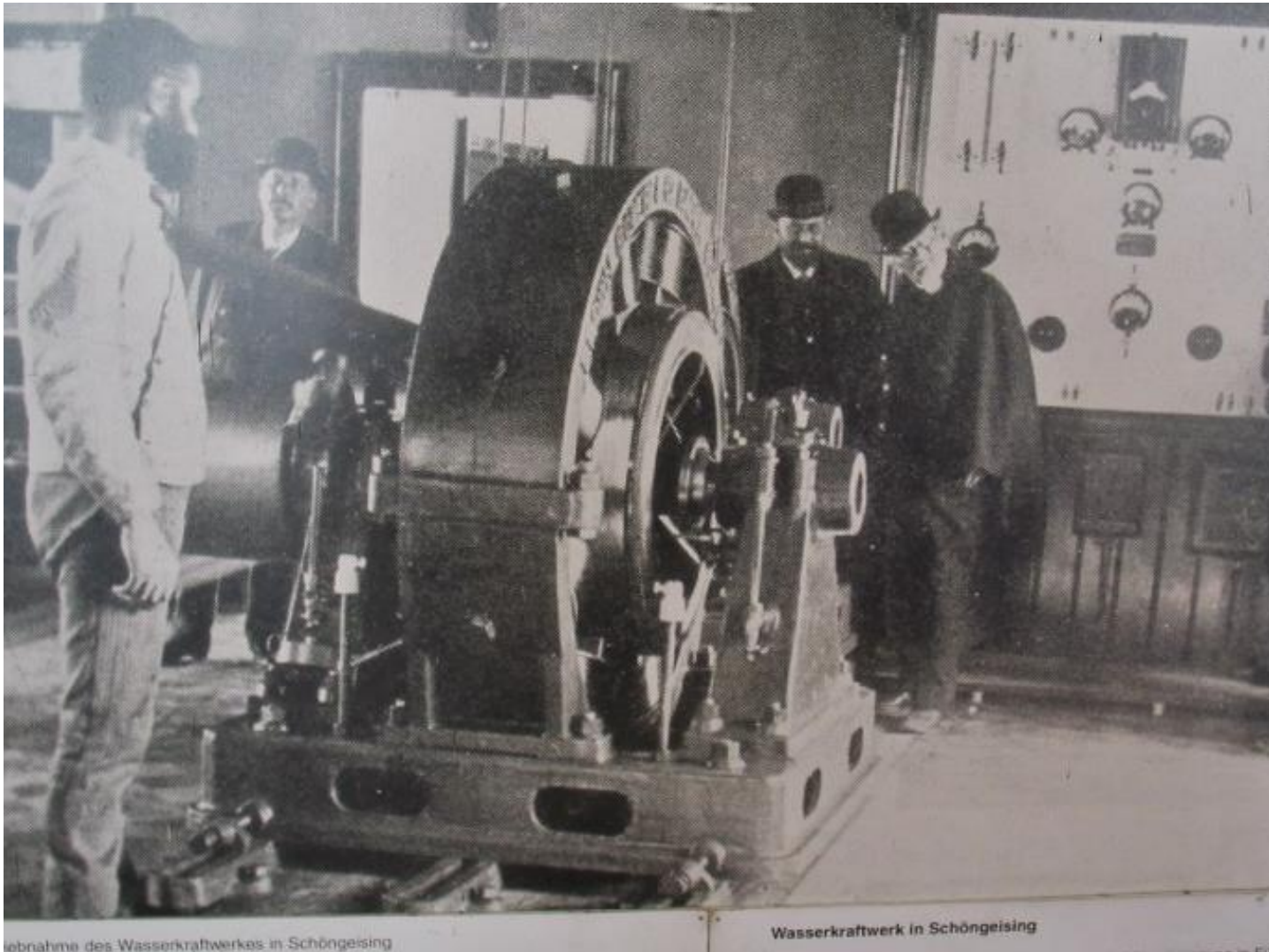
Otto Zach
Zach Elektroanlagen GmbH + Co.KG

- **Solider Turbinenbau mit neuer Intelligenz**
- **Optimierungen bei Kaplan-Maschinen**
- **Verbesserung des Gesamtwirkungsgrades bei Parallelbetrieb mehrerer Turbinen**
- **Sanierungsmaßnahme, Anlagenoptimierung mit Erhöhung der Einspeisevergütung, Ergebnisse**
- **Anlage im Spitzenlastbetrieb**
- **Sanierung der Steuerungsanlage, Fernüberwachung mit Kamera Störmeldeempfang und Überwachung mit dem Smartphone Ganglinien, Berichte und Meldungen**
- **Gewässerbewirtschaftung, Stahlwasserbau, Trinkwasseranwendungen, gesetzlicher Rahmen**

Solider Turbinenbau mit neuer Intelligenz



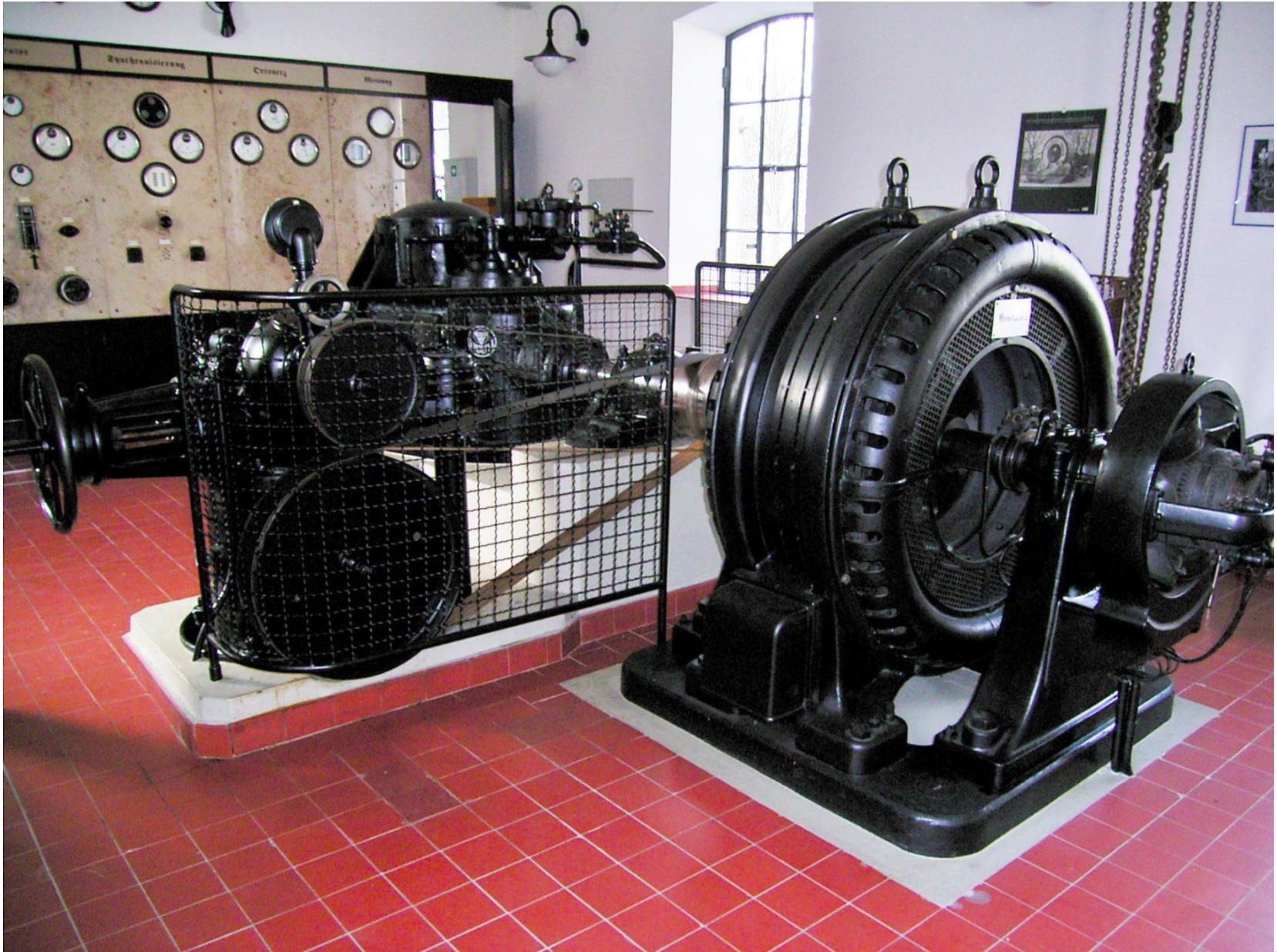
Solider Turbinenbau mit neuer Intelligenz



