

73-4651.32 - 22.1 (1.7/BG)

Z.O.A.



BERICHT



Seite: 1 von 8

Verfasser / Datum:



Bereich / Jahr / Nummer:

MQ / 2000 / 112

GKN II - On-line-Erfassung der Betriebstransienten für sicherheitstechnisch relevante Komponenten und für ausgewählte Komponenten der äußeren Systeme

**hier: Statusbericht Betriebsjahr 1999/2000
(12. und 13. Betriebszyklus)**

Verteiler: UVM-Baden-Württemberg
TÜV Energie- und Systemtechnik
MPA-Stuttgart
TG/LdA II/GV/Z/ZS/ZOD/LRD/M/MN2/MK/MQ/OSP

	erstellt/ geändert *	geprüft	geprüft	geprüft	geprüft/freigegeben
Fach-/Teilbereich					
Name					
Datum					
Unterschrift					

* Nichtzutreffendes bitte streichen

BERICHT

Seite: 2 von 8

Zusammenfassung Statusbericht 1999/2000 GKN II

Komponente	Meßstellen *		D ** 99/00	D *** aktuell
	global	lokal		
Reaktordruckbehälter • Deckelflansch • Flanschschrauben	25	-	0,01	< 0,1
Hauptkühlmittelpumpen	16	-	0,0008	< 0,014
Dampferzeuger • Rohrboden	54	-	0,0005	< 0,005
Hauptkühlmittelleitung	23	10	0	0
Volumenausgleichsleitung • mit Anschlußstutzen	6	21	0,00036	< 0,004
Not- und Nachkühlssystem • Anschlußstutzen • Erstabsperrungen	29	55	0	0
Volumenregelsystem • Anschlußstutzen mit JDH-Einbindung • Rekuperativ-Wärmetauscher • HD-Kühler	17	48	0,0022	< 0,03
Druckhaltesystem • Sprühleitungen • Sicherheitsventile	22	67	0,0056	< 0,06
Speisewassersystem • mit DE-Stutzen	20	48	0,00045	0,02
Notspeiseleitung	-	16	0	0
Frischdampfsystem	20	24	0	0
Abschlämmsystem	-	4	0,009	0,1

* Meßstellen Stand nach Revision November 2000

** Teilerschöpfungsgrad Betriebszyklus

*** Aktueller Erschöpfungsgrad nach Abfahren zur Revision November 2000

1. Einleitung

Bei GKN II werden die Betriebsbelastungen für sicherheitstechnisch relevante Komponenten und für ausgewählte Komponenten der äußeren Systeme seit IBS der Anlage umfassend betriebsbegleitend überwacht. Die Vorgehensweise und die Maßnahmen sind im „Ermüdungshandbuch GKN II“ /1/ festgelegt.

Der Umfang der Untersuchungen wird im Einvernehmen mit den Gutachtern laufend dem neuesten Kenntnisstand angepaßt. In der Aktualisierung des Meßstellenplans /2/ sind alle diesbezüglichen Ergänzungen zusammengefaßt. Zu den überwachten Komponenten und Systemen gehören:

- Primärkreislauf mit Reaktordruckbehälter, Hauptkühlmittelpumpen, Dampferzeuger und Hauptkühlmittelleitungen
- Volumenausgleichsleitung mit Anschlußstutzen
- Not- und Nachkühlsystem im Bereich der Anschlußstutzen und Erstabsperungen
- Volumenregelsystem im Bereich der Anschlußstutzen an die Hauptkühlmittelleitung, der JDH-Einbindung und im Bereich der Rekuperativ-Wärmetauscher und HD-Kühler
- Druckhaltesystem im Bereich der Sprühleitungen und der Abblaseleitungen
- Speisewassersystem im Containment, in der Armaturenkammer und im Maschinenhaus incl. DE-Speisewasserstutzen
- Notspeiseleitungen an den Dampferzeugern
- Frischdampfsystem
- Abschlammregelventile

Im vorliegenden Statusbericht werden die Ergebnisse der betriebsbegleitenden Überwachung für den 12. und 13. Betriebszyklus (September 1999 bis April 2000 bzw. April 2000 bis Oktober 2000) dargestellt und behandelt.

2. Ergebnisse 12. und 13. Betriebszyklus

Im 12. Betriebszyklus wurde die Anlage GKN II vorwiegend bei Vollast betrieben, s. **Beilage 1**. Neben dem planmäßigen An-/Abfahren mit Streckbetrieb und wenigen Leistungsänderungen < 20 % (Lastverteiler, TPA) ergaben sich drei größere Leistungsreduzierungen auf bis zu ca. 30% der Reaktorleistung. Die Gründe hierfür waren: ein Baugruppenfehlsignal bei leittechnischen Instrumentierungsarbeiten am 06. September 1999 und jeweils ein Lastabwurf auf Eigenbedarf am 08. September und am 26. Dezember 1999.

Der 13. Betriebszyklus, **Beilage 2** ergab neben dem An- und Abfahren mit Streckbetrieb nur die regelmäßigen Leistungsänderungen nach Vorgabe des Lastverteilers um bis zu 30 %.

Somit ergaben sich für GKN II im Berichtszeitraum 1999/2000 zwei belastungsbestimmende An- und Abfahrvorgänge.

Die zusammenfassenden Auswertungen für die global überwachten Komponenten

- Reaktordruckbehälter (RDB),
- Dampferzeuger (DE)
- Hauptkühlmittelpumpen (HKMP),

sind in den **Beilagen 3 bis 5** enthalten. Die Verläufe der relevanten betrieblichen Temperatur- und Druckaufnehmer sind in den **Beilagen 6 bis 10** dargestellt. Es ergaben sich nur die quasi-stationär verlaufenden Temperatur- und Druckänderungen beim An- und Abfahren.

Die aktuellen Erschöpfungsgrade können auf Basis der früher für 200 An- und Abfahrvorgänge ermittelten Gesamterschöpfungsgrade, vgl. /3/ bis /5/ als auch aufgrund der seit einschließlich der IBS gesammelten Betriebserfahrung angegeben werden zu: RDB < 0,1; DE < 0,005; HKMP < 0,014.

Die Ergebnisse der Überwachung der

- Hauptkühlmittelleitungen

zeigen die **Beilagen 11 und 12**. Es ergaben sich neben dem An- und Abfahren nur geringe quasi-stationäre Temperaturänderungen bzw. -schichtungen < 110 K. Neben den bekannten Schichtungsvorgängen – HKP steht, Primärkreis kalt, Outsurge vom Druckhalter – wurde beim Anfahren im September 1999 eine geringe Temperaturschichtung während des Aufheizens ermittelt. Aufgrund einer Reparatur im Volumenregelsystem wurden die HKP's bei ca. 240 ° / 135 bar

BERICHT

Seite: 5 von 8

gestoppt und der Druck kurzfristig abgesenkt. Dabei kam es zu einem geringen Outsurge, was bei stehenden HKP's zu einer überlagerten Schichtung $< 50\text{ K}$ führte.

Der Erschöpfungsgrad bleibt aufgrund der geringen Schwingbreiten und Häufigkeiten weiterhin Null.

Die ermittelten Belastungen der

- Volumenausgleichsleitung (VAL),

siehe **Beilagen 13 und 14** ergaben, wie bei den global überwachten Komponenten, eine schonende Anlagenfahrweise. Die wenigen ermittelten Änderungen entsprechen denen in der auf Basis der betriebsbegleitenden Überwachung neu erstellten Ermüdungsanalyse /6/. Die Häufigkeiten sind konservativ abgedeckt.

Hieraus ergibt sich der aktuelle Erschöpfungsgrad für die VAL weiterhin zu $< 0,004$.

Die Messungen im Bereich der

- Anschlüsse des Not- und Nachkühlsystems (JNA) und dessen Erstabsperungen

zeigen, daß die Erstabsperungen alle dicht sind und damit keine Zyklen auftreten, siehe **Beilage 15** sowie die beispielhaften Verläufe in den **Beilagen 16 und 17**.

Damit ist Erschöpfungsgrad weiterhin Null.

Die Druck- und Temperaturänderungen am

- Volumenregelsystem (KBA), mit Rekuperativ-Wärmetauscher, HD-Kühler und Rückspeisung

verlaufen wie in den Vorjahren entsprechend dem An- und Abfahren quasistationär, siehe die Auswertung und die beispielhaften Verläufe in den **Beilagen 18 bis 22**.

Der aktuelle Erschöpfungsgrad kann auf Basis der früher ermittelten /7/ zu $< 0,03$ angegeben werden.

BERICHT

Seite: 6 von 8

Die repräsentativen Ergebnisse für die

- betrieblichen Sprühleitungen (JEF) und Hilfssprühleitungen (KBA)

sind in den **Beilagen 23 bis 29** zusammengestellt.

Im Bereich der betrieblichen Sprühleitungen wurde neben den bereits bekannten, durch die Dauersprühung verursachten, Schichtungsvorgänge eine erhöhte Temperaturschichtung im waagerechten Teil der Sprühleitung zwischen Sprühventil und Bogen vor dem Druckhalter ermittelt, wie in den Beilagen 25 – 27 für die drei überwachten Querschnitte des Stranges JEF10BR 240 dargestellt. Die ermittelten Schichtungen betragen über die Länge $<70\text{ K}$ / $<110\text{ K}$ / $<130\text{ K}$. Die Vorgänge wurden durch einen kurzzeitigen Stop der HKP's (Eigenbedarfsumschaltung) und der damit verbundenen Unterbrechung der Dauerströmung durch die Sprühventile verursacht.

Die in /8/ für Schichtungen nachgewiesenen Beanspruchungen und daraus resultierenden Sicherheiten sind für diese neuen Beanspruchungen ausreichend. Die Erschöpfungsgrade der Auslegung werden aufgrund der bisherigen Häufigkeit nicht beeinflusst.

Im vertikalen Abschnitt der Hilfssprühleitung wurden der wasserstoffbedingten Auskühlung überlagerte Temperaturänderungen $<170\text{ K}$ ermittelt, welche in diesem Bereich zu keinen relevanten Beanspruchungen führen.

Der aktuelle Erschöpfungsgrad ergibt sich zu $<0,06$.

Am

- Speisewassersystem (LAB)

ergaben sich nur wenige signifikante Änderungen; im Bereich der Speisewasserstutzen treten einzelne Zyklen aufgrund der diskontinuierlichen Bespeisung auf, siehe die **Beilagen 30 bis 34**. Infolge der kleinen Lastspielzahlen sind die Auswirkungen auf den Ausnutzungsgrad - wie bereits nachgewiesen /9/- sehr gering.

Im Bereich des Speisewassersystems im Maschinenhaus und Rucksack ergaben sich nur wenige, nicht relevante Änderungen **Beilage 33 bis 38**.

Der aktuelle Erschöpfungsgrad wird am DE-Speisewasserstutzen maßgeblich durch die Fahrweise bei der IBS bestimmt zu ca. 0,02.

Im Bereich der

- Dampferzeuger-Notspeiseleitung (LAR)

sind signifikante Änderungen auch nur durch das An- und Abfahren festzustellen; der horizontale Leitungsbereich ist infolge Konvektion warm, der vertikale Bereich ist ausgekühlt, siehe die **Beilagen 39 und 40**.

Der Erschöpfungsgrad bleibt daher weiterhin Null.

Die global und lokal überwachten Temperaturverläufe am

- Frischdampfsystem (LBA)

zeigen wie gehabt nur quasistatische Änderungen beim An- und Abfahren, siehe **Beilage 41 bis 44**.

Damit bleibt der Erschöpfungsgrad weiterhin Null.

Im Bereich der

- Abschlammregelventile (LCQ)

treten Änderungen beim An- und Abfahren und bei Umschaltung der Stränge mit geringerer Häufigkeit als spezifiziert auf. Die Vorgänge des Betriebsjahres sind in **Beilage 45** zusammengefaßt und in **Beilage 46 und 47** dargestellt.

Auf Basis der in /10/ spezifizierten 1200 Temperaturzyklen kann der aktuelle Erschöpfungsgrad zu ca. 0,1 angegeben werden.

3. Schlußfolgerungen

Die Ergebnisse der globalen und lokalen Überwachung bestätigen die bisherigen Erfahrungen. Die aktuellen Erschöpfungsgrade wurden je nach Relevanz durch sehr detaillierte Untersuchungen als auch sehr konservativ ermittelt. Sie liegen bei allen überwachten, repräsentativen sicherheitstechnisch wichtigen Komponenten kleiner 0,1. Die Betriebssicherheit ist gewährleistet.