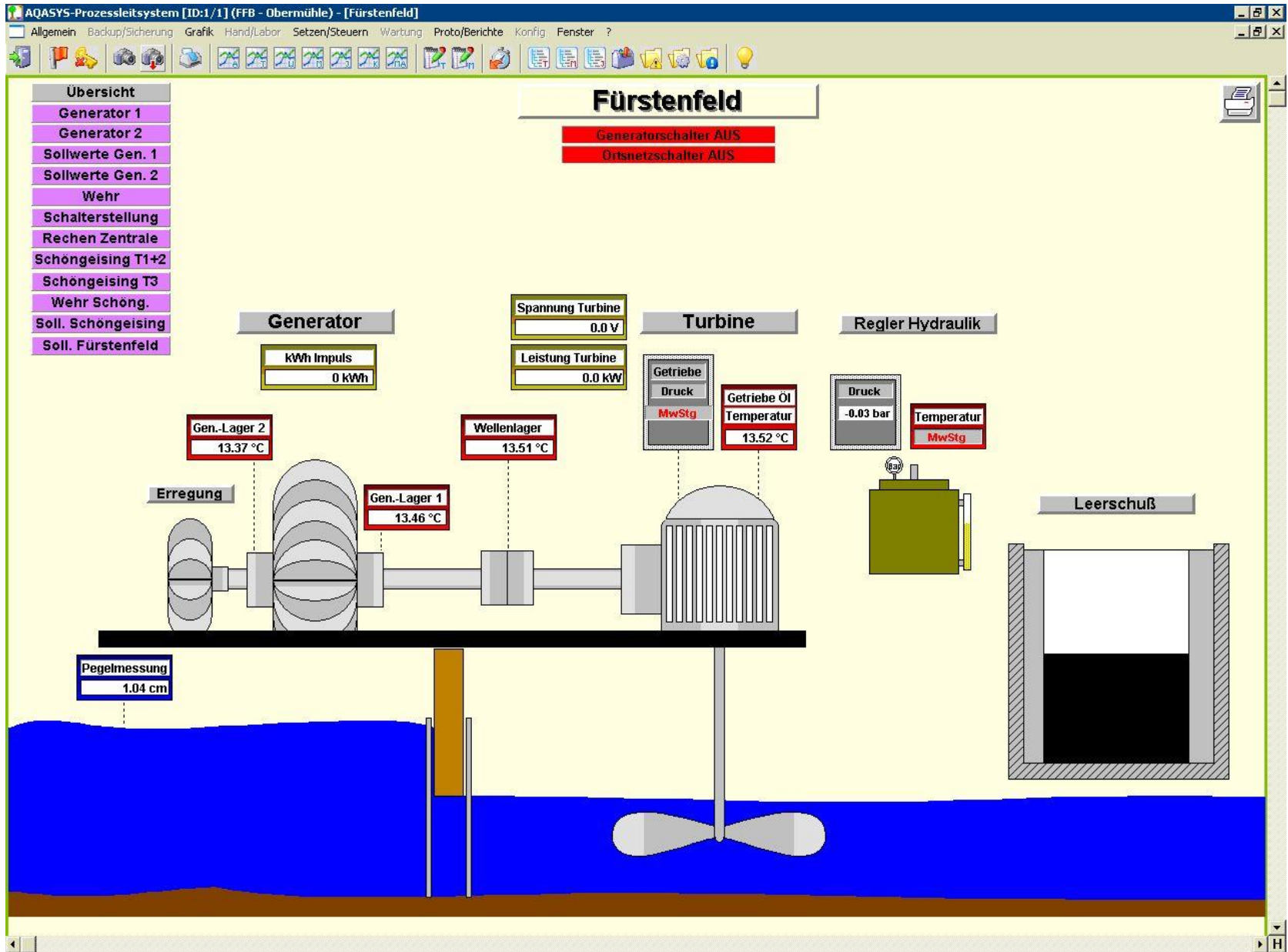
Abnahme des Wasserkraftwerkes in Schöngesing

Wasserkraftwerk in Schöngesing

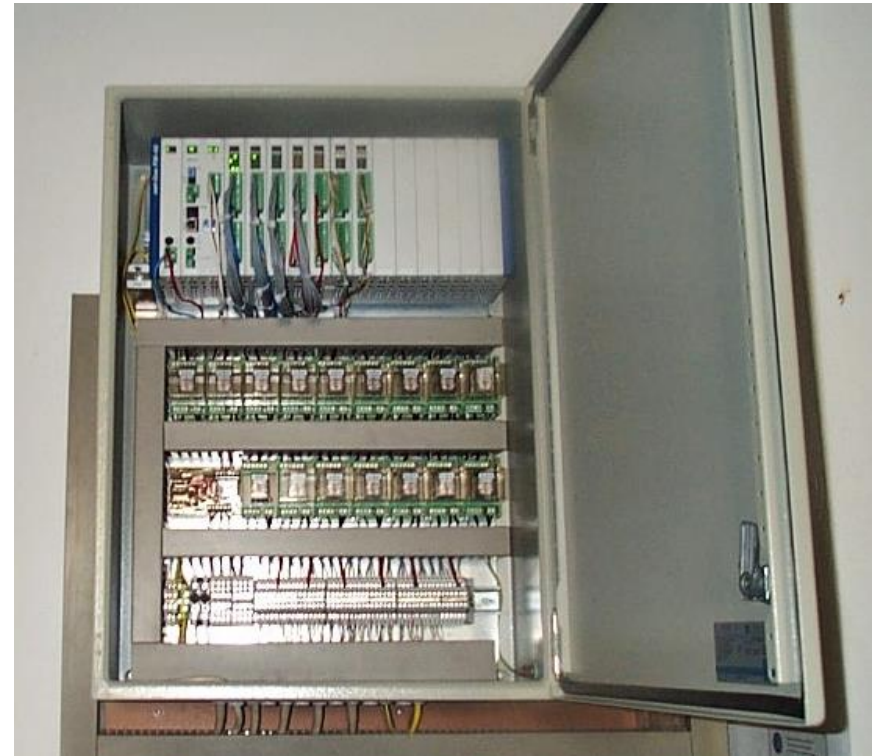
Solider Turbinenbau mit neuer Intelligenz



Solider Turbinenbau mit neuer Intelligenz



Solider Turbinenbau mit neuer Intelligenz



Solider Turbinenbau mit neuer Intelligenz

Rechenanlage Schönheising

2006-04-13 BEST 07:59:59



000000 UM UC

SO REC



Solider Turbinenbau mit neuer Intelligenz

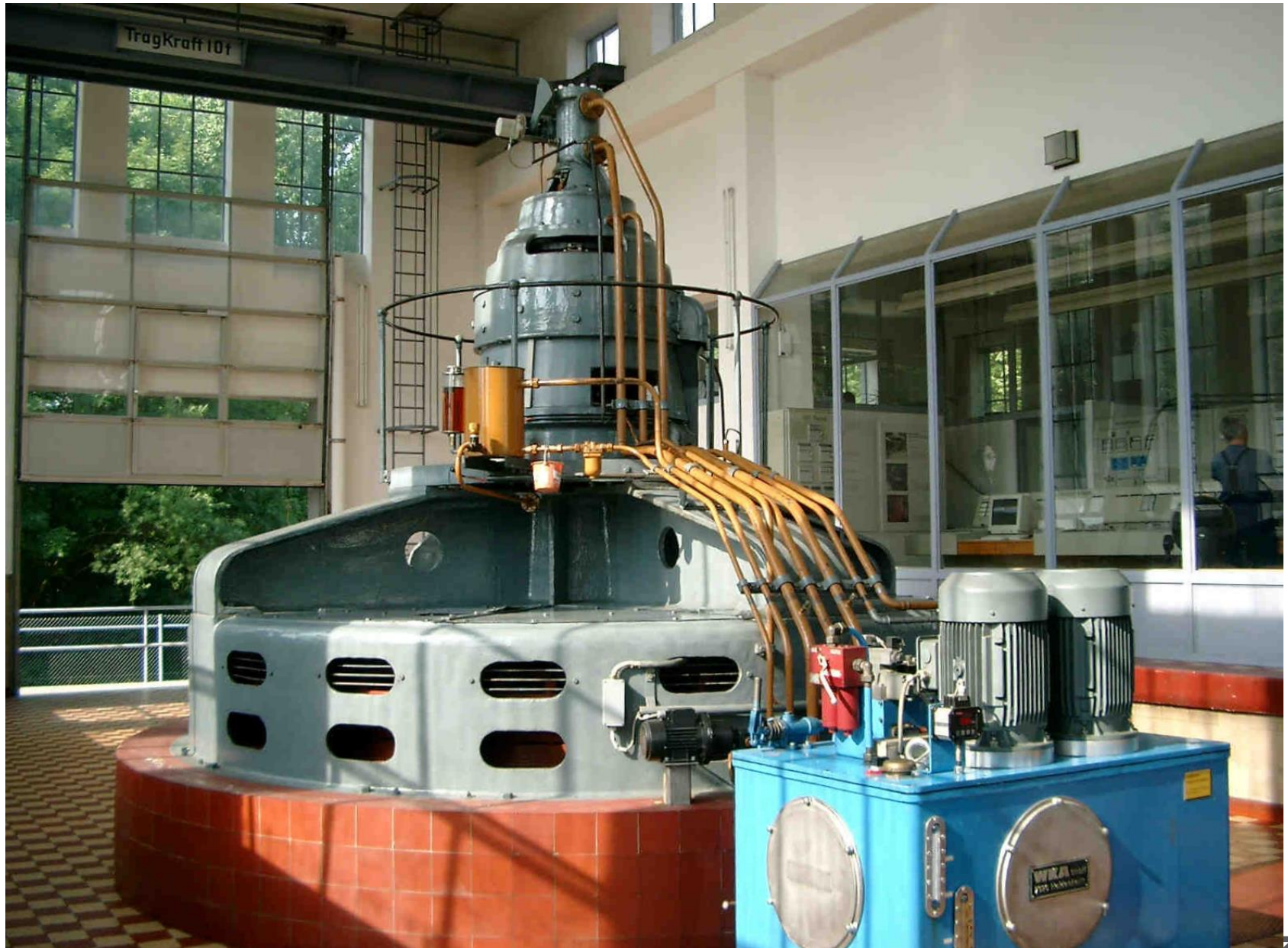
The screenshot shows a Microsoft Internet Explorer browser window displaying a live video feed from a web camera. The browser's address bar shows the URL `http://192.168.253.141/control/userimage.html`. The video feed shows an industrial construction site with a large crane and a building. A logo for 'MOBOTIX Security-Vision-Systeme' is visible in the top right corner of the video frame. The timestamp '2013-10-08 GEST 07:16:05' is also present. On the left side of the browser window, there is a sidebar with several buttons: 'STA', 'Sto', 'Alarmie', 'Alarr', and 'Übers'. A blue shape is overlaid on the right side of the browser window. The browser's taskbar shows the 'AQASYS' application.