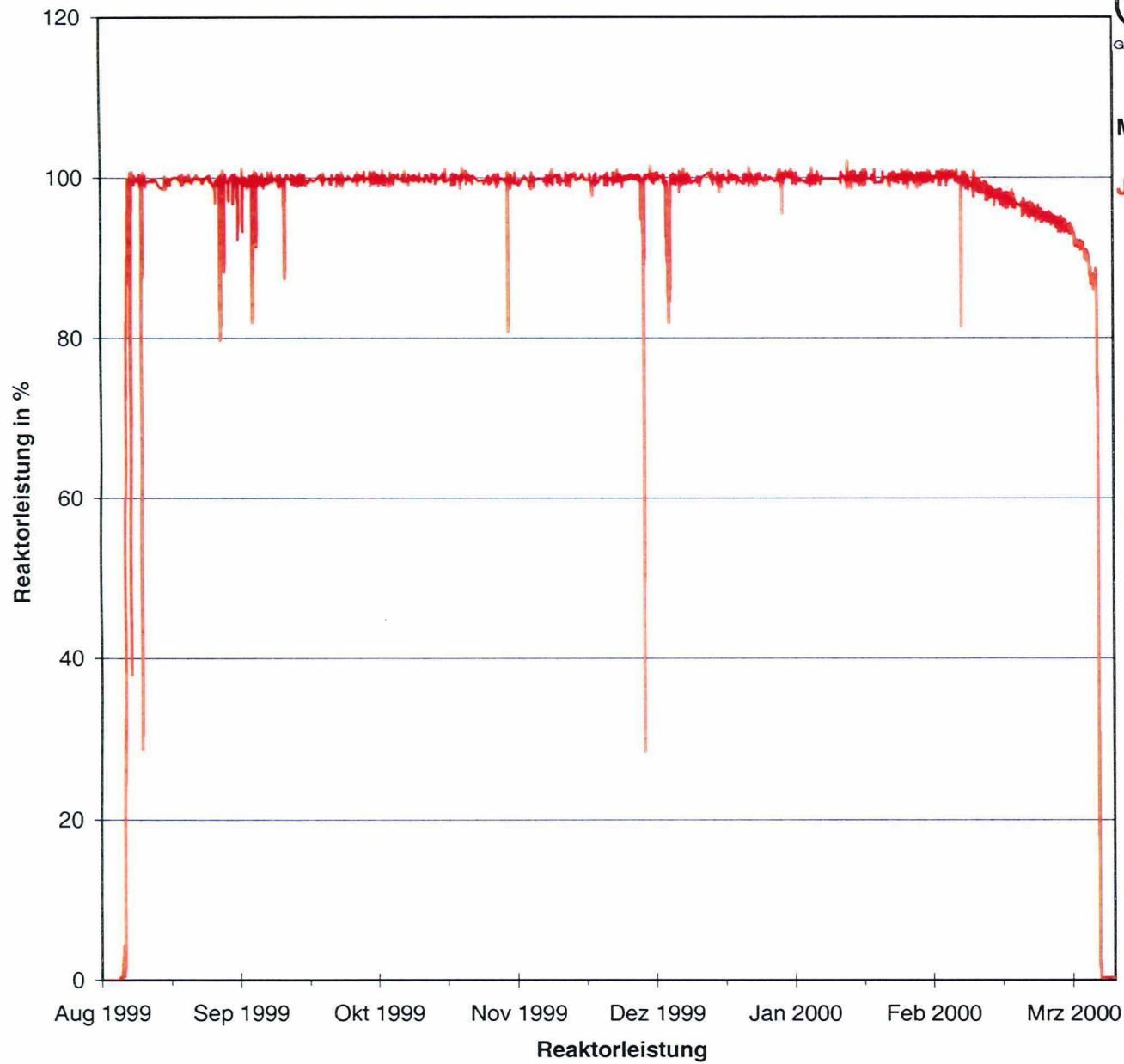
4. Literatur

- /1/ Ermüdungshandbuch GKN II
Teil 1: Beschreibung
- /2/ GKN-Bericht MQ/1997/48 Rev. a vom 07.02.1998
GKN II: On-line Erfassung der Betriebstransienten für sicherheitstechnisch relevante Komponenten und für ausgewählte Komponenten der äußeren Systeme
hier: Aktualisierte Fassung des Meßstellenplans nach der Revision 1998
- /3/ S/KWU-Arbeitsbericht RT214/86/131 vom 16.12.1986
Reaktordruckbehälter, Analyse des mechanischen Verhaltens
Abschnitt: 3, Berechnungen des Behälterabschnittes 1, DWR 1300 MW
- /4/ Maschinenfabrik Andritz AG-Berechnungsbericht 6 vom 07.08.1986
Finite-Elemente-Analyse, Dimensionierungsberechnung II und Analyse des mechanischen Verhaltens für Pumpengehäuse, Gehäusedeckel und Gebäudeverschraubung, DWR 1300, Hauptkühlmittelpumpe JEB10/20/30/40 AP001
- /5/ S/KWU-Arbeitsbericht RT 214/87/145-c vom 04.04.89
Abschlußbericht über die Analyse des mechanischen Verhaltens für die druckführende Umschließung, Heizrohre und Einbauten des Dampferzeugers GKN II
- /6/ GKN-Bericht MW-54/90 vom 19.12.90
„Betriebliche Belastungen, Beanspruchungen und Erschöpfungsgrade für die Volumenausgleichsleitung von GKN II“
- /7/ S/KWU-Arbeitsbericht R321/85/180 vom 19.07.85
Spannungs- und Ermüdungsanalyse für Rekuperativ-Wärmetauscher KBA11/12 BC001
- /8/ GKN-Bericht MQ-60/94 vom 24.06.94
„Ermittlung und Bewertung der zusätzlichen Belastungen der Sprühleitungen GKN II“
- /9/ GKN-Bericht MQ-73/94 vom 15.07.94
„Ermittlung und Bewertung der zusätzlichen Belastungen der Dampferzeuger-Speisewasserstutzen GKN II“
- /10/ Dok.-Nr. A039/87 Fa. KSB vom 20.07.87
Ermüdungsanalyse der Absperrschieber LCQ50/60 AA001, Typ 2134 EZ DN 150



Meßstellen

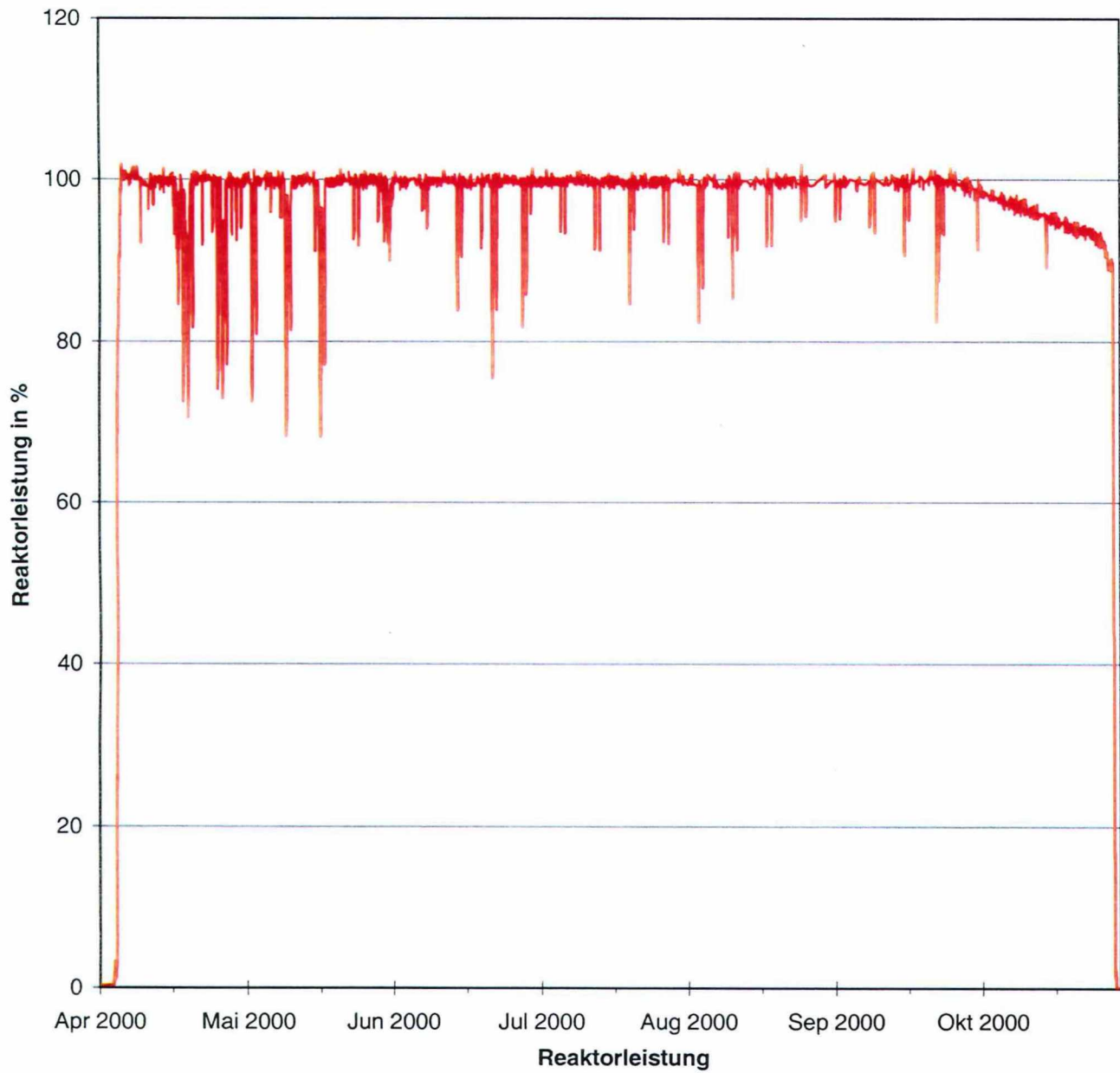
JTK00FX105





Meßstellen

JTK00FX105



Komponente: REAKTORDRUCKBEHÄLTER
Betriebsjahr: 1999/2000 (12. + 13. Betriebszyklus)

Bemerkungen:

Im Bereich der global überwachten Komponenten ergaben sich nur die quasistationär verlaufenden Temperatur- und Druckänderungen beim An- und Abfahren der Anlage.

Damit ändert sich nichts an dem früher extrapolierten Erschöpfungsgrad.

- maximale Änderungsgeschwindigkeit: 3.9 K/sec, 1.1 bar/sec
- maximaler Druck 164 bar
- Maximaltemperatur primär 327 °C

Zyklen am RDB :

	Anzahl der Zyklen im Betriebsjahr	
	$\Delta p=163$ bar	$\Delta T=305$ °C
Anfahren September 1999	-	-
Abfahren April 2000	1	1
Anfahren April 2000	-	-
Abfahren Oktober 2000	1	1
Summe	2	2

Komponente: DAMPFERZEUGER

Betriebsjahr: 1999/2000 (12. + 13. Betriebszyklus)

Bemerkungen:

Im Bereich der global überwachten Komponenten ergaben sich nur die quasistationär verlaufenden Temperatur- und Druckänderungen beim An- und Abfahren der Anlage.

Damit ändert sich nichts an dem früher extrapolierten Erschöpfungsgrad.

- maximale Änderungsgeschwindigkeit: 3.9 K/sec, 1.1 bar/sec
- maximaler Druck
prim. : 164 bar
sek. : 81 bar
- Maximaltemperatur primär 327°C
- Maximaltemperatur sekundär 297 C
- Temperaturdifferenz
primär/sekundär im Betrieb: 63 K (max. 66 K)
- maximale Druckdifferenz
primär/sekundär: 111 bar

Zyklen am DE-Rohrboden :

	Anzahl der Zyklen im Betriebsjahr	
	$\Delta p=163 \text{ bar}$	$\Delta T=305 / 275 \text{ °C}$
Anfahren September 1999	-	-
Abfahren April 2000	1	1
Anfahren April 2000	-	-
Abfahren Oktober 2000	1	1
Summe	2	2

Komponente: HAUPTKÜHLMITTELPUMPE
Betriebsjahr: 1999/2000 (12. + 13. Betriebszyklus)

Bemerkungen:

Im Bereich der global überwachten Komponenten ergaben sich nur die quasistationär verlaufenden Temperatur- und Druckänderungen beim An- und Abfahren der Anlage.

Damit ändert sich nichts an dem früher extrapolierten Erschöpfungsgrad.

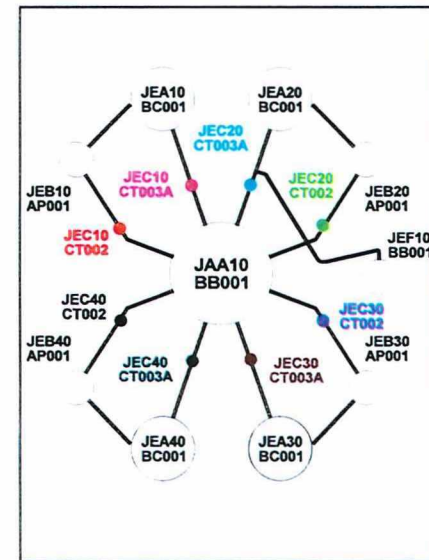
- maximale Änderungsgeschwindigkeit: 3.9 K/sec, 1.1 bar/sec
- maximaler Druck 164 bar
- Maximaltemperatur primär 327 °C

Zyklen an der HKP :

	Anzahl der Zyklen im Betriebsjahr	
	$\Delta p=163$ bar	$\Delta T=305$ °C
Anfahren September 1999	-	-
Abfahren April 2000	1	1
Anfahren April 2000	-	-
Abfahren Oktober 2000	1	1
Summe	2	2

Meßstellen

JEC10CT002
JEC20CT002
JEC30CT002
JEC40CT002
JEC10CT003A
JEC20CT003A
JEC30CT003A
JEC40CT003A

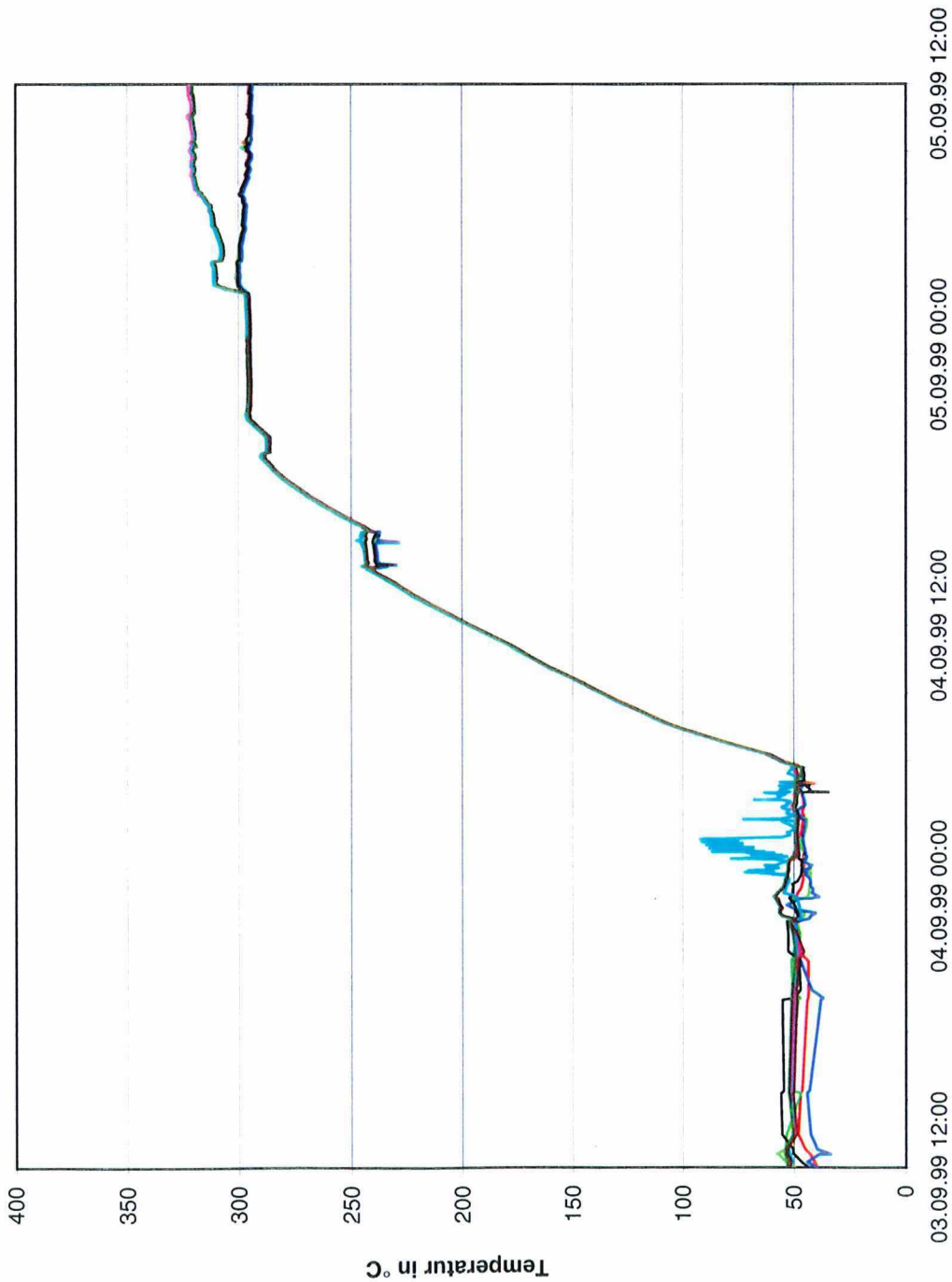
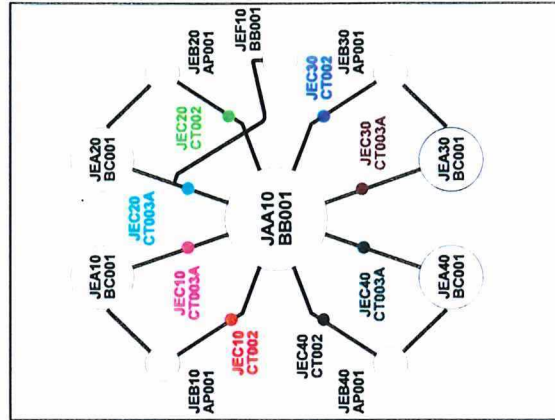


Temperaturen Primärkreislauf



Meßstellen

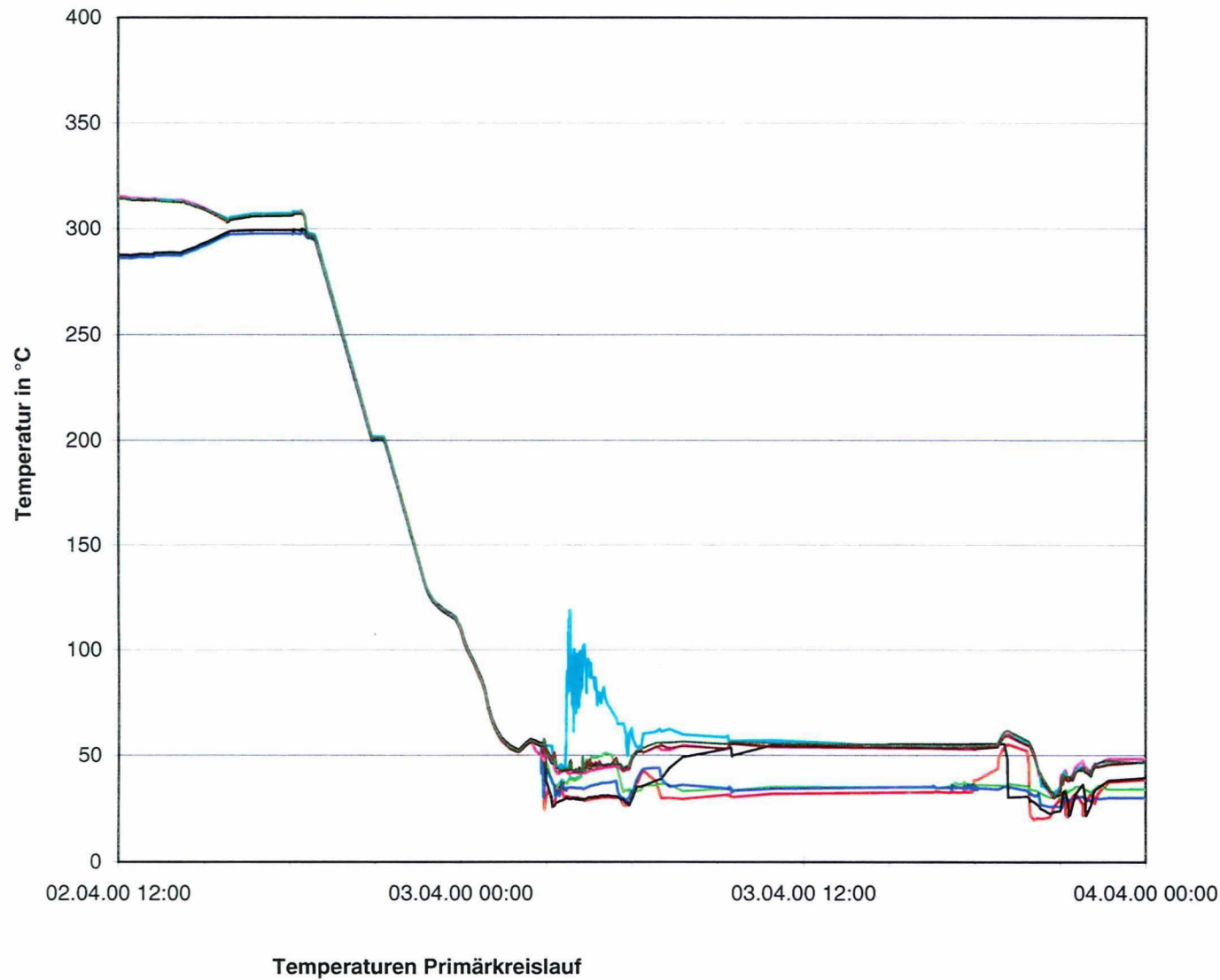
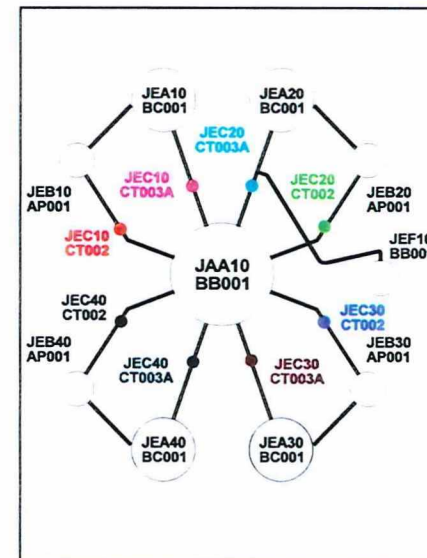
JEC10CT002
JEC20CT002
JEC30CT002
JEC40CT002
JEC10CT003A
JEC20CT003A
JEC30CT003A
JEC40CT003A



Temperaturen Primärkreislauf

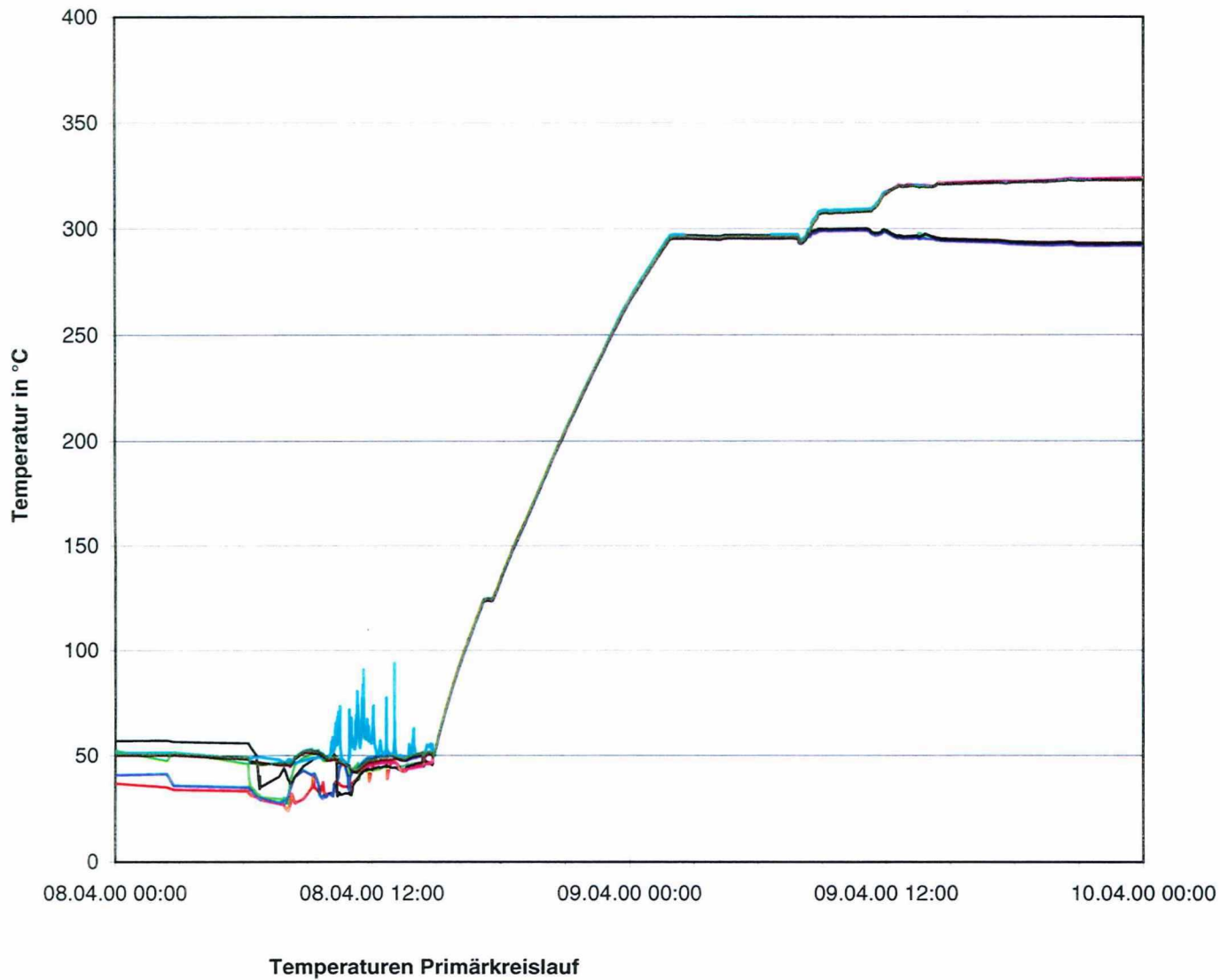
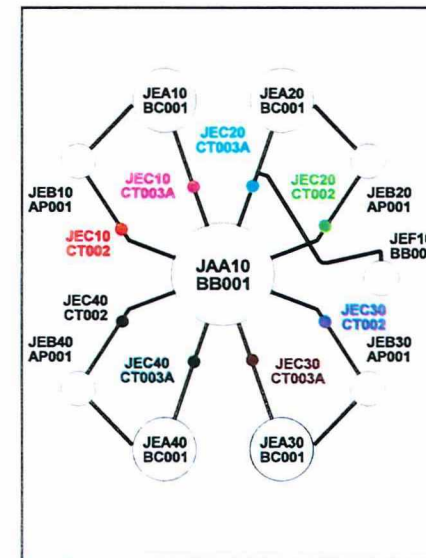
Meßstellen