- Solider Turbinenbau mit neuer Intelligenz
- **Optimierungen bei Kaplan-Maschinen**
- Verbesserung des Gesamtwirkungsgrades bei Parallellbetrieb mehrere Turbinen
- Sanierungsmaßnahme, Anlagenoptimierung mit Erhöhung der Einspeisevergütung, Ergebnisse
- Anlage im Spitzenlastbetrieb
- Sanierung der Steuerungsanlage, Fernüberwachung mit Kamera Störmeldeempfang und Überwachung mit dem Smartphone Ganglinien, Berichte und Meldungen
- Gewässerbewirtschaftung, Stahlwasserbau, Trinkwasseranwendungen, gesetzlicher Rahmen

Optimierungen bei Kaplan-Maschinen

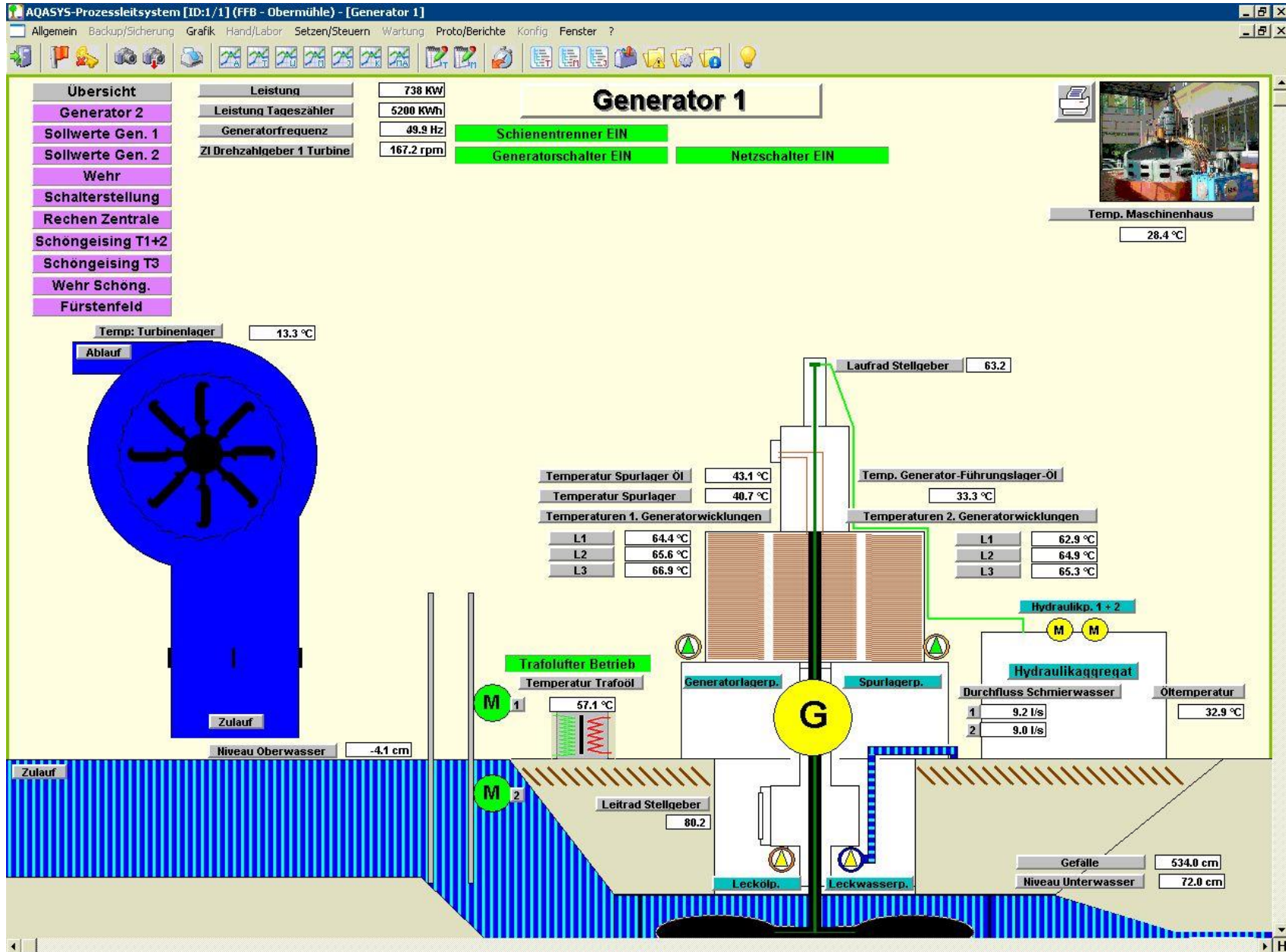


Optimierungen bei Kaplan-Maschinen

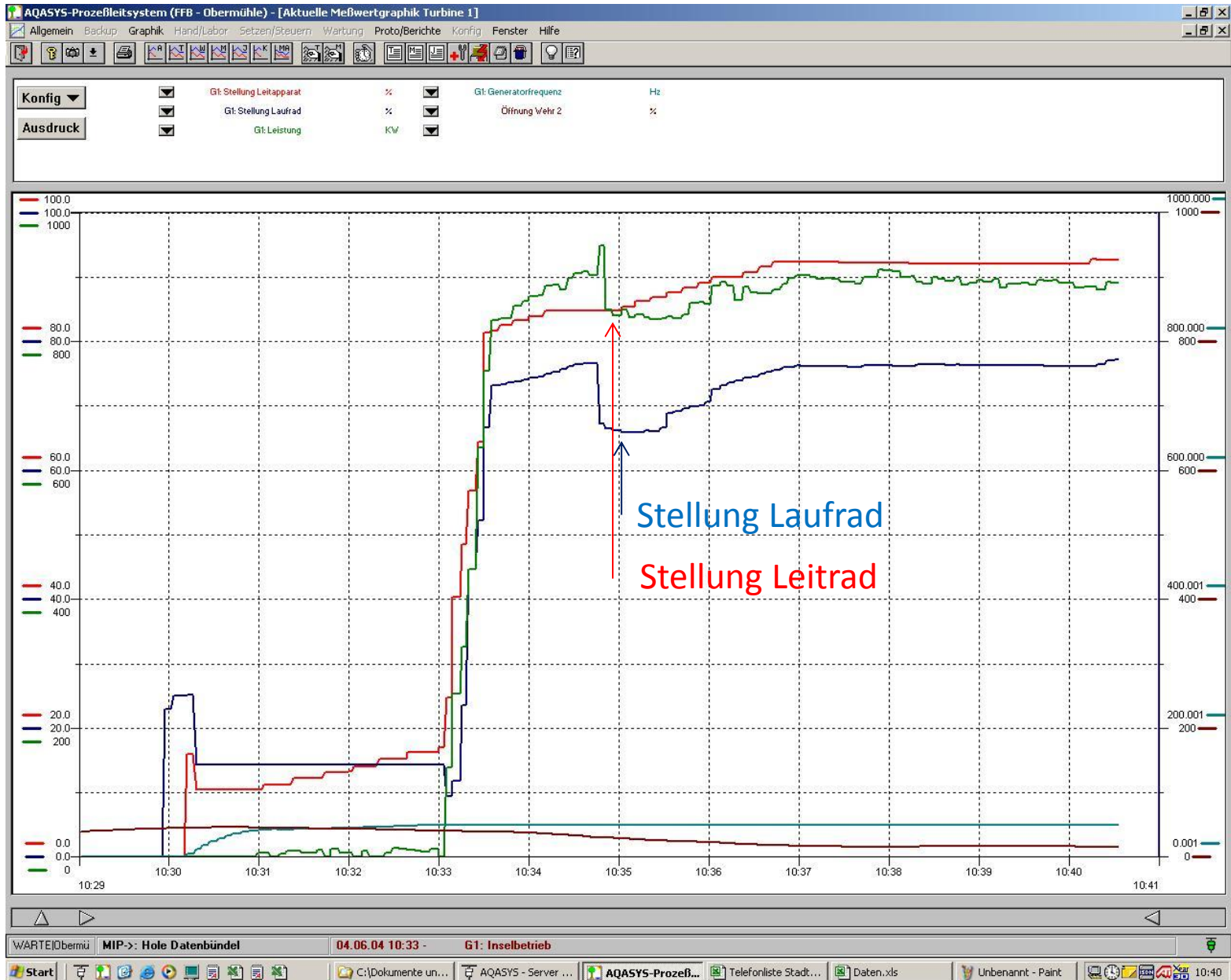




Optimierungen bei Kaplan-Maschinen



Optimierungen bei Kaplan-Maschinen



- Solider Turbinenbau mit neuer Intelligenz
- Optimierungen bei Kaplan-Maschinen
- **Verbesserung des Gesamtwirkungsgrades bei Parallelbetrieb mehrere Turbinen**
- Sanierungsmaßnahme, Anlagenoptimierung mit Erhöhung der Einspeisevergütung, Ergebnisse
- Anlage im Spitzenlastbetrieb
- Sanierung der Steuerungsanlage, Fernüberwachung mit Kamera
Störmeldeempfang und Überwachung mit dem Smartphone
Ganglinien, Berichte und Meldungen
- Gewässerbewirtschaftung, Stahlwasserbau,
Trinkwasseranwendungen, gesetzlicher Rahmen

Verbesserung des Gesamtwirkungsgrades bei Parallellbetrieb mehrere Turbinen



Verbesserung des Gesamtwirkungsgrades bei Parallelbetrieb mehrere Turbinen

Wasserkraftwerk Limmritz KG

Fernalarmierung aktivieren Fernalarmierung deaktivieren

Störung Quittieren

Fernalarmierung testen



- Übersicht
- Rechen
- Turbinen
- Regler
- Wehr



- Übersicht
- Rechen
- Turbinen
- Regler
- Wehr

Niveau
Niveau n
Niveau

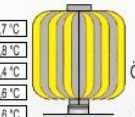
EVU Vorgabe

- gesperrt
- 30 Prozent
- 60 Prozent
- 100 Prozent

Turbine 4

- warnender Alarm
- abstellender Alarm
- Automatik Bereit

Führungslager 11,7 °C
Spurlager 22,8 °C
Ölsumpf-Getriebe 22,4 °C
Generatorlager 1 24,6 °C
Generatorlager 2 25,6 °C

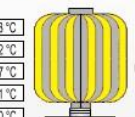


PLS-Bedienung

Turbine 3

- warnender Alarm
- abstellender Alarm
- Automatik Bereit

Führungslager 17,8 °C
Spurlager 31,2 °C
Ölsumpf-Getriebe 30,7 °C
Generatorlager 1 31,1 °C
Generatorlager 2 31,0 °C

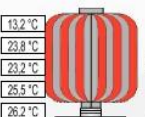


PLS-Bedienung

Turbine 2

- warnender Alarm
- abstellender Alarm
- Automatik Bereit

Führungslager 18,2 °C
Spurlager 23,8 °C
Ölsumpf-Getriebe 23,2 °C
Generatorlager 1 25,5 °C
Generatorlager 2 26,2 °C



PLS-Bedienung

Turbine 1

- warnender Alarm
- abstellender Alarm
- Automatik Bereit

Führungslager 21,3 °C
Spurlager 53,4 °C
Ölsumpf-Getriebe 58,7 °C
Generatorlager 1 39,3 °C
Generatorlager 2 46,2 °C



PLS-Bedienung

aktuelle Gesamtleistung 139 kW Sollöffnung 16,49 % Leistungsübersicht

Turbine 4

Batteriespannung	26,4 V
Netzfrequenz	50,03 Hz
Netzspannung	405,1 V
Netzleistungsfaktor	1,000 cos phi
Generatorfrequenz	0,00 Hz
Generatorleistung	0,0 kW
Generatorblindleistung	0,0 kW
Generatorspannung	0,0 V
Generatorleistungsfaktor	1,000 cos phi
Generatorstrom L1	0,0 A
Generatorstrom L2	0,0 A
Generatorstrom L3	0,0 A
Stellung Leitrad	0,9 %
Drehzahl Pickup	0 upm