JEC10CT002
JEC20CT002
JEC30CT002
JEC40CT002
JEC10CT003A
JEC20CT003A
JEC30CT003A
JEC40CT003A



Meßstellen

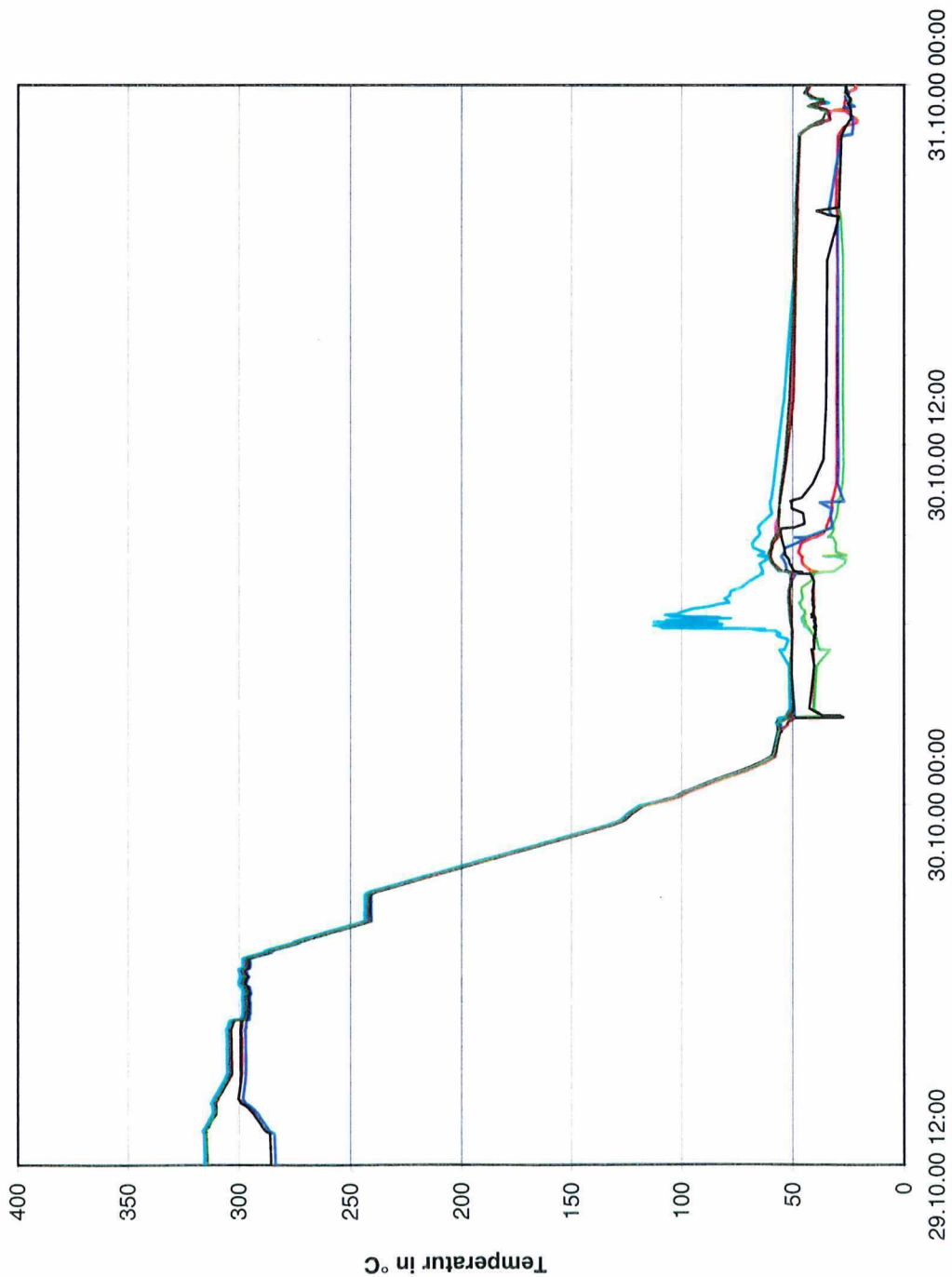
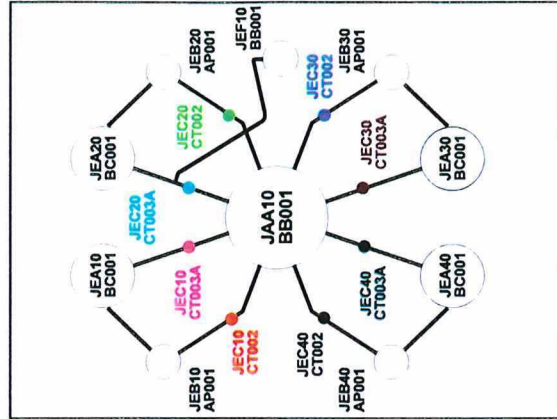
JEC10CT002
JEC20CT002
JEC30CT002
JEC40CT002
JEC10CT003A
JEC20CT003A
JEC30CT003A
JEC40CT003A





Meßstellen

JEC10CT002
JEC20CT002
JEC30CT002
JEC40CT002
JEC10CT003A
JEC20CT003A
JEC30CT003A
JEC40CT003A



Temperaturen Primärkreislauf

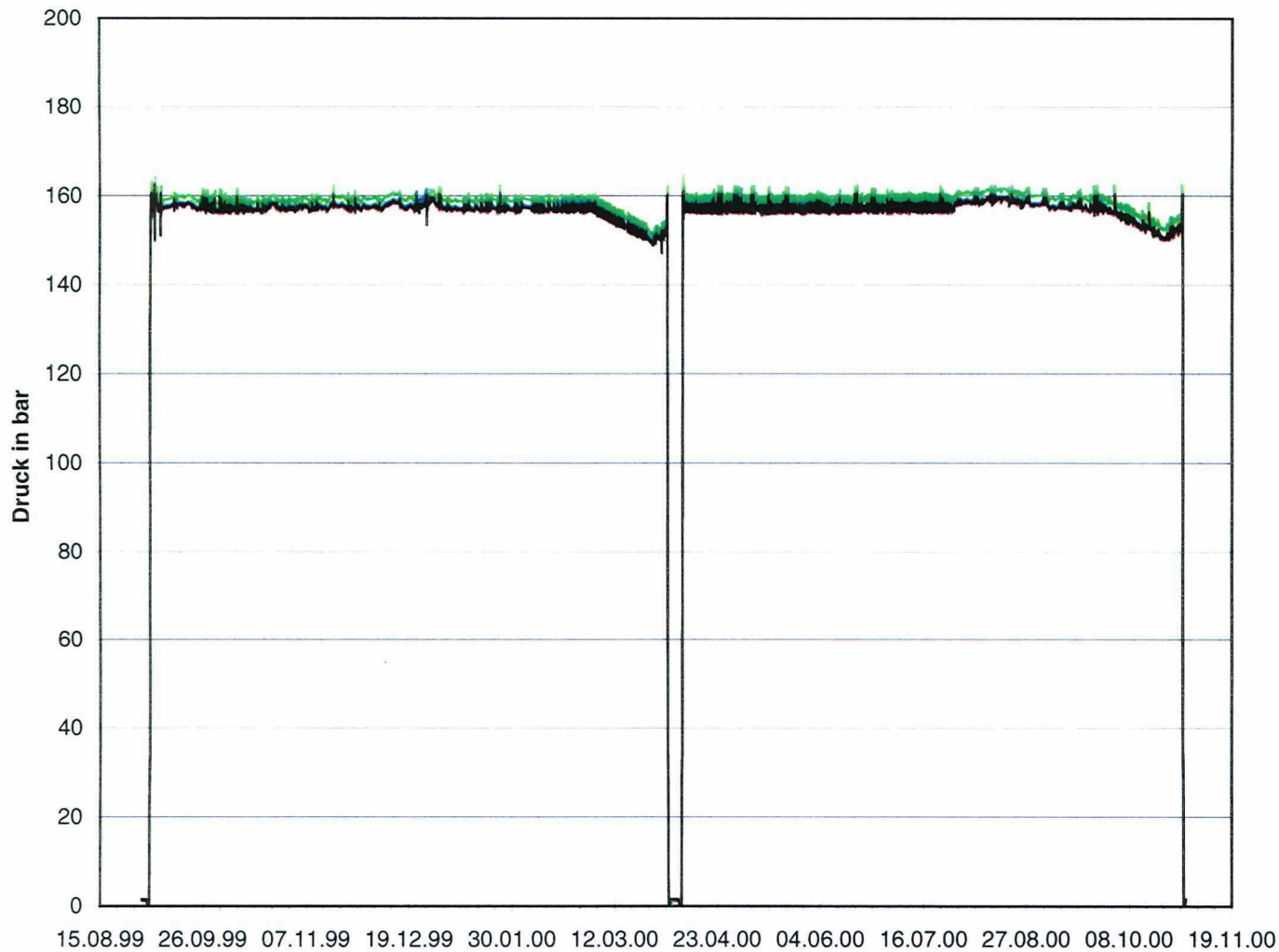
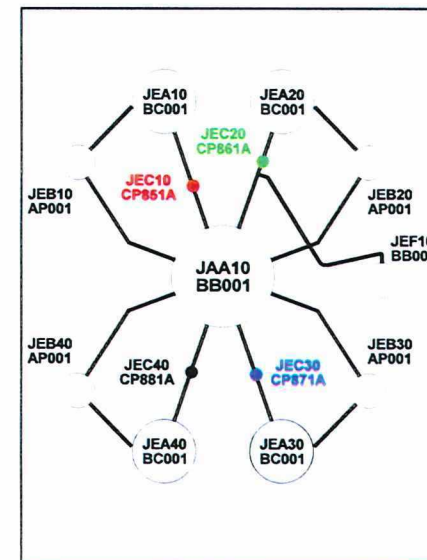
Meßstellen

JEC10CP851A

JEC20CP861A

JEC30CP871A

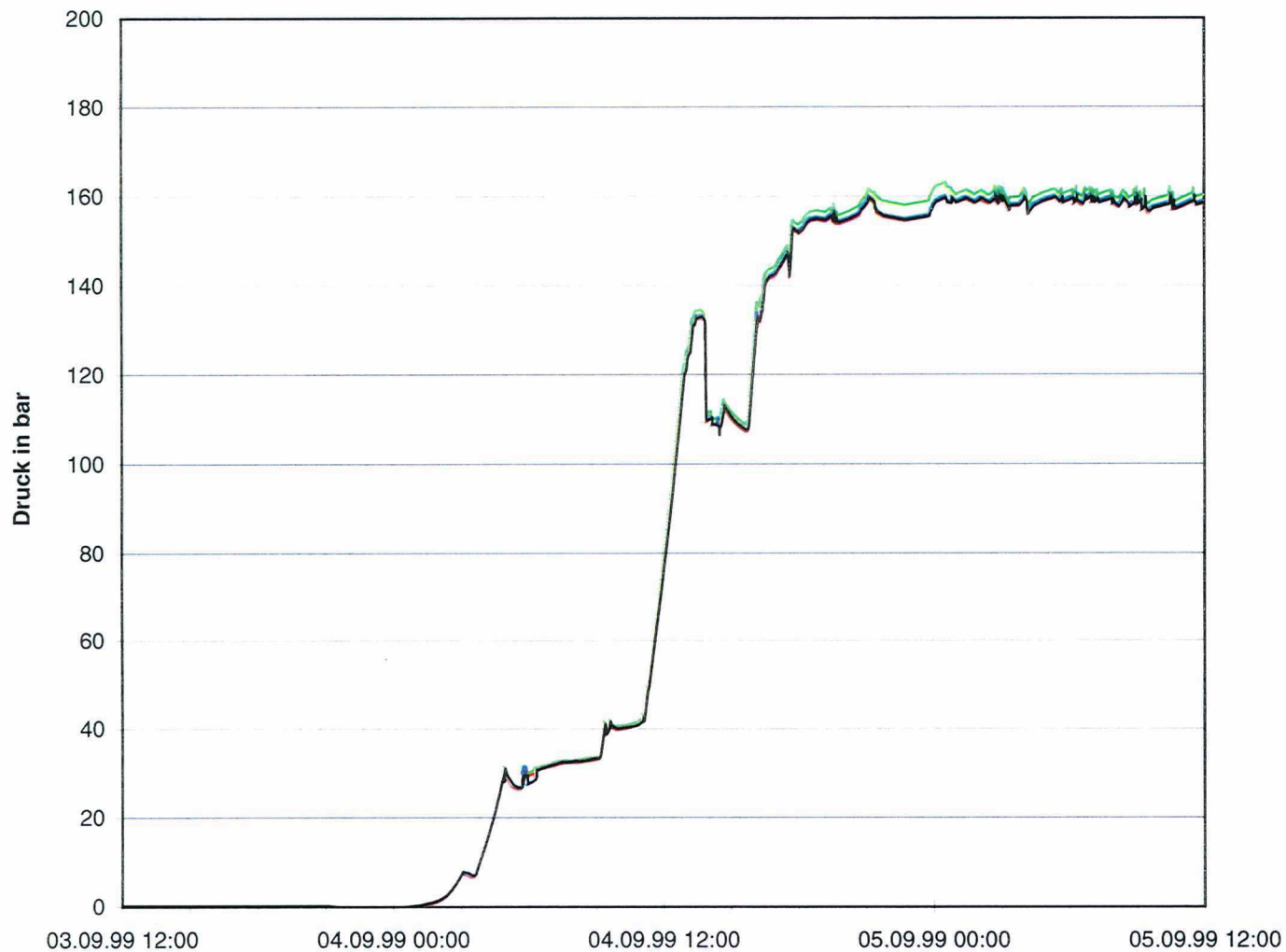
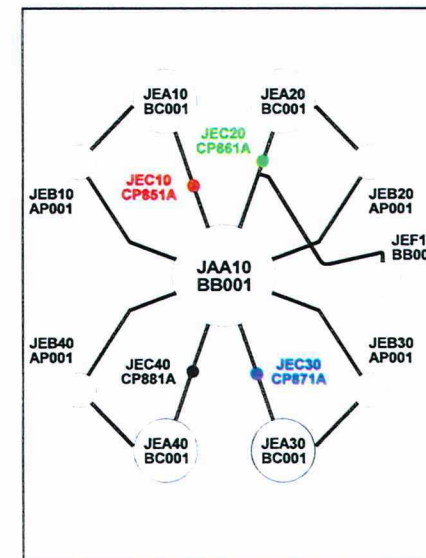
JEC40CP881A



Druck Primärkreislauf

Meßstellen

JEC10CP851A
JEC20CP861A
JEC30CP871A
JEC40CP881A



Druck Primärkreislauf

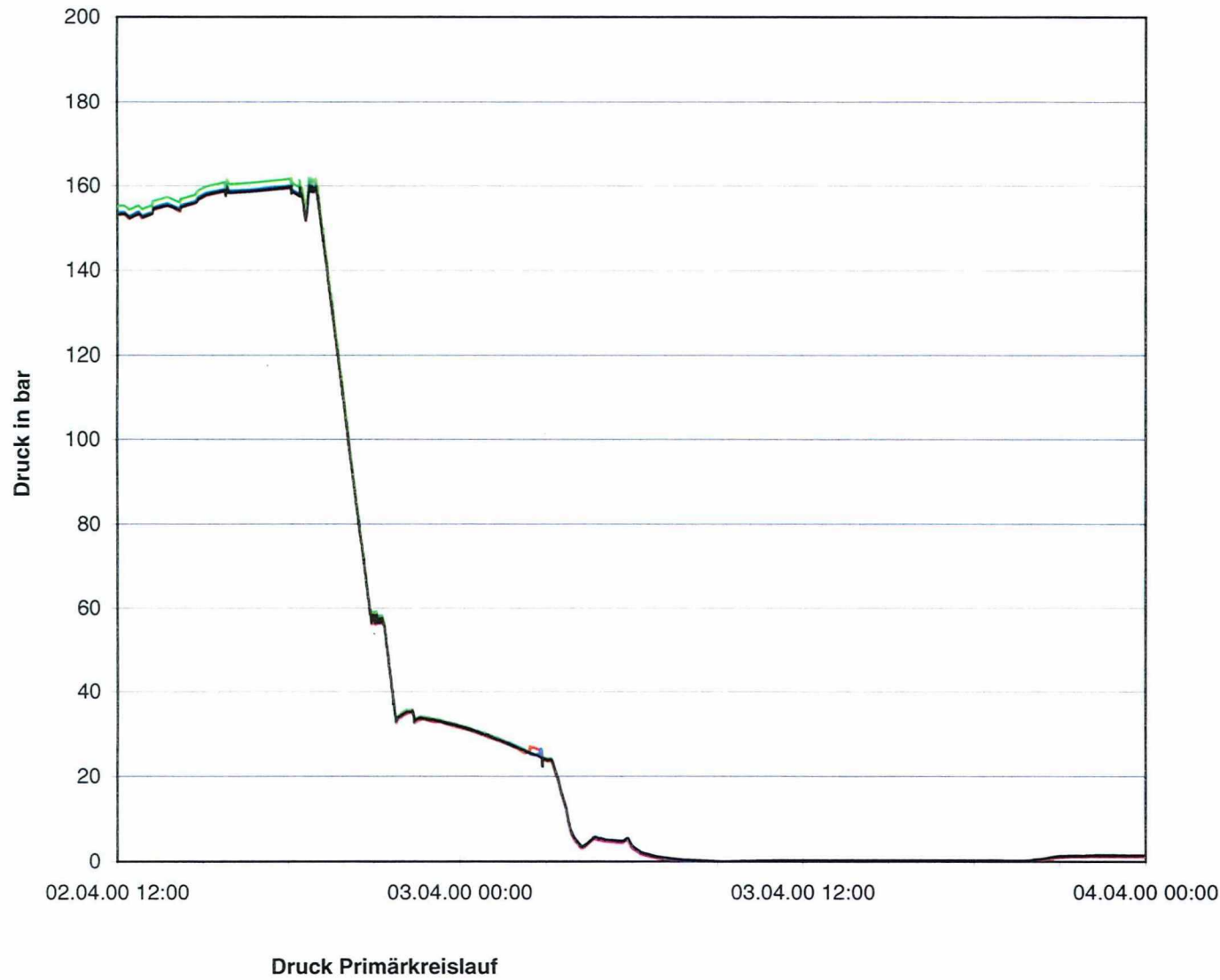
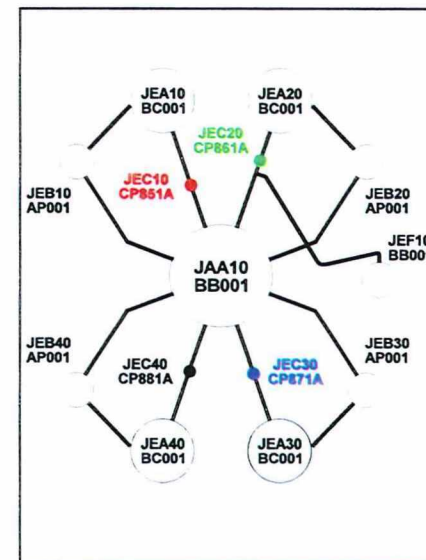
Meßstellen

JEC10CP851A

JEC20CP861A

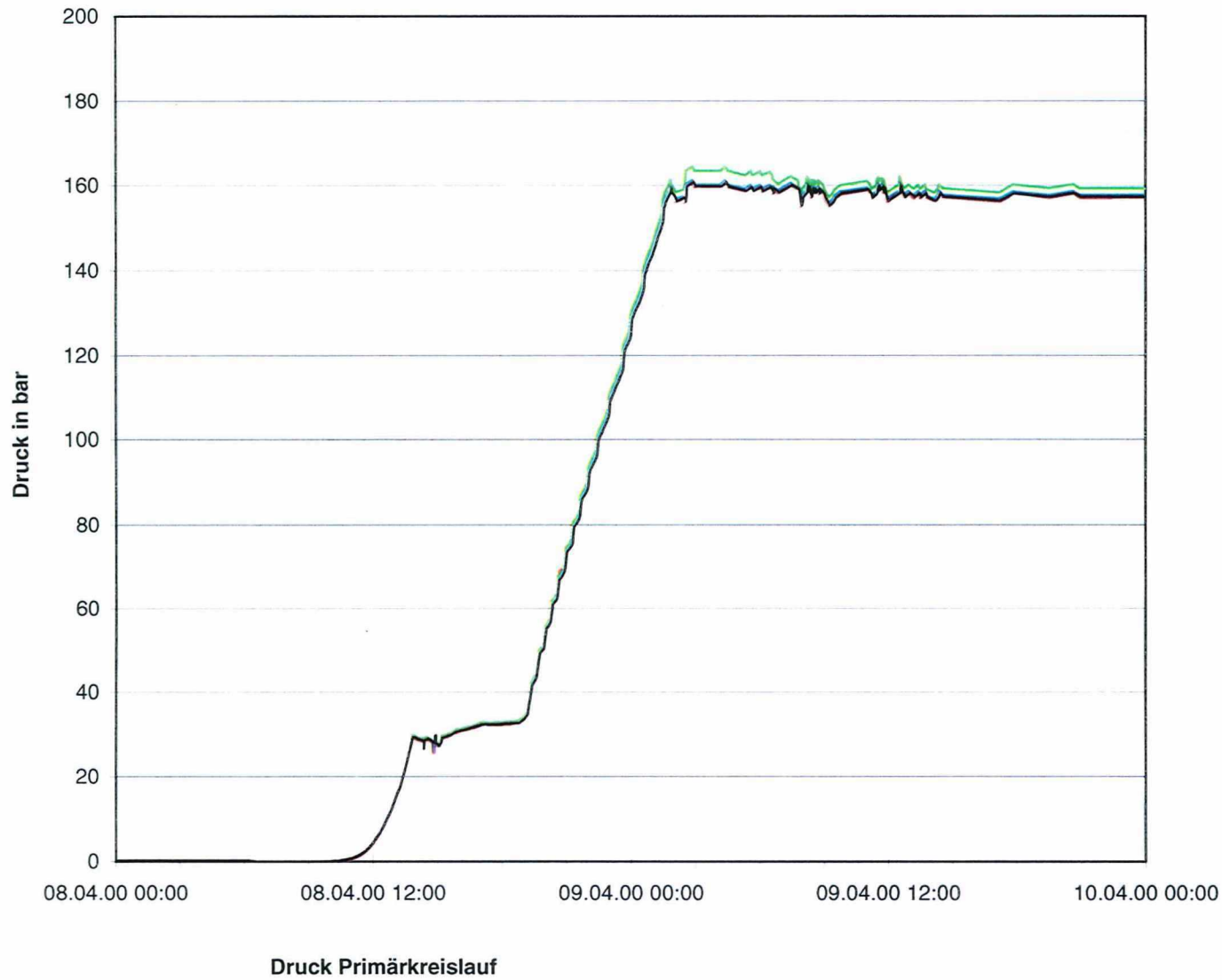
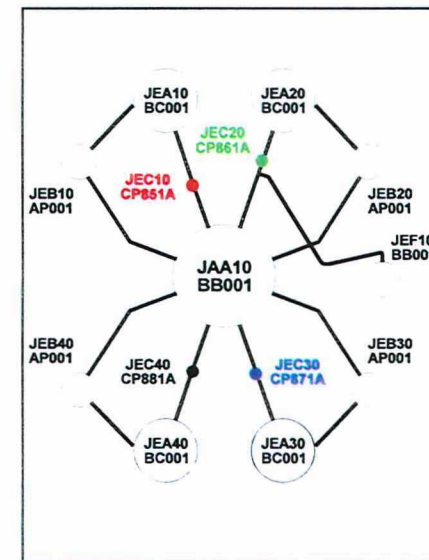
JEC30CP871A

JEC40CP881A



Meßstellen

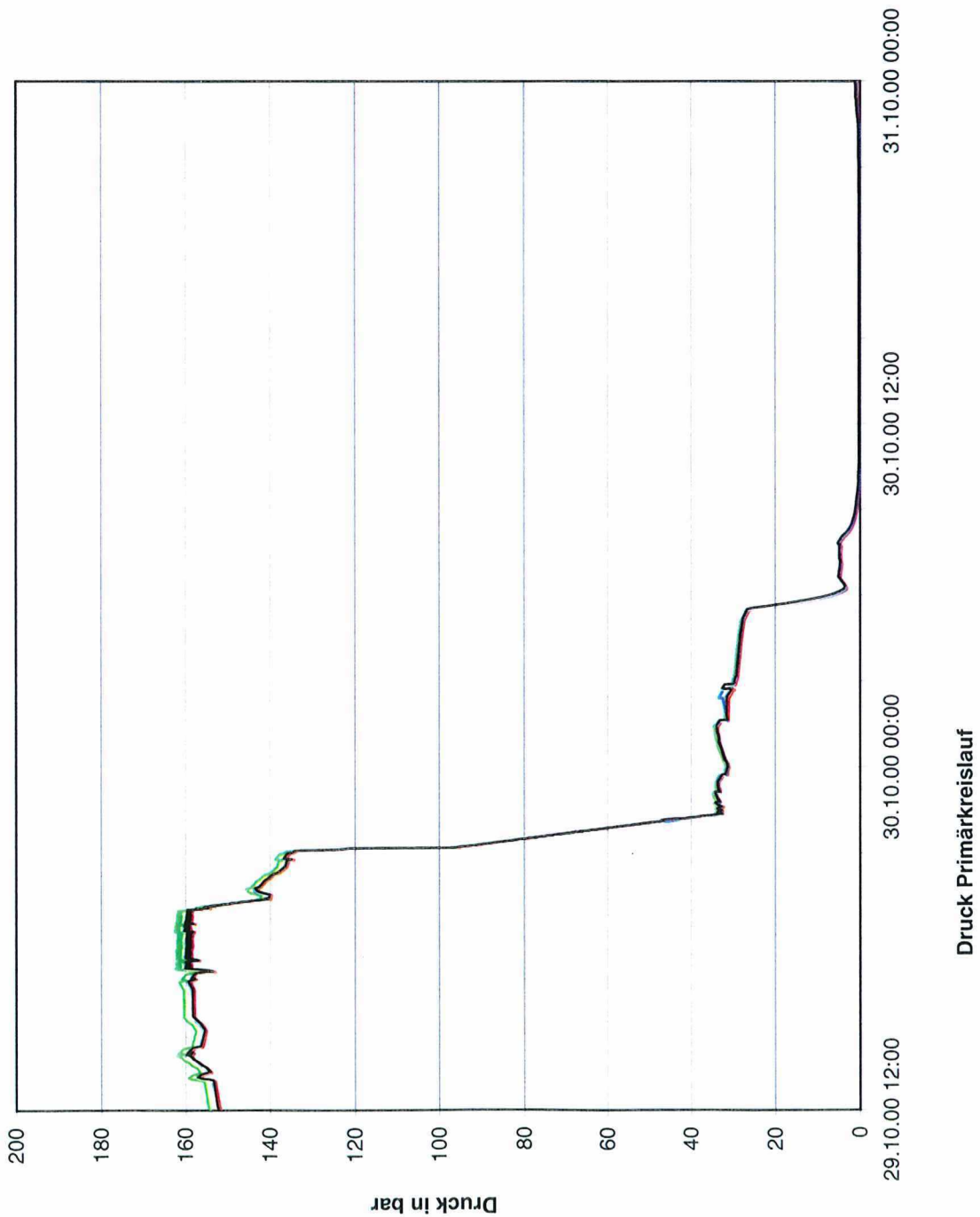
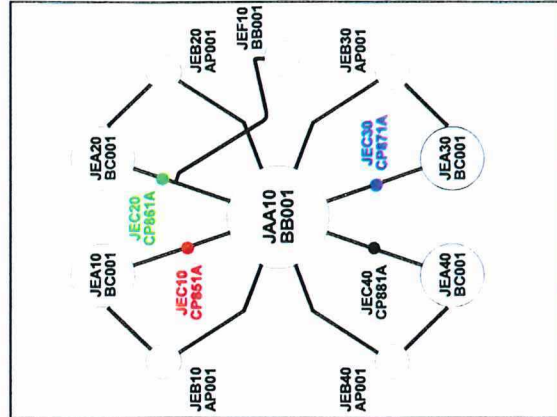
JEC10CP851A
JEC20CP861A
JEC30CP871A
JEC40CP881A