Turbine 3

Batteriespannung	26,4 V
Netzfrequenz	50,03 Hz
Netzspannung	405,4 V
Netzleistungsfaktor	1,000 cos phi
Generatorfrequenz	0,00 Hz
Generatorleistung	0,0 kW
Generatorblindleistung	0,0 kW
Generatorspannung	0,0 V
Generatorleistungsfaktor	1,000 cos phi
Generatorstrom L1	0,0 A
Generatorstrom L2	0,0 A
Generatorstrom L3	0,0 A
Stellung Leitrad	0,0 %
Drehzahl Pickup	0 upm

Turbine 2

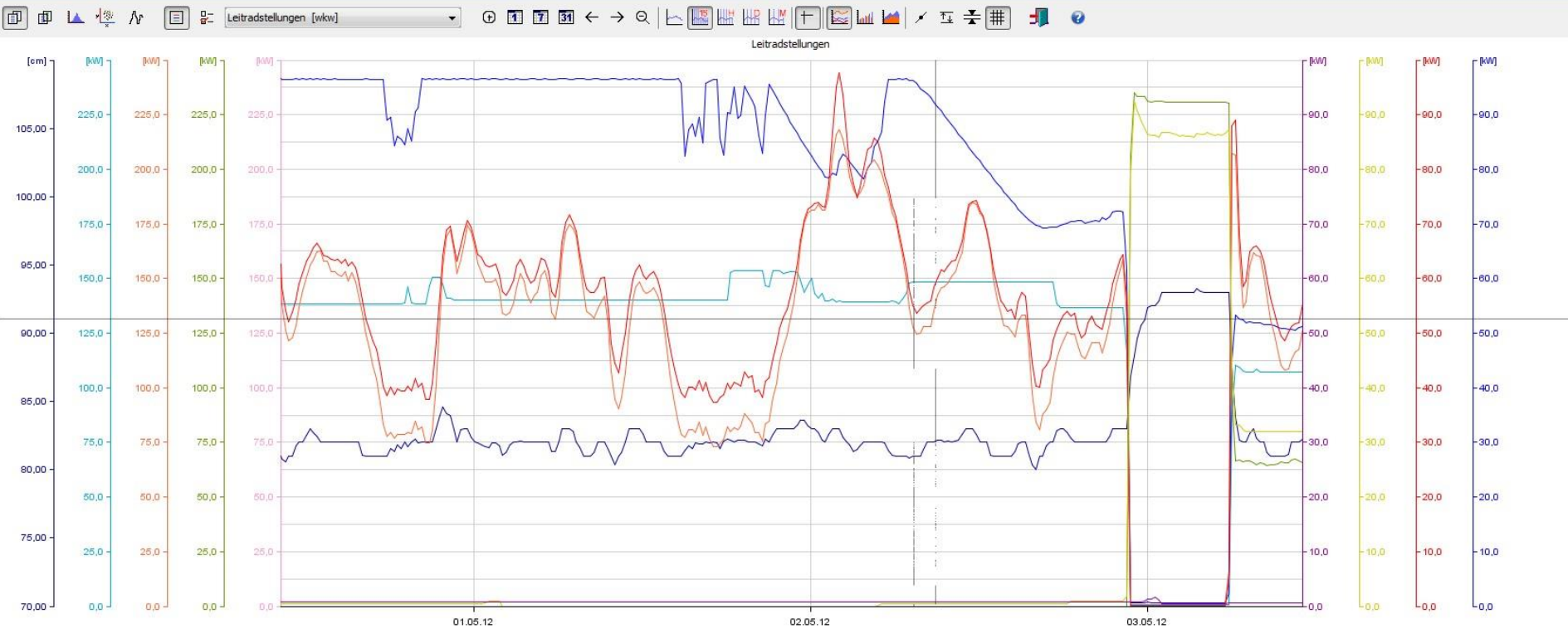
Batteriespannung	26,2 V
Netzfrequenz	50,03 Hz
Netzspannung	405,2 V
Netzleistungsfaktor	1,000 cos phi
Generatorfrequenz	0,00 Hz
Generatorleistung	0,0 kW
Generatorblindleistung	0,0 kVar
Generatorspannung	0,0 V
Generatorleistungsfaktor	1,000 cos phi
Generatorstrom L1	0,0 A
Generatorstrom L2	0,0 A
Generatorstrom L3	0,0 A
Stellung Leitrad	0,0 %
Drehzahl Pickup	0 upm

Turbine 1

Batteriespannung	26,2 V
Netzfrequenz	50,03 Hz
Netzspannung	20470 V
Netzleistungsfaktor	1,000 cos phi
Generatorfrequenz	50,03 Hz
Generatorleistung	139,4 kW
Generatorblindleistung	37,8 kW
Generatorspannung	405,3 V
Generatorleistungsfaktor	0,963 cos phi
Generatorstrom L1	219,8 A
Generatorstrom L2	220,0 A
Generatorstrom L3	218,8 A
Stellung Leitrad	64,7 %
Drehzahl Pickup	1000 upm

- Visu
- Meld
- Grafiken
- Berichte
- System
- Leit
- Alarm
- Hilfe
- Logbuch

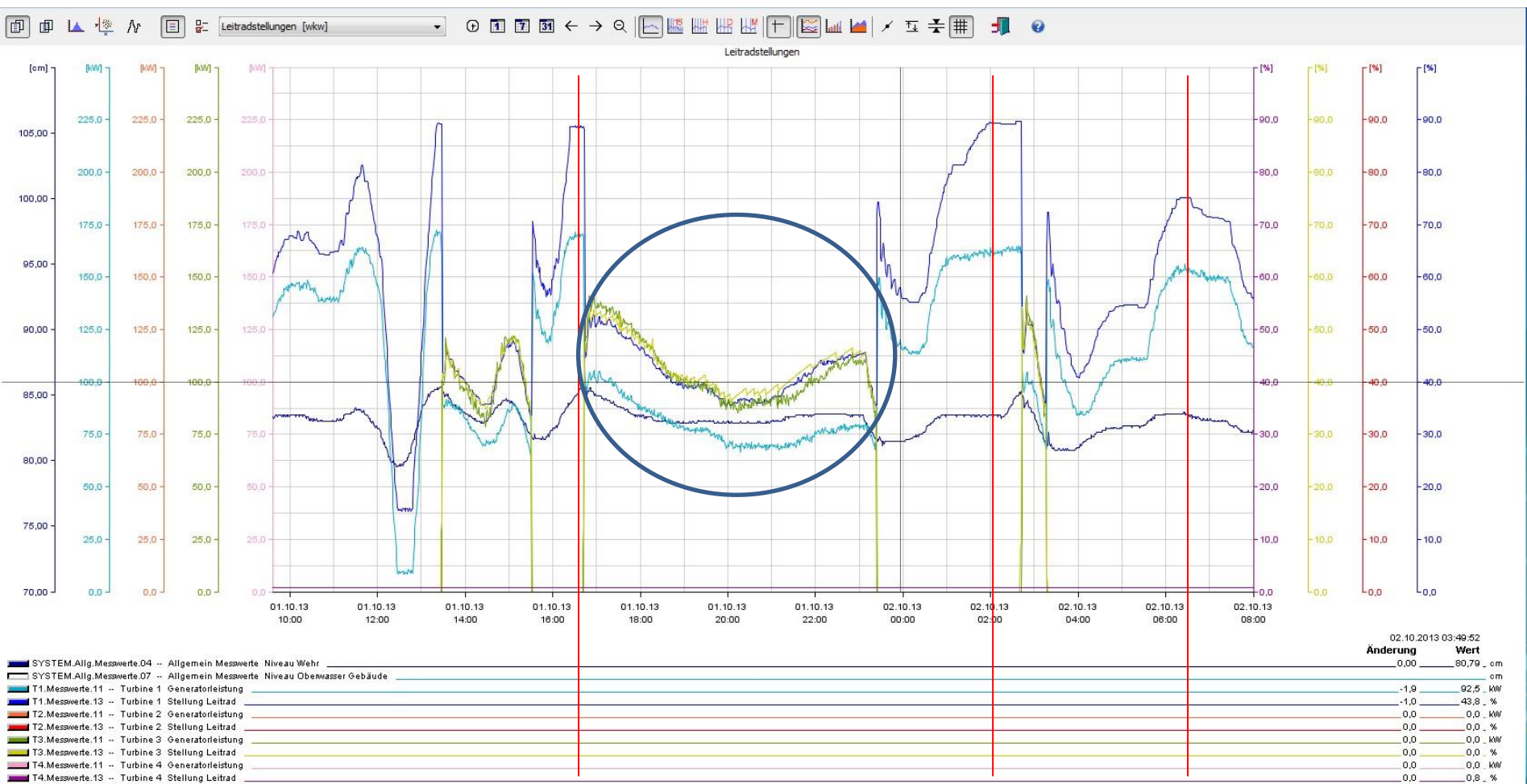
Verbesserung des Gesamtwirkungsgrades bei Parallelbetrieb mehrere Turbinen



	Änderung	Wert	
02.05.2012 08:51:45			
SYSTEM.Allg.Messwerte.04 -- Allgemein Messwerte Niveau Wehr	0,20	82,09	cm
SYSTEM.Allg.Messwerte.07 -- Allgemein Messwerte Niveau Oberwasser Gebäude			
T1.Messwerte.11 -- Turbine 1 Generatorleistung	0,0	148,5	kW
T1.Messwerte.13 -- Turbine 1 Stellung Leitrad	-0,8	91,9	kW
T2.Messwerte.11 -- Turbine 2 Generatorleistung	7,7	138,3	kW
T2.Messwerte.13 -- Turbine 2 Stellung Leitrad	-1,8	59,2	kW
T3.Messwerte.11 -- Turbine 3 Generatorleistung	0,0	0,0	kW
T3.Messwerte.13 -- Turbine 3 Stellung Leitrad	0,0	0,5	kW
T4.Messwerte.11 -- Turbine 4 Generatorleistung	0,0	0,0	kW
T4.Messwerte.13 -- Turbine 4 Stellung Leitrad	0,0	0,8	kW

wkw Online

Verbesserung des Gesamtwirkungsgrades bei Parallelbetrieb mehrere Turbinen



- Solider Turbinenbau mit neuer Intelligenz
- Optimierungen bei Kaplan-Maschinen
- Verbesserung des Gesamtwirkungsgrades bei Parallellbetrieb mehrere Turbinen
- **Sanierungsmaßnahme, Anlagenoptimierung mit Erhöhung der Einspeisevergütung, Ergebnisse**
- Anlage im Spitzenlastbetrieb
- Sanierung der Steuerungsanlage, Fernüberwachung mit Kamera Störmeldeempfang und Überwachung mit dem Smartphone Ganglinien, Berichte und Meldungen
- Gewässerbewirtschaftung, Stahlwasserbau, Trinkwasseranwendungen, gesetzlicher Rahmen