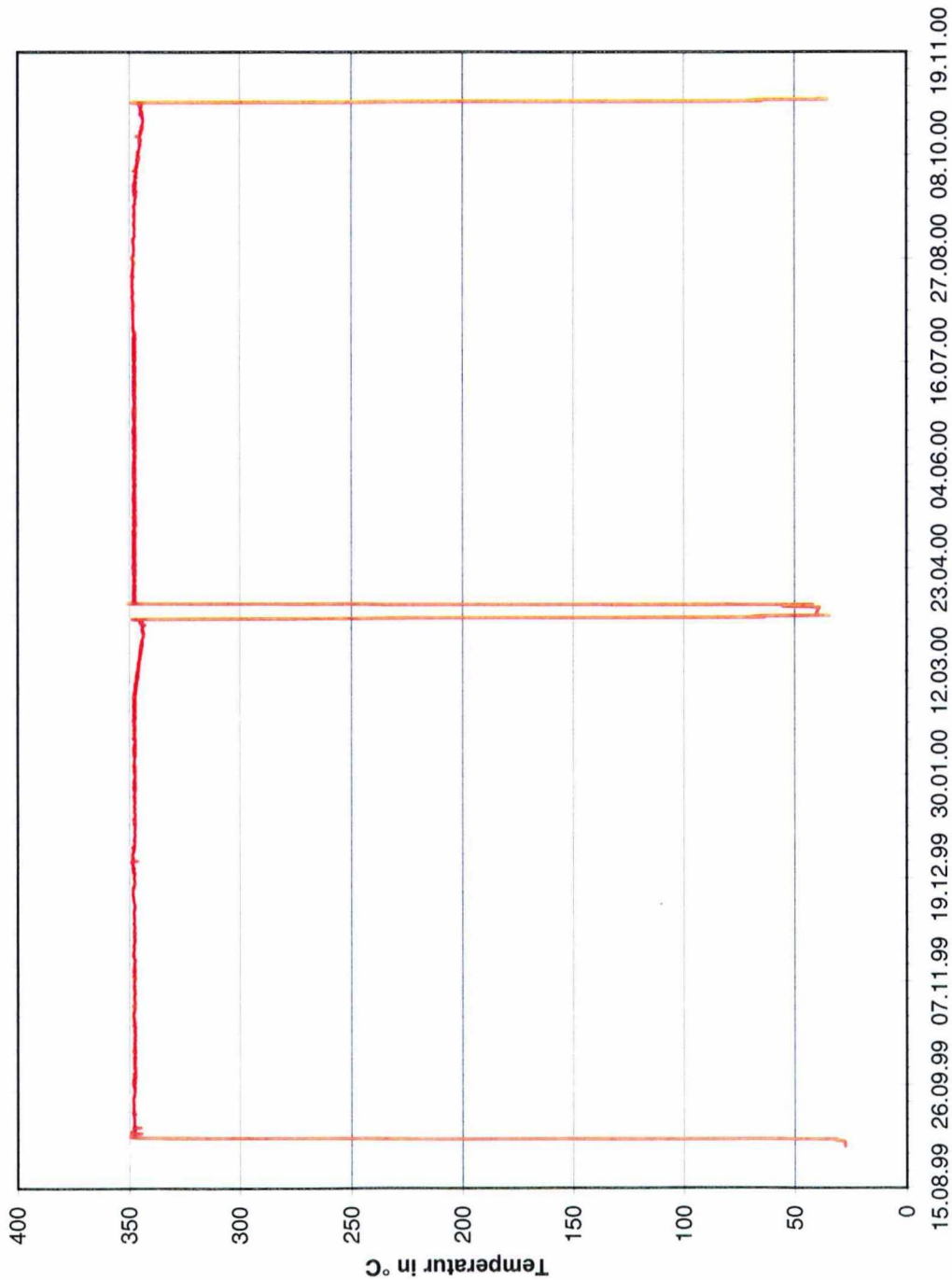
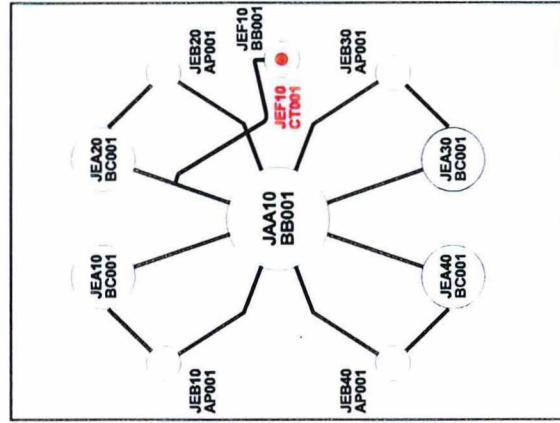
Meßstellen

JEC10CP851A
JEC20CP861A
JEC30CP871A
JEC40CP881A



Meßstellen

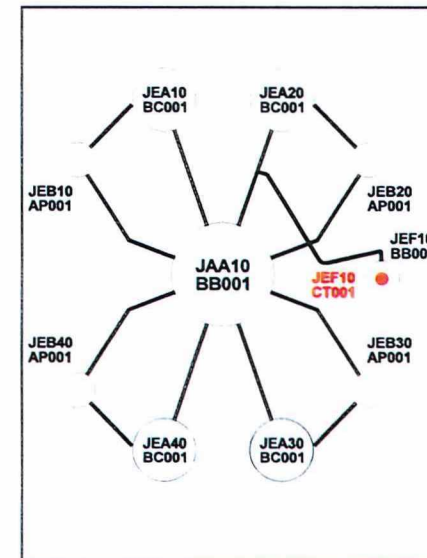
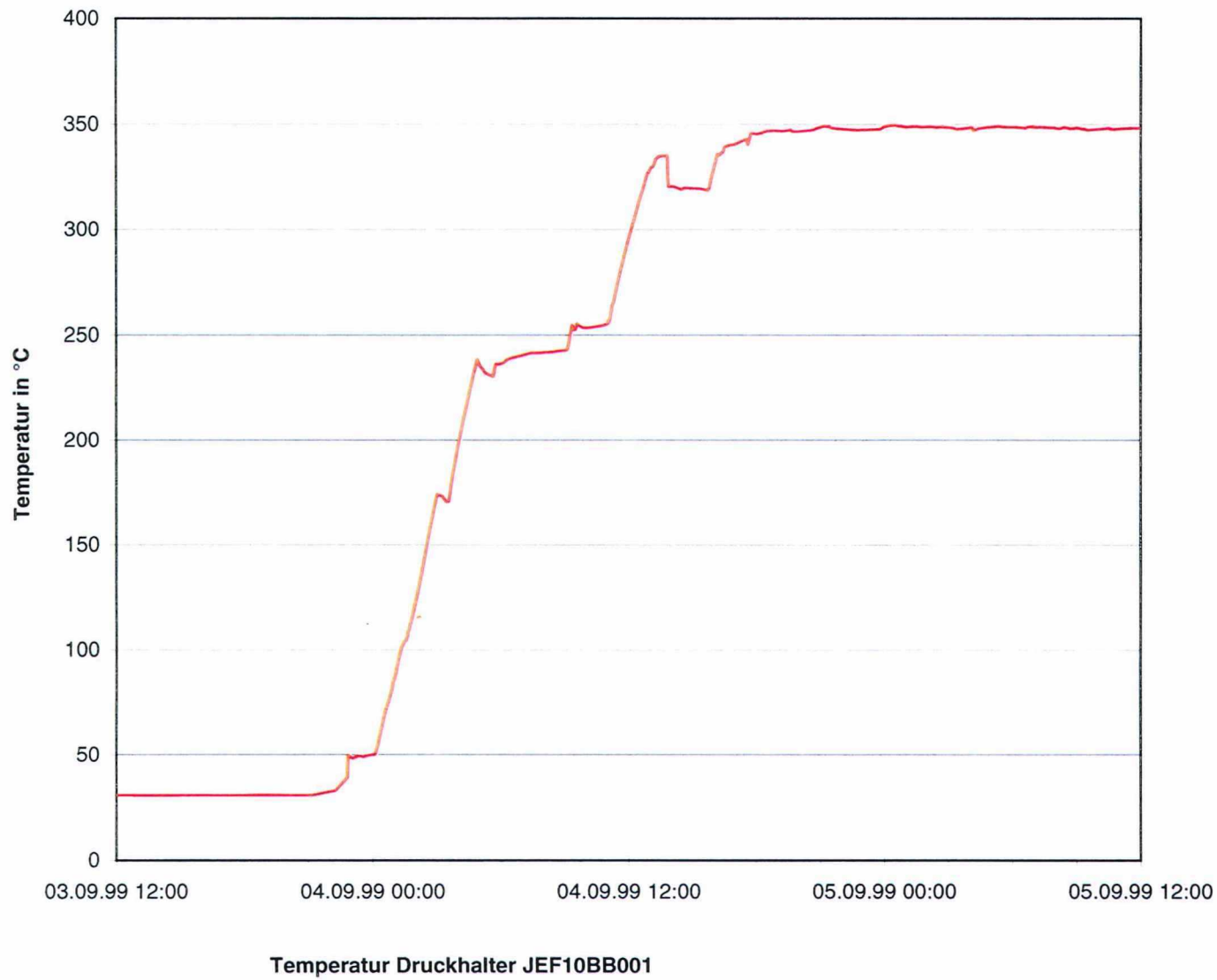
JEF10CT001



Temperatur Druckhalter JEF10BB001

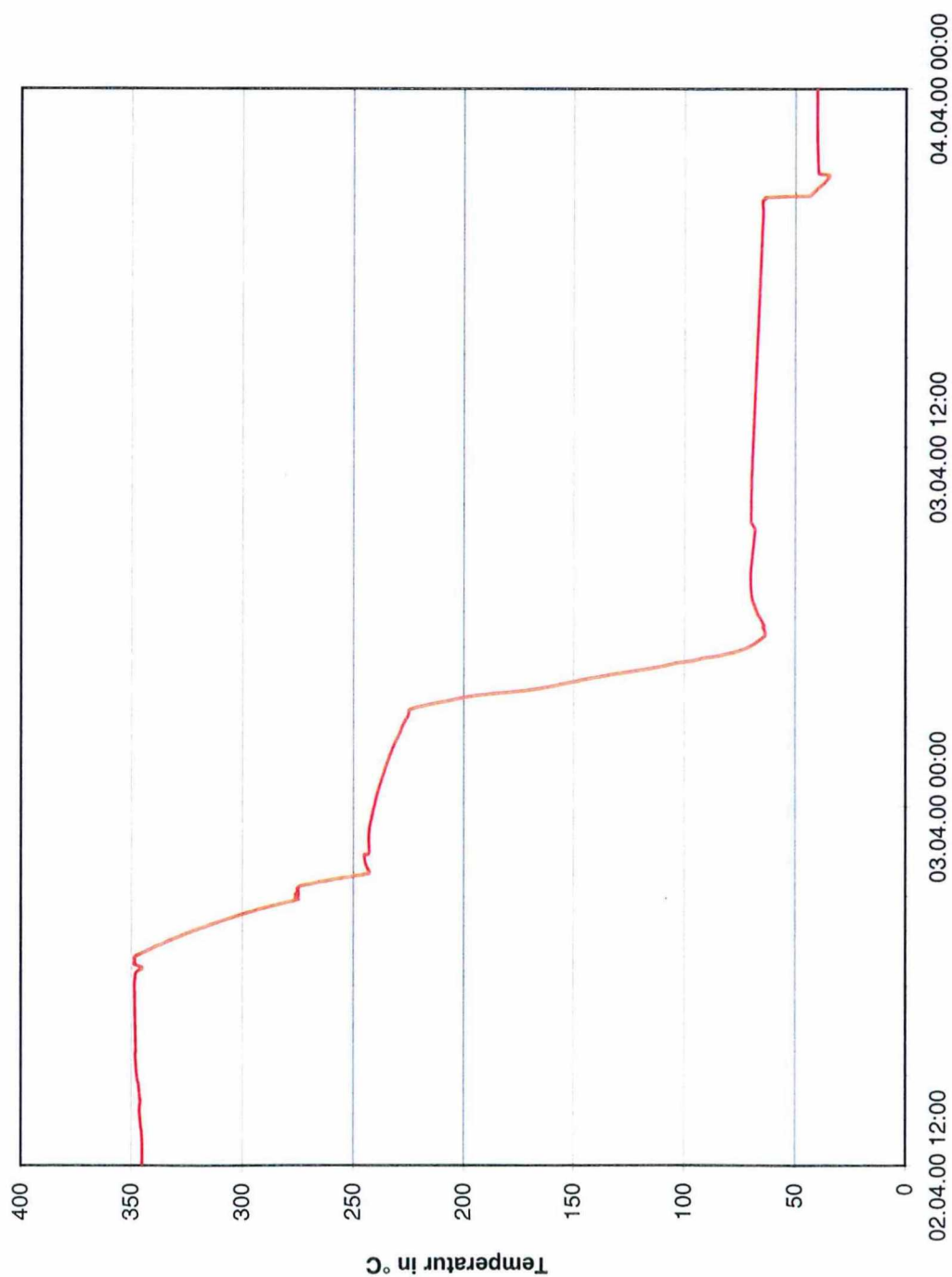
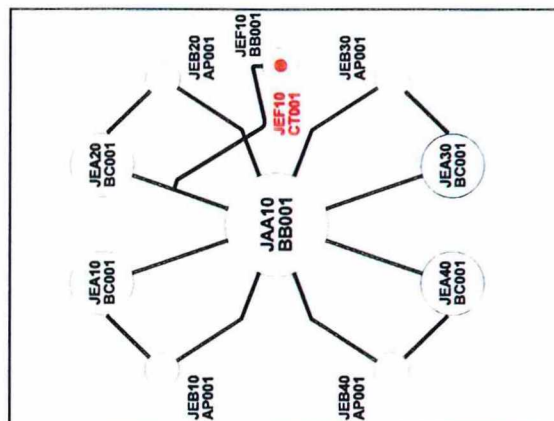
Meßstellen