Sanierungsmaßnahme, Anlagenoptimierung mit Erhöhung der Einspeisevergütung



Sanierungsmaßnahme, Anlagenoptimierung mit Erhöhung der Einspeisevergütung



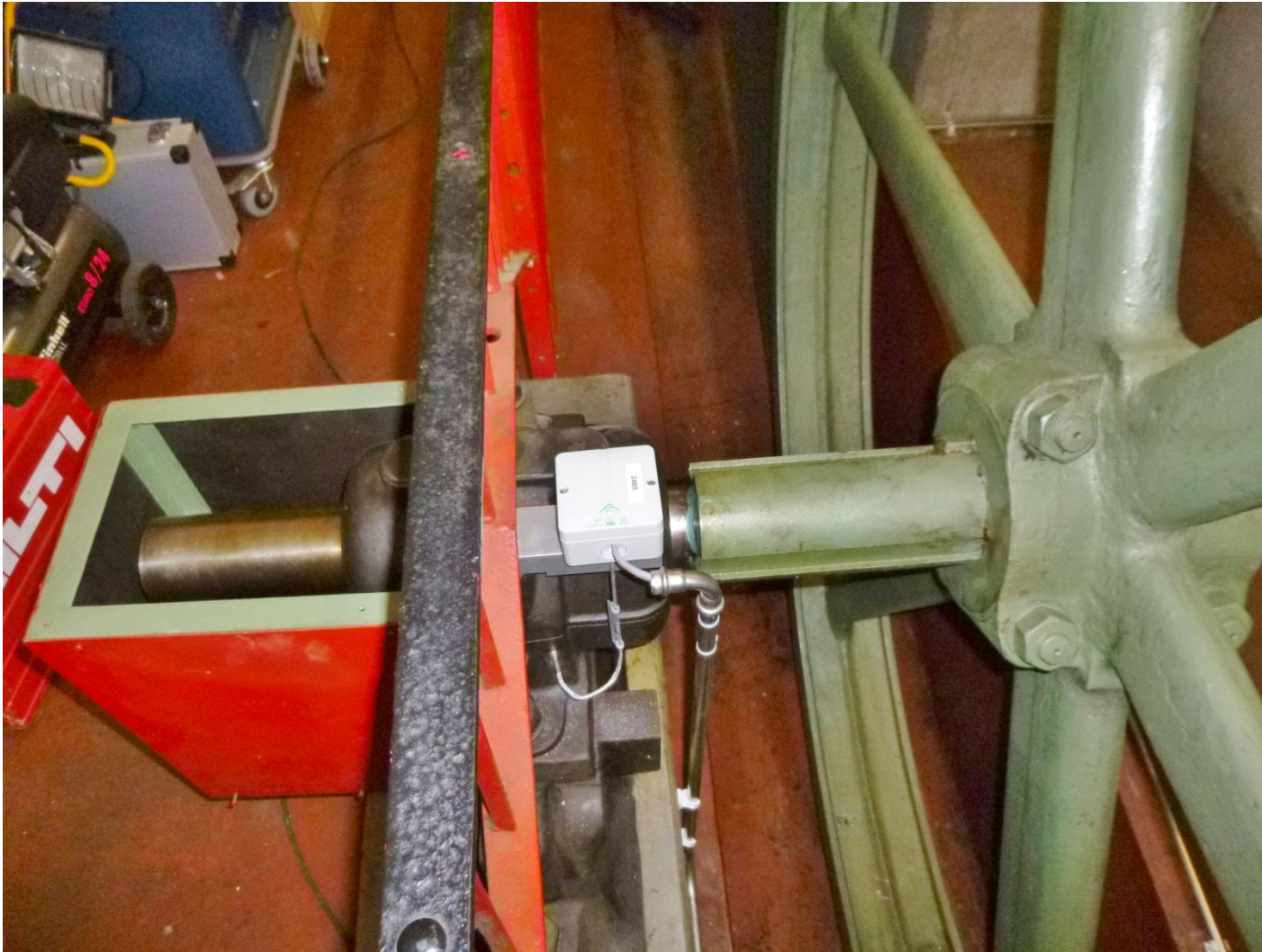
Sanierungsmaßnahme, Anlagenoptimierung mit Erhöhung der Einspeisevergütung



Maßnahmen:

- **Einbau eines neuen Asynchron-Generators Leistung 37 kW 1000U/min**
- **Neuer Flachriemen Endlos**
- **Neuer Regelzylinder**
- **Neue Schaltanlage mit Wasserstandsregelung und Turbinenüberwachung**
- **Anschluss der Erzeugungsanlage nach DIN VDE AR 4105**
- **Datenaufzeichnung, Protokollierung, Kameraüberwachung**

Sanierungsmaßnahme, Anlagenoptimierung mit Erhöhung der Einspeisevergütung



Sanierungsmaßnahme, Anlagenoptimierung mit Erhöhung der Einspeisevergütung

FlowChief Visualisierung — Zach

www.datalyze.de/visualization.asp

Meistbesucht Willkommen auf der S... Untereukirchen Wago Siebenbürger Heim SMA Solar Technology... Zach Elektroanlagen H... SINVERT Webmonitor ... DATUS indali FlowChief Visualisieru... Google Maps Google Google Übersetzer

Wasserkraftwerk Laubau

EVU Vorgabe

- gesperrt
- 33 Prozent
- 66 Prozent
- 100 Prozent

letzte Verbindung: 05.10.2013 20:06:24

IP-Adresse: 79.232.46.190

SPS: SRC WAGO

Dauersenden 15min

Störung quittieren

Teststörung auslös.

WKW Laubau

Sollwerte

Kamera von extern aufrufen

Kamera von intern aufrufen

Strahler Ein

Generator: 29,12 kW, 140980 kWh

Drehzahl: 1009 U/min, 101,01 %

29 °C

28 °C

33 °C

37,2 cm nach Rechen

Überlaufschwelle

Schleuse 1

Schleuse 2

Oberwasser

Hydraulik

NA

Hand Aus **Automatik**

Visu

Meld

Grafiken

Berichte

Hilfe

Logout

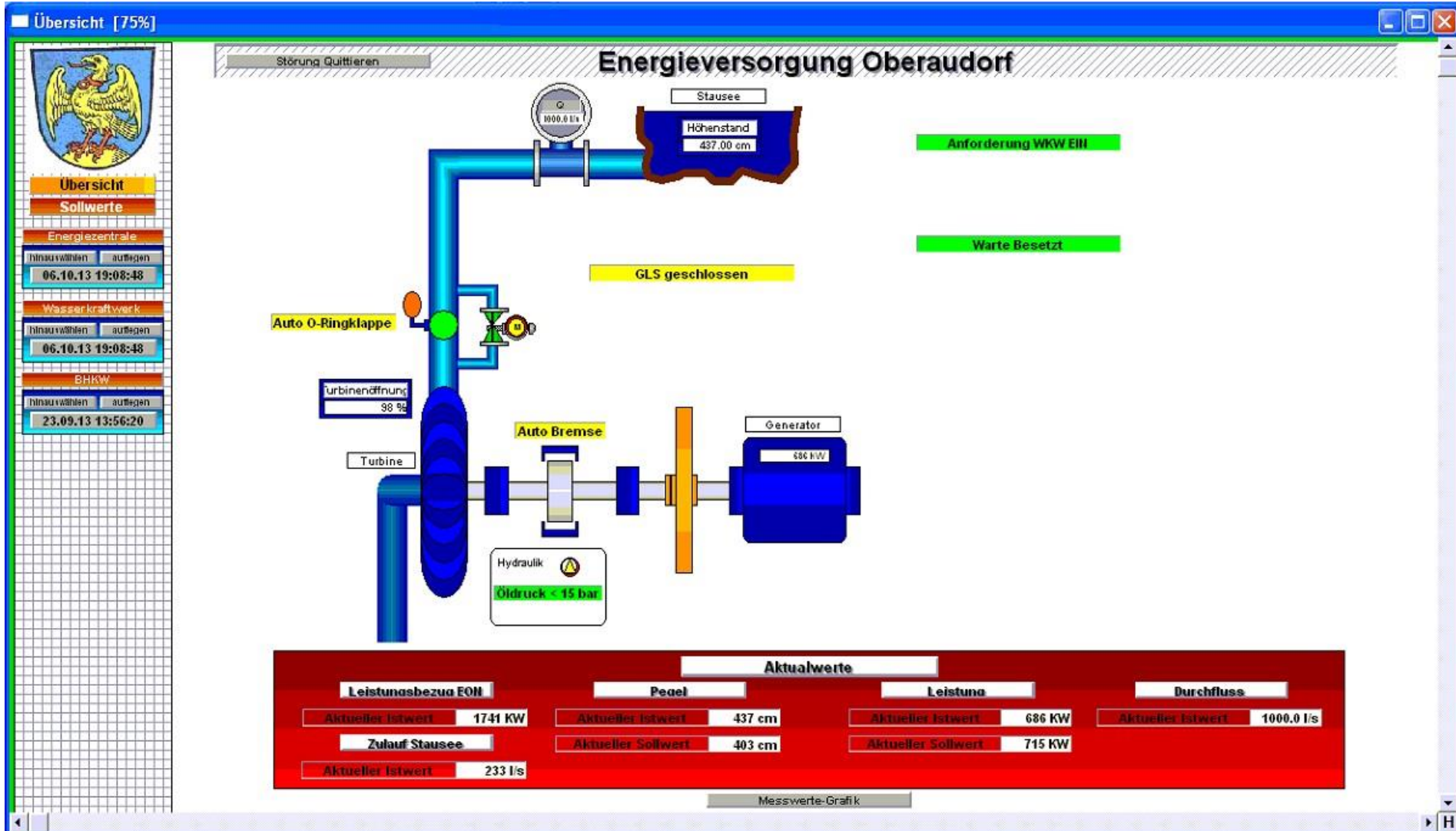
birnbacher Online

Ergebnis:

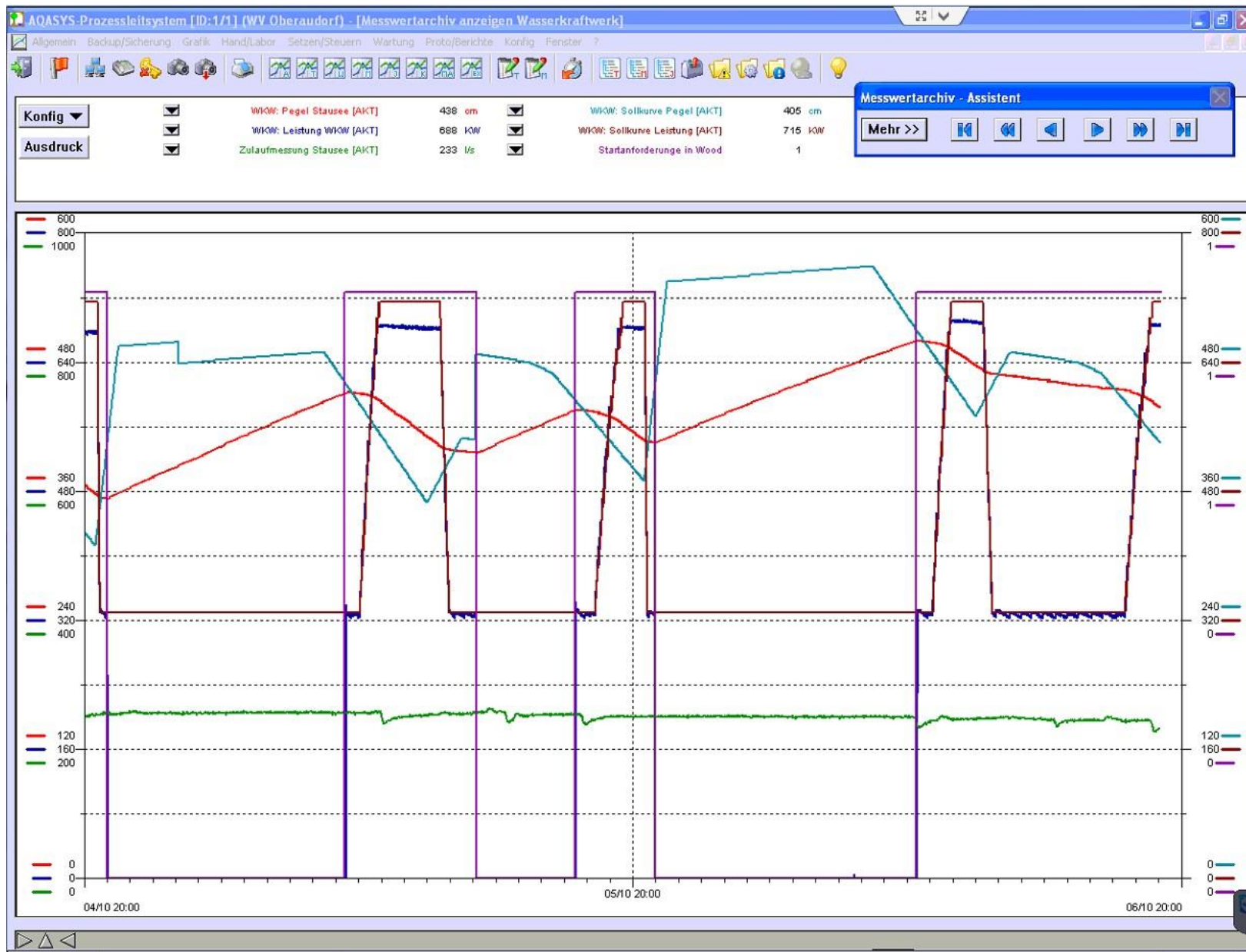
- **Mehrertrag im unteren Leistungsbereich von 100 % (4 -5 kW jetzt 12 – 15 kW) durch neuen Generator und angepasster Drehzahl**
- **Genauere Wasserstandregelung mit unmittelbarer Leistungsanpassung bei schwankender Wassermenge**
- **Störmeldungen auf das Handy und Fernüberwachung auf dem Smartphone**
- **Fernvisualisierung durch Kamera im Rechenbereich**
- **Mehrerlös nach EEG für technisch optimierte Anlage von 1 ct/kWh**

- Solider Turbinenbau mit neuer Intelligenz
- Optimierungen bei Kaplan-Maschinen
- Verbesserung des Gesamtwirkungsgrades bei Parallellbetrieb mehrere Turbinen
- Sanierungsmaßnahme, Anlagenoptimierung mit Erhöhung der Einspeisevergütung, Ergebnisse
- **Anlage im Spitzenlastbetrieb**
- Sanierung der Steuerungsanlage, Fernüberwachung mit Kamera
Störmeldeempfang und Überwachung mit dem Smartphone
Ganglinien, Berichte und Meldungen
- Gewässerbewirtschaftung, Stahlwasserbau,
Trinkwasseranwendungen, gesetzlicher Rahmen

Anlage im Spitzenlastbetrieb



Anlage im Spitzenlastbetrieb





Übersicht

Sollwerte

Energiezentrale

hinauwwählen auflegen
06.10.13 19:11:28

Wasserkraftwerk

hinauwwählen auflegen
06.10.13 19:11:26

Störung quittieren

Energieversorgung Oberaudorf Sollwerte

Anforderung WKW EIN

Ganglinienvorgaben Pegel

Montag: Sollwert 1	570 cm	um	630 Uhr
Montag: Sollwert 2	430 cm	um	1100 Uhr
Donnerstag: Sollwert 1	555 cm	um	2130 Uhr
Donnerstag: Sollwert 2	450 cm	um	2200 Uhr

Dienstag: Sollwert 1	490 cm	um	1230 Uhr
Dienstag: Sollwert 2	480 cm	um	1530 Uhr
Freitag: Sollwert 1	530 cm	um	600 Uhr
Freitag: Sollwert 2	500 cm	um	2200 Uhr

Mittwoch: Sollwert 1	470 cm	um	1630 Uhr
Mittwoch: Sollwert 2	370 cm	um	2030 Uhr
Samstag: Sollwert 1	400 cm	um	600 Uhr
Samstag: Sollwert 2	250 cm	um	1300 Uhr

Sonntag: Sollwert 1	520 cm	um	2200 Uhr
Sonntag: Sollwert 2	561 cm	um	2300 Uhr

Aktueller Sollwert 402 cm

Aktueller Istwert 436 cm

Berechnung Leistungssollwert

Pegeldifferenz	34 cm
Max. Überschreitung Pegelsollwert -> 100% Leistung	30 cm
Min. Unterschreitung Pegelsollwert -> 0% Leistung	10 cm

errechneter Sollwert (in Proz.) 110.0 %

errechneter Leistungssollwert	738 KW
Maximale Leistung	700 KW
Minimal Leistung	320 KW

Leistungssollwerte

Sollwertvorgabe Start Anforderung WKW 715 KW

Grundleistung Wasserkraftwerk

320 KW

Grenzwert Pegel Freigabe Wasserkraftwerk 240 cm

Freigabe Leistungssteigerung Anforderung EVU über Grenzwertunterschreitung Sollwert Pegel

100 cm

Freigabe Sollwert EVU

Freigabe WKW EIN	Autoanforderung Turbine	Aktueller Sollwert	715 KW
Abschaltung WKW AUS	Handsollwert Leistung	Aktueller Istwert	687 KW

Sollwerte für Pegelregelung MAX

Pegel Stausee MAX Anforderung WKW	560 cm	Sollwert WKW bei Anforderung Pegel MAX	710 KW
Pegel MAX Rückschaltung bei Unterschreitung um	20 cm		

Messwerte-Grafik

- Solider Turbinenbau mit neuer Intelligenz
- Optimierungen bei Kaplan-Maschinen
- Verbesserung des Gesamtwirkungsgrades bei Parallellbetrieb mehrere Turbinen
- Sanierungsmaßnahme, Anlagenoptimierung mit Erhöhung der Einspeisevergütung, Ergebnisse
- Anlage im Spitzenlastbetrieb
- **Sanierung der Steuerungsanlage, Fernüberwachung mit Kamera
Störmeldeempfang und Überwachung mit dem Smartphone
Ganglinien, Berichte und Meldungen**
- Gewässerbewirtschaftung, Stahlwasserbau, Trinkwasseranwendungen, gesetzlicher Rahmen