JEF10CT001



Meßstellen

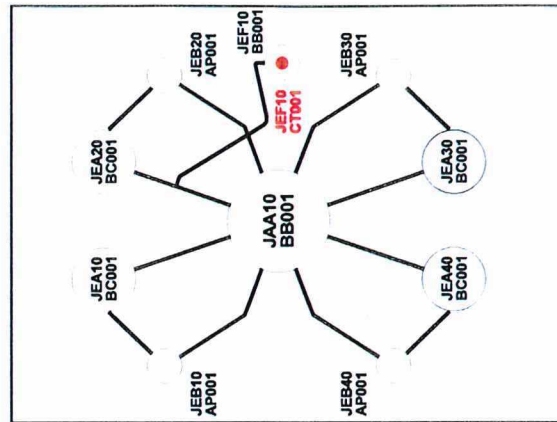
JEF10CT001



Temperatur Druckhalter JEF10BB001

Messstellen

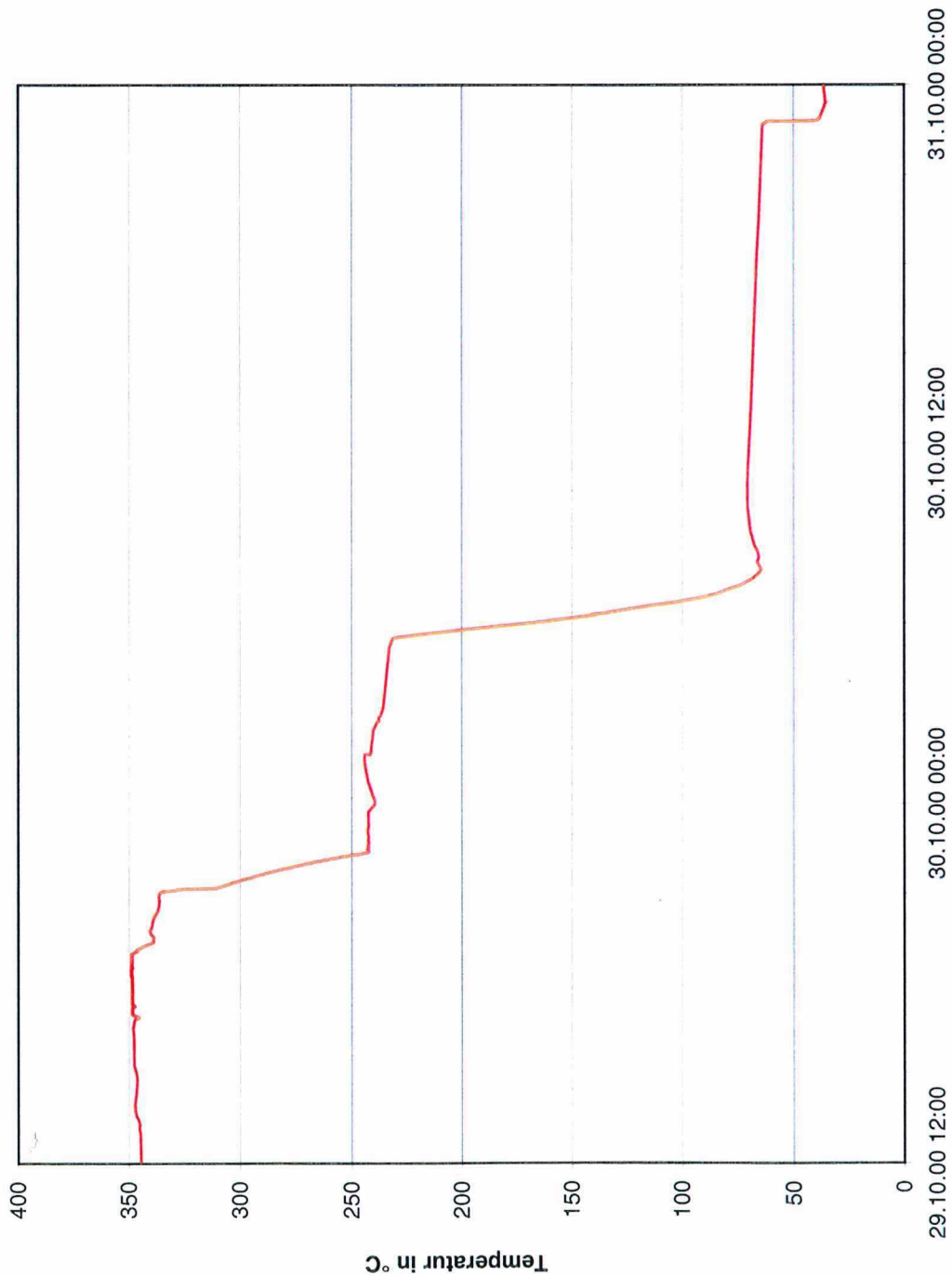
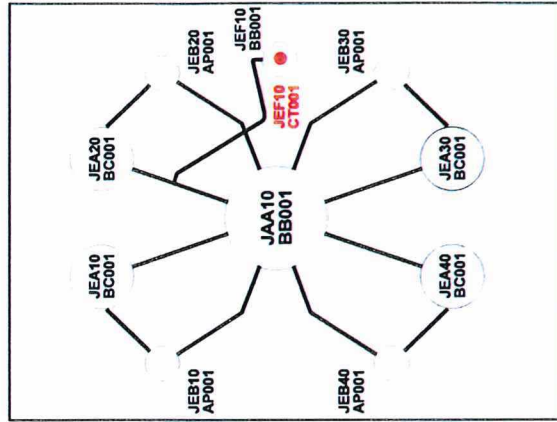
JEF10CT001



Temperatur Druckhalter JEF10BB001

Meßstellen

JEF10CT001



Temperatur Druckhalter JEF10BB001

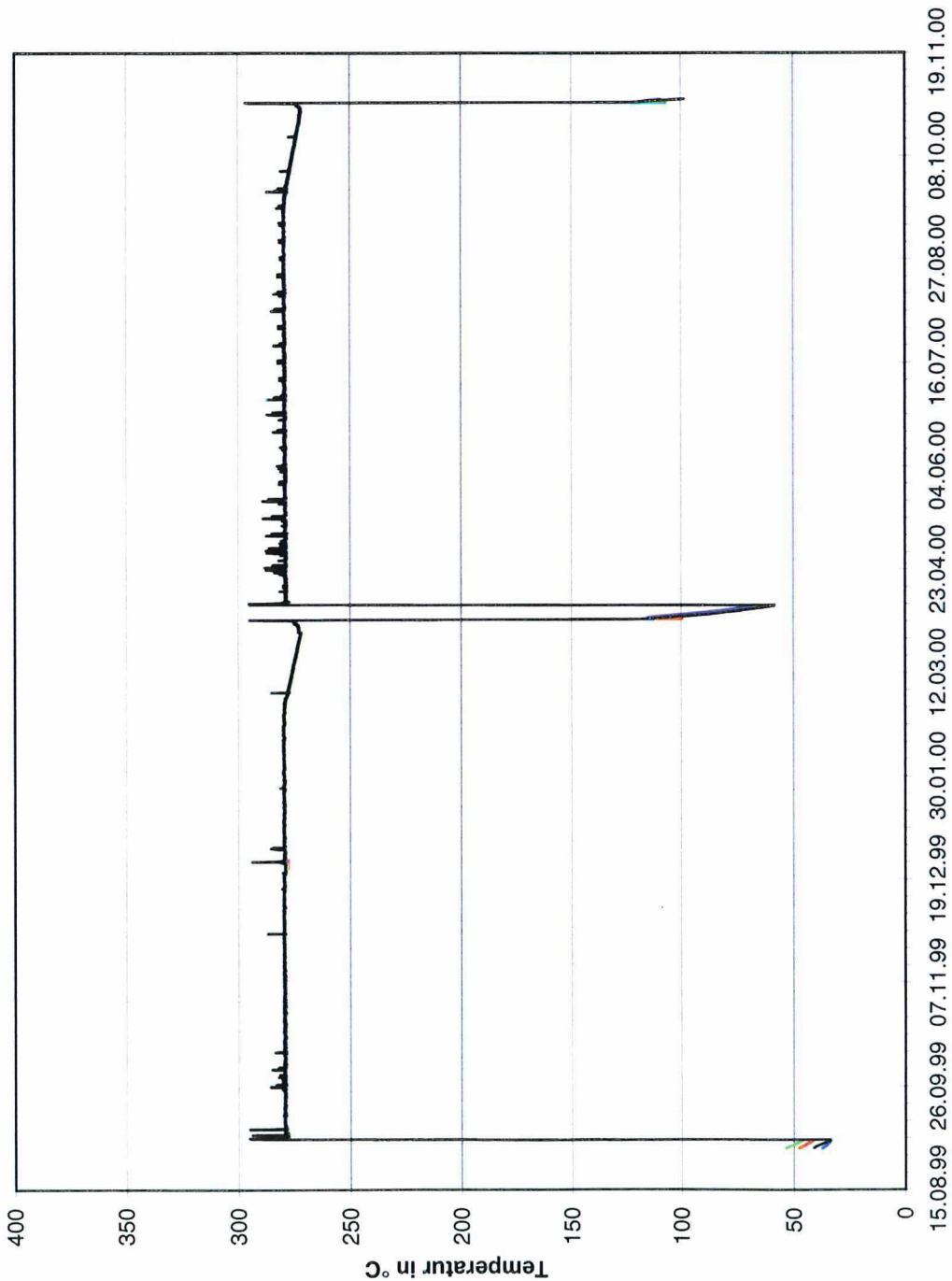
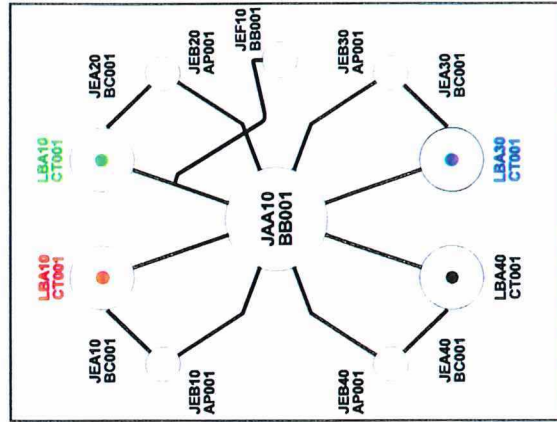
Meßstellen

LBA10CT001

LBA20CT001

LBA30CT001

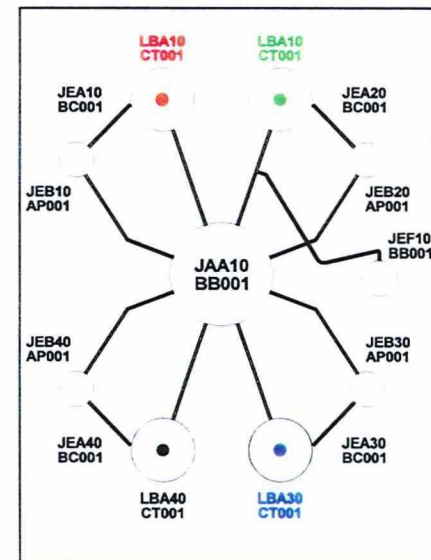
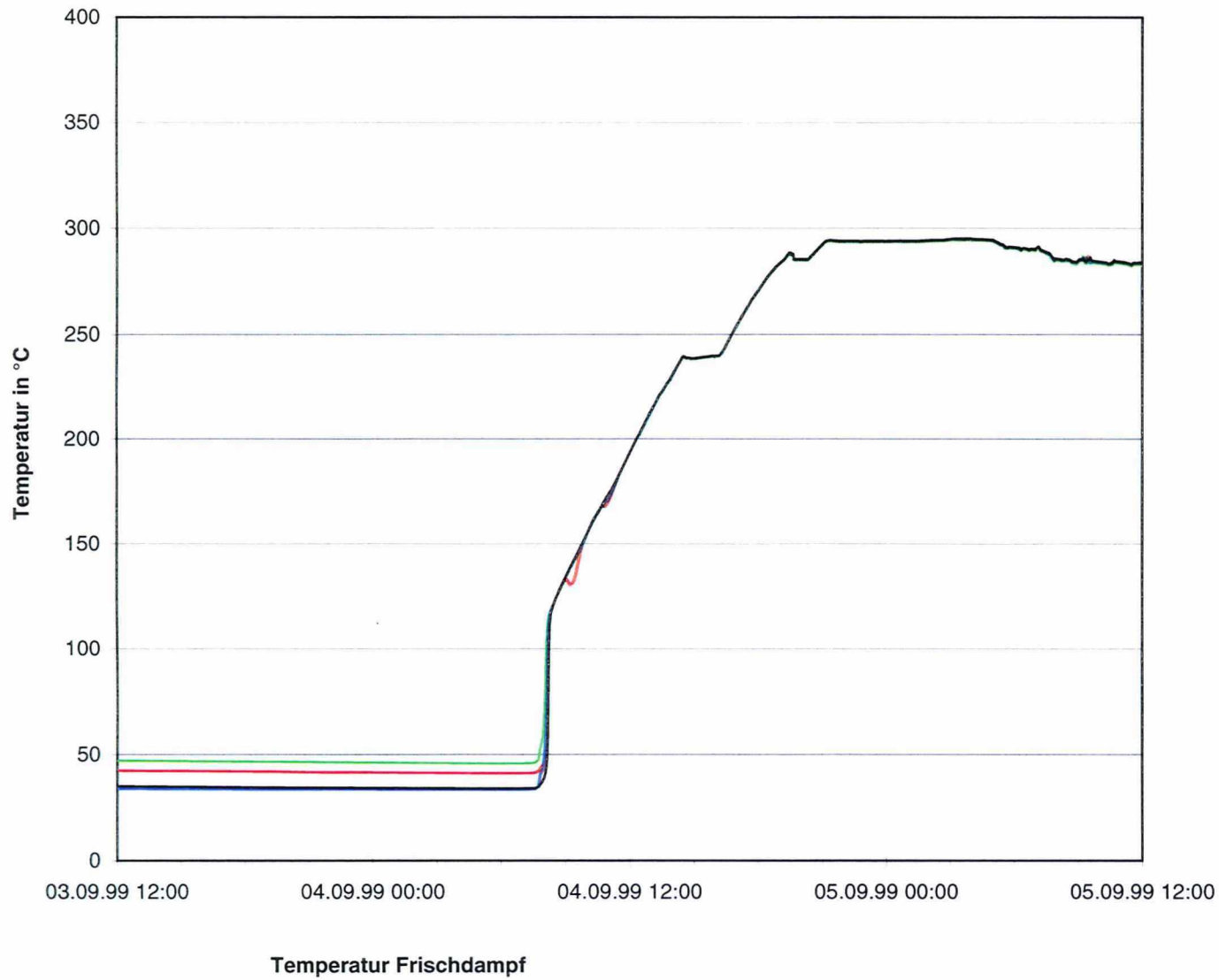
LBA40CT001