Sanierung der Steuerungsanlage, Fernüberwachung mit Kamera



Sanierung der Steuerungsanlage, Fernüberwachung mit Kamera

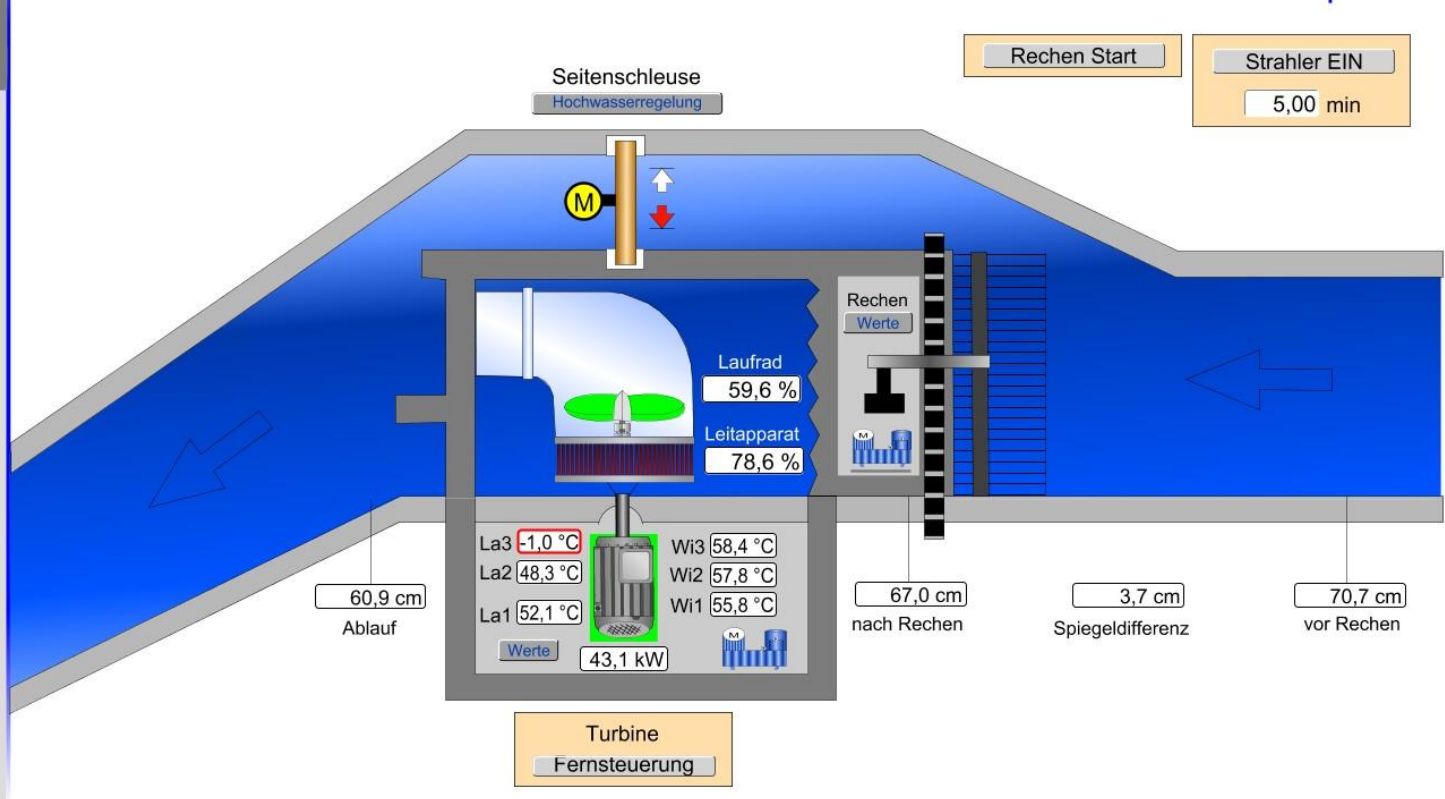


WKW Lohr am Main
Josef Fasold

letzte Verbindung:
06.10.2013 13:57:44
IP- Adresse 46.16.222.128
SPS SRC WAGO
Dauersenden 15min



- Störung quittieren
- Teststörung auslös.
- WKW Fasold
- Sollwerte
- Ganglinie Regelung
- Kamera

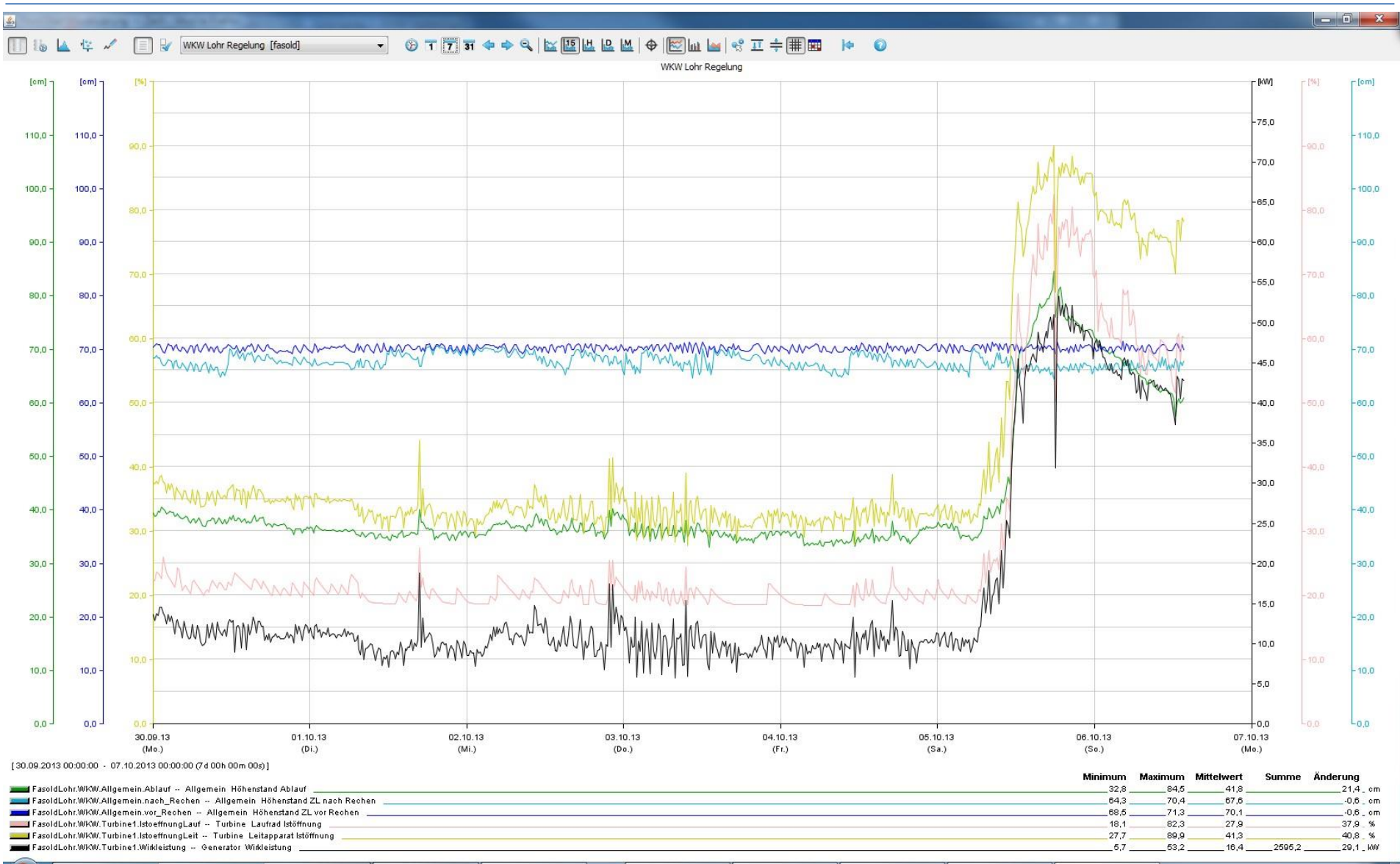


- Visu
- Meld
- Grafiken
- Berichte
- Hilfe
- Logout

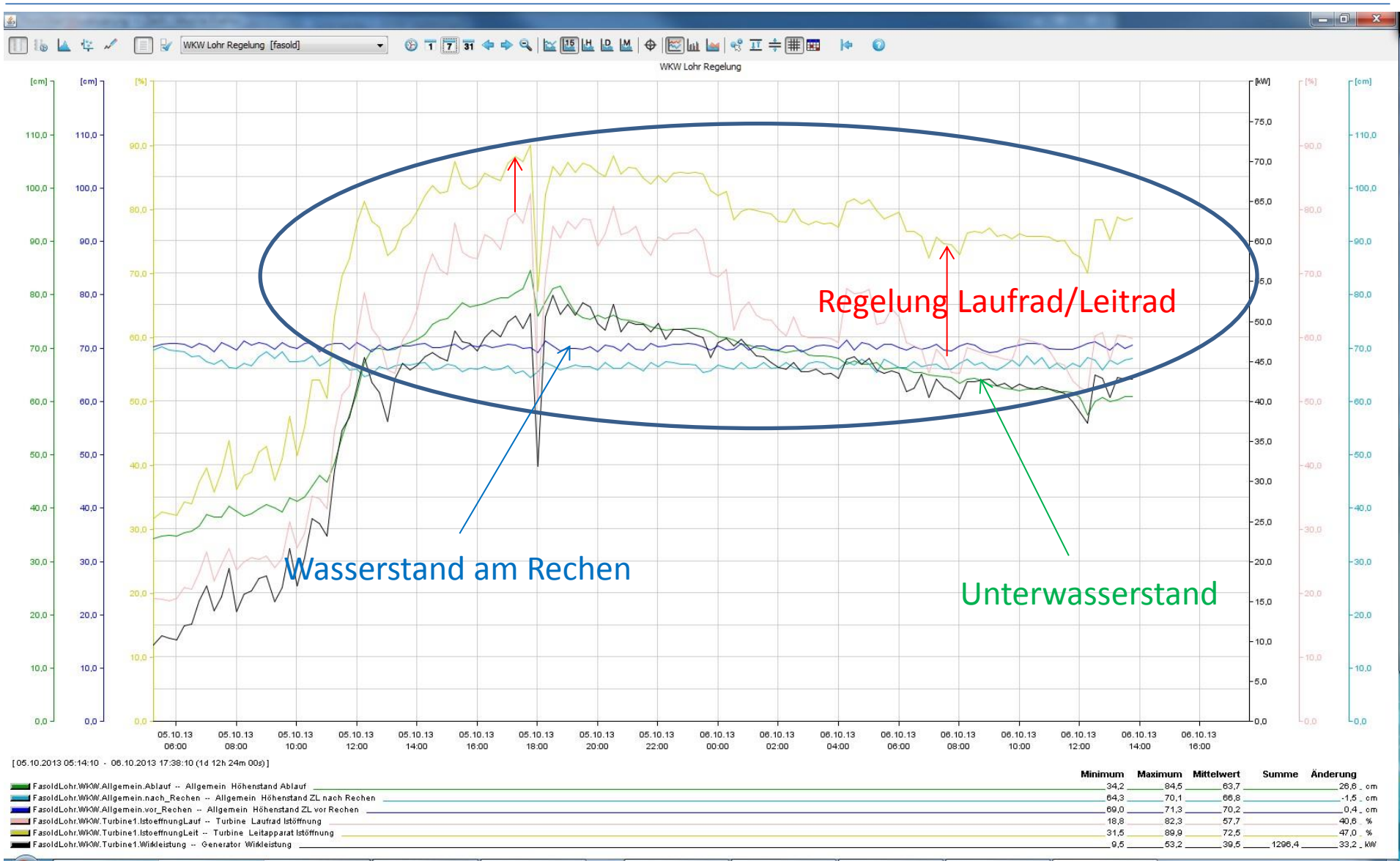
fasold

Online

Sanierung der Steuerungsanlage, Fernüberwachung mit Kamera



Sanierung der Steuerungsanlage, Fernüberwachung mit Kamera



Sanierung der Steuerungsanlage, Fernüberwachung mit Kamera

Einheit	00-02	02-04	04-06	06-08	08-10	10-12	12-14	14-16	16-18	18-20	20-22	22-24
kW	10,4	10,0	10,0	14,3	16,8	27,0	42,4	46,2	48,9	49,1	49,6	48,2
kWh	21,0	20,3	19,8	28,5	33,5	54,5	84,8	92,0	98,3	97,8	98,8	96,3
h	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
%	32,8	32,3	32,3	36,9	40,5	56,1	76,9	83,1	86,4	83,5	85,7	85,0
%	20,5	19,9	19,2	22,9	25,6	38,4	59,7	71,3	76,9	72,9	75,8	75,1
	22	21	23	34	50	74	63	39	66	72	65	32
cm	70,0	70,0	69,9	70,3	70,4	70,3	70,1	70,3	70,2	69,9	69,9	70,3
cm	66,6	66,4	67,4	67,9	67,7	67,3	66,0	66,4	65,7	66,3	66,4	66,5
cm	37,0	36,1	34,8	37,1	39,7	47,1	68,5	75,2	79,9	77,9	75,1	73,4
°C	47,9	48,1	48,2	48,2	48,6	49,8	51,7	52,0	52,8	52,6	51,9	52,7
°C	44,6	41,0	44,0	40,9	43,4	45,2	41,1	40,0	38,1	43,6	43,7	38,4
°C	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
°C	46,6	46,7	47,0	46,7	47,1	48,6	53,1	55,7	57,4	57,9	57,9	58,1
°C	48,1	48,2	48,5	48,2	48,7	50,2	55,0	57,7	59,4	59,9	60,0	60,2
°C	48,7	48,8	49,1	48,9	49,3	50,9	55,6	58,3	60,1	60,6	60,6	60,9
°C	18,5	18,6	18,6	18,5	18,6	18,7	19,0	19,2	19,3	19,4	19,2	19,5
cm	3,5	3,6	2,5	2,5	2,6	3,1	4,3	4,0	4,5	3,8	3,8	3,8
h	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,7	0,6	0,7	0,4	0,3	0,3
h	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,4	0,5	0,3	0,2	0,3