Temperatur Frischdampf

Meßstellen

LBA10CT001
LBA20CT001
LBA30CT001
LBA40CT001



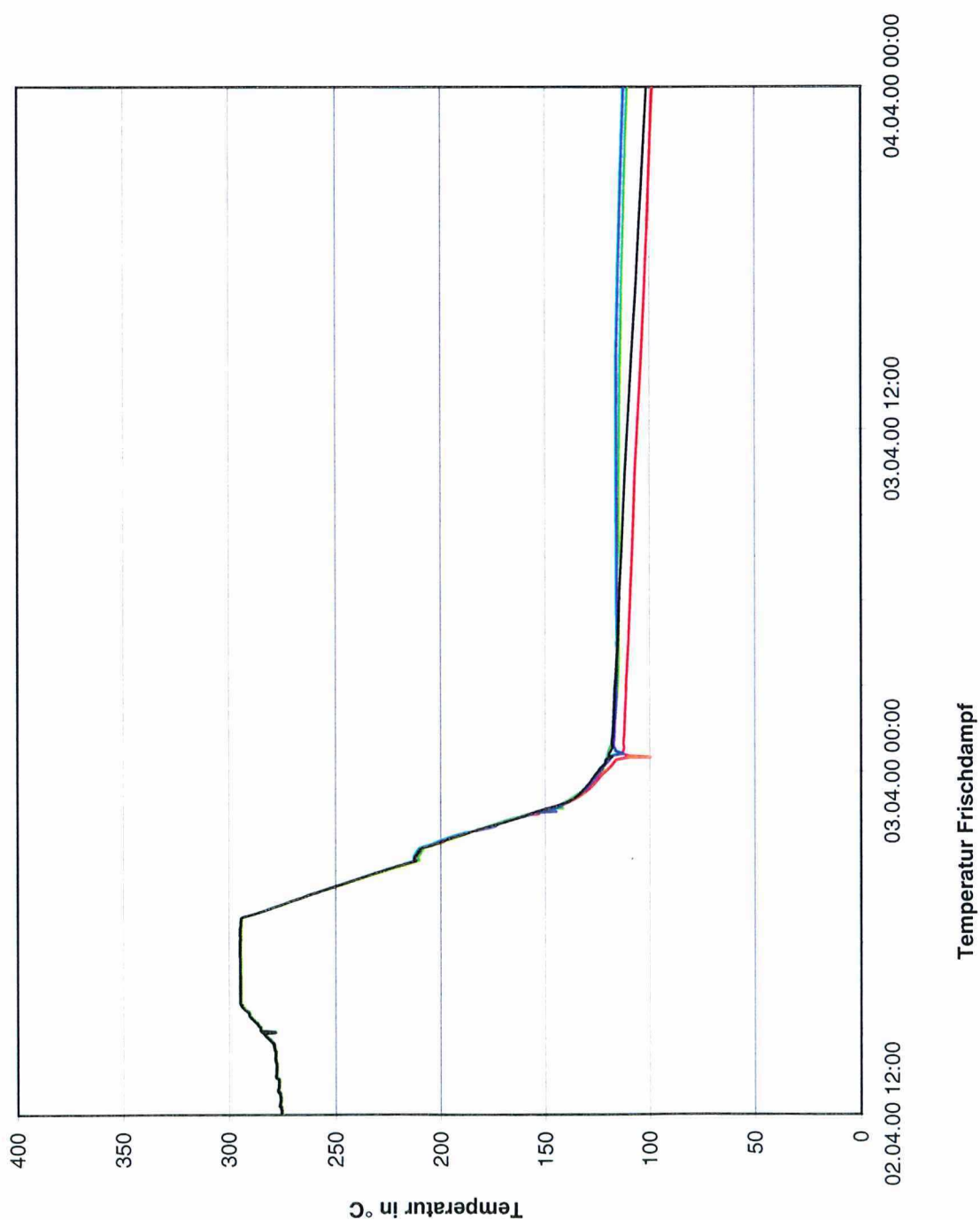
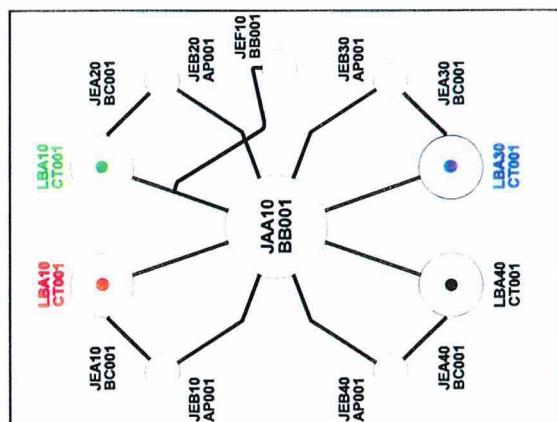
Meßstellen

LBA10CT001

LBA20CT001

LBA30CT001

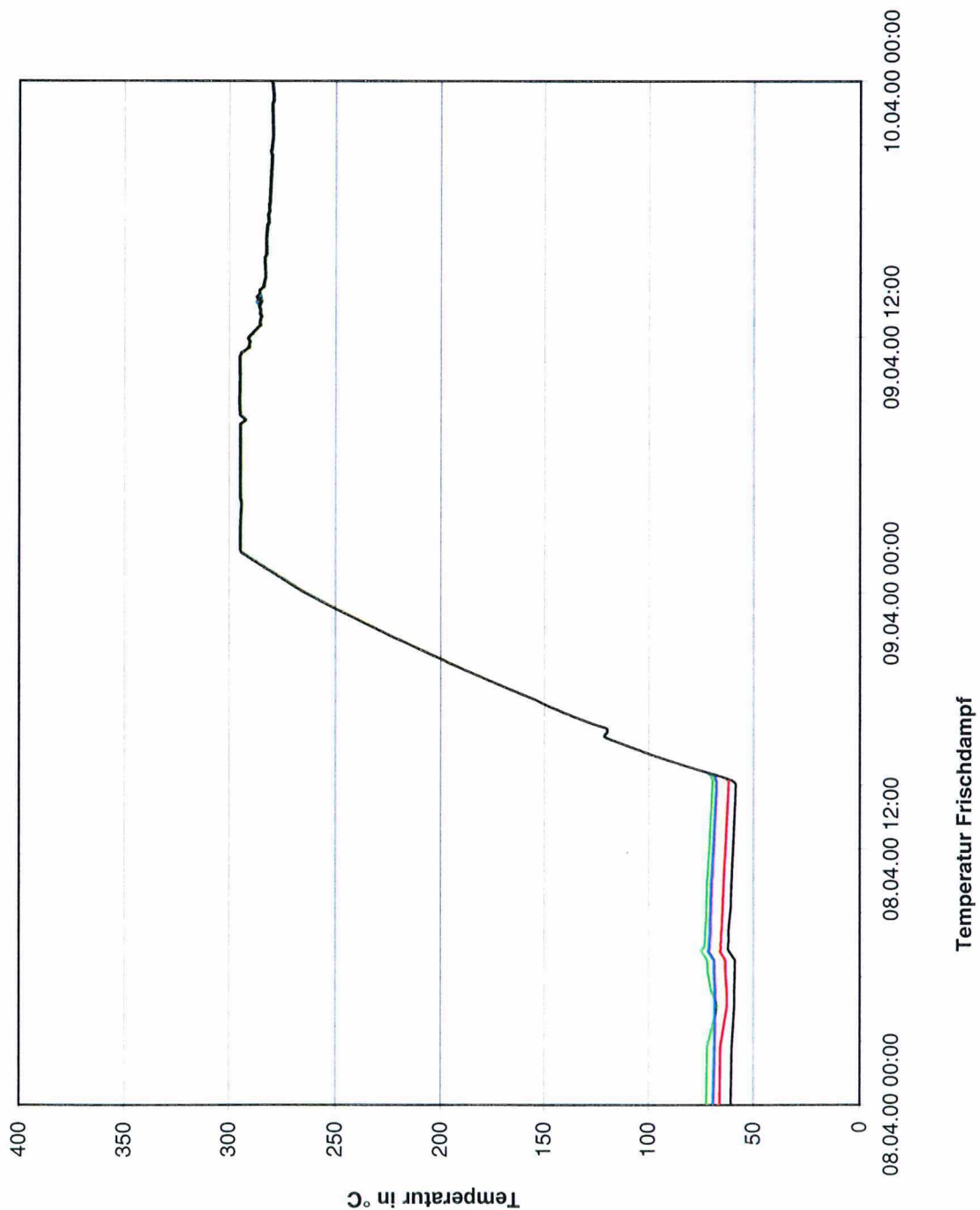
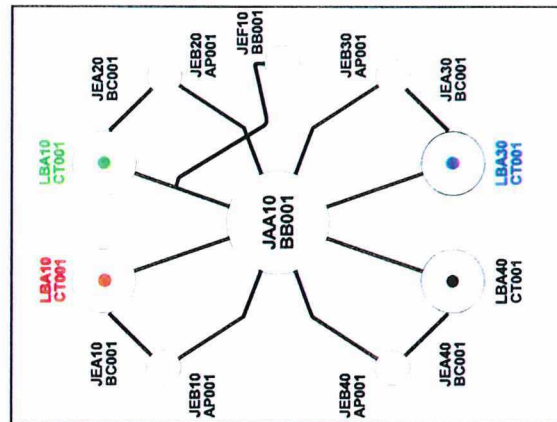
LBA40CT001





Meßstellen

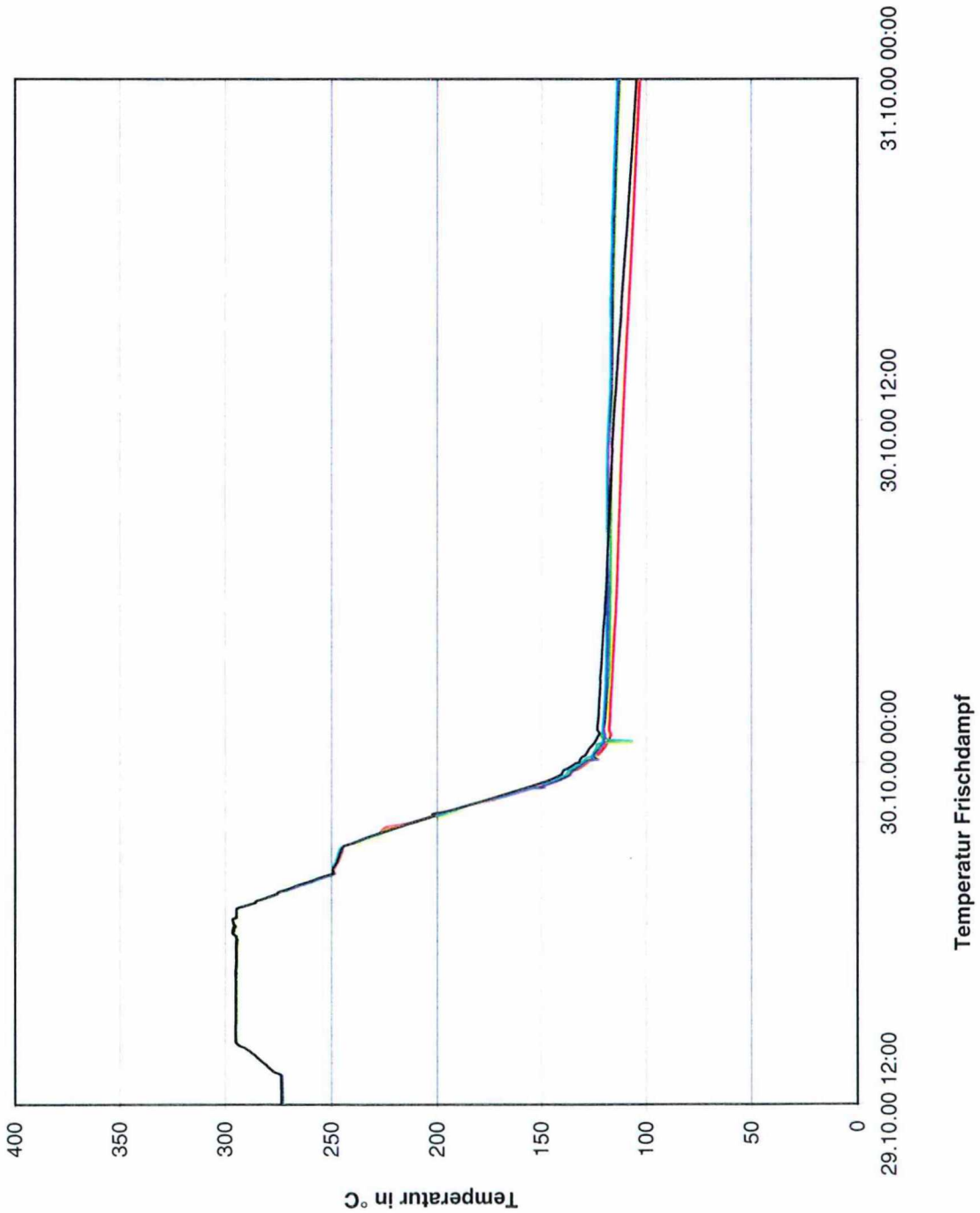