Sanierung der Steuerungsanlage, Fernüberwachung mit Kamera

Einheit	01.	02.	03.	04.	05.	06.	07.	08.	09.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16
kW	11,1	9,7	8,5	8,0	7,3	7,2	10,2	12,7	24,8	15,5	19,6	25,9	17,0	19,0	16,6	20
kWh	265,3	233,0	204,8	192,8	175,8	172,5	245,8	305,0	597,0	358,5	472,5	621,5	408,3	455,3	401,0	487
h	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	18,0	24,0	24,0	23,9	24,0	24,0	24
%	34,8	33,0	31,6	31,0	30,3	30,1	33,4	36,0	54,9	40,3	45,6	55,2	40,3	43,3	40,9	48,
%	22,0	20,9	19,7	19,8	19,7	19,2	20,7	22,3	37,7	25,3	29,0	38,6	25,4	27,2	25,5	31,
	511	386	317	314	312	322	574	727	527	543	495	537	476	509	447	44
cm	70,1	70,1	70,0	69,9	70,1	70,0	70,2	70,1	70,0	70,1	70,2	70,0	70,1	70,2	70,1	70,
cm	68,7	68,7	69,3	69,2	69,6	69,4	68,6	68,4	68,0	67,9	68,4	67,1	69,3	68,7	67,9	67,
cm	44,5	43,9	43,3	42,8	41,5	39,4	40,5	43,1	58,5	47,8	50,3	57,8	42,6	43,9	42,6	46,
°C	52,1	52,4	52,7	52,7	53,2	53,3	54,1	54,2	53,8	51,1	51,4	52,9	52,1	52,7	52,7	52,
°C	45,0	46,3	44,0	42,7	42,9	41,8	42,6	43,9	41,8	38,6	40,3	40,4	43,8	45,3	45,3	44,
°C	-1,3	-1,3	-1,4	-1,4	-1,4	-1,5	-1,5	-1,5	-1,4	-1,3	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,
°C	52,8	53,0	53,5	53,6	54,3	54,7	55,4	55,7	56,1	51,8	51,7	54,6	52,2	52,9	53,0	52,
°C	54,3	54,6	55,0	55,1	55,9	56,2	56,9	57,2	57,8	53,4	53,3	56,3	53,7	54,5	54,5	54,
°C	55,0	55,2	55,7	55,8	56,5	56,9	57,5	57,9	58,5	54,1	54,0	56,9	54,4	55,1	55,2	55,
°C	24,4	24,2	24,9	25,2	25,8	26,2	26,4	26,5	25,4	23,8	22,6	22,7	22,6	22,8	23,1	22,
cm	1,4	1,4	0,7	0,7	0,5	0,6	1,6	1,8	2,1	2,1	1,8	2,9	0,8	1,5	2,2	2,
h	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,
h	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,

Sanierung der Steuerungsanlage, Fernüberwachung mit Kamera

FlowChief H260-Berichte – Zach Benutzer: kiefersfelden Abmelden

Berichtsform Tagesbericht Monatsbericht Jahresbericht Ausgabe zweizeilig

Datum << Januar 2013 >> Heute

Aktualisieren Drucken CSV Download


Monatsbericht Januar 2013

Bezeichnung	Einheit	Summe / Mittel	Min.	Tag	Max.	Tag	Einheit	01.	02.	03.	04.	05.	06.	07.	08.	09.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.
Kiefersfelden WK Gießenbach																												
Turbine Leistung	kW	106,6 (M)	0,0	6.	155,0	31.	kW	109,8	103,1	102,1	140,3	2,2	0,0	99,9	153,2	153,8	153,7	152,9	152,9	150,7	142,5	135,8	128,0	119,7	110,0	105,4	101,3	99,7
Turbine Sollleistung	kW	109,6 (M)	0,0	6.	160,0	9.	kW	108,9	103,5	102,9	142,9	19,3	0,0	130,2	159,2	160,0	158,6	154,1	158,2	152,0	145,6	137,3	130,2	121,0	110,4	106,0	101,8	100,4
Stausee Pegel	cm	187,6 (M)	79,9	6.	208,0	4.	cm	191,5	190,7	191,6	208,0	96,8	79,9	193,8	207,6	206,2	205,5	204,7	203,8	201,9	197,4	193,8	192,7	191,2	189,8	189,5	189,3	189,2
Stausee Sollpegel	cm	188,0 (M)	186,7	27.	189,2	14.	cm	187,5	188,5	188,7	188,7	188,7	188,7	188,7	188,7	188,7	188,7	188,7	188,7	188,7	189,2	188,7	189,0	187,7	187,7	187,7	187,7	187,7
Sollkurve Differenz	cm	-0,4 (M)	-108,8	6.	19,3	31.	cm	4,1	2,1	3,0	19,0	-91,9	-108,8	5,2	18,9	17,5	16,7	16,0	15,1	13,2	8,2	5,0	3,6	3,3	2,1	1,8	1,5	1,4
Turbine Ist-Stellung Leitrad	%	66,90 (M)	0,50	6.	100,00	10.	%	66,61	63,03	62,18	87,10	1,91	0,50	63,93	99,57	100,00	100,00	99,47	99,97	98,19	91,96	83,55	77,69	72,81	66,88	64,04	61,67	60,67
Turbine Betriebszeit	h	677,8 (S)	0,0	6.	24,0	9.	h	24,0	24,0	24,0	22,9	0,8	0,0	16,3	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	19,0	23,9	23,8	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0
Hydraulikpumpe Betriebszeit	h	10,1 (S)	0,0	10.	1,7	15.	h	1,0	0,3	0,2	1,6	0,6	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,3	0,8	1,7	0,6	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2
Hydraulikpumpe Schaltspiele		2.832 (S)	0	10.	546	15.		333	104	78	203	41	0	9	2	0	0	34	2	88	245	546	193	106	94	90	71	75
Allgemein Wirkarbeit	MWh	79,50 (S)	0,00	6.	5,69	31.	MWh	2,08	2,55	2,51	3,16	0,01	0,00	2,64	4,64	3,68	3,69	3,66	2,59	3,62	2,72	3,25	2,90	4,16	2,57	2,47	1,27	2,89
Allgemein Druck	bar	4,26 (M)	0,01	6.	4,73	28.	bar	4,53	4,57	4,57	4,38	2,50	0,01	3,96	4,28	4,26	4,25	4,25	4,25	4,26	4,30	4,39	4,44	4,49	4,54	4,57	4,59	4,59
Stausee.Rechen Betriebszeit	h	1,9 (S)	0,0	14.	0,1	7.	h	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Stausee.Rechen Schaltspiele		149 (S)	4	31.	16	7.		4	6	4	6	9	4	16	6	4	4	4	4	4	4	6	4	4	4	4	4	4

Sanierung der Steuerungsanlage, Fernüberwachung mit Kamera

AXIS **AXIS P5512-E Network Camera** [Live View](#) | [Setup](#) | [Help](#)

Stream profile: Motion JPEG PTZ Preset: [.....]



Up Down

TILT

Video

PAN Left [.....] Right

ZOOM Wide [.....] Tele

FOCUS Near [.....] Far

Sanierung der Steuerungsanlage, Fernüberwachung mit Kamera



AXIS P5512-E Network Camera



AXIS P5512-E Network Camera

Live View | Setup | Help

Stream profile

Motion JPEG

PTZ p

Camera - Schle

Stream profile

Motion JPEG

PTZ Preset

Camera - Hinter2

Go



Up

Down

TILT

Video

PTZ



PAN Left

ZOOM Wide

FOCUS Near

Video

PTZ



PAN Left

ZOOM Wide

FOCUS Near

Right

Tele

Far

Auto

Home

Ctrl panel

- Solider Turbinenbau mit neuer Intelligenz
- Optimierungen bei Kaplan-Maschinen
- Verbesserung des Gesamtwirkungsgrades bei Parallellbetrieb mehrere Turbinen
- Sanierungsmaßnahme, Anlagenoptimierung mit Erhöhung der Einspeisevergütung, Ergebnisse
- Anlage im Spitzenlastbetrieb
- Sanierung der Steuerungsanlage, Fernüberwachung mit Kamera Störmeldeempfang und Überwachung mit dem Smartphone Ganglinien, Berichte und Meldungen
- **Gewässerbewirtschaftung, Stahlwasserbau, Trinkwasseranwendungen, gesetzlicher Rahmen**











Stahlwasserbau, Trinkwasseranwendungen



Stahlwasserbau, Trinkwasseranwendungen



Gesetze und Verordnungen

Erneuerbare Energien Gesetz

- Vergütung
- Leistungsreduktion und Abschaltung durch Verteilnetzbetreiber
- Leistungsreduktion und Abschaltung durch Bundesnetzagentur

Wasserhaushaltsgesetz

- WHG § 33 – 35 „ guter ökologischer Zustand“

Systemstabilitätsverordnung

- 50,2 Hz-Problematik
- VDE AR-N 4105
- Anschluß von Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz

Effizienter Betrieb von kleinen Wasserkraftanlagen durch optimierte Regelung, Fernüberwachung und Protokollierung

Otto Zach
Zach Elektroanlagen GmbH + Co.KG

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit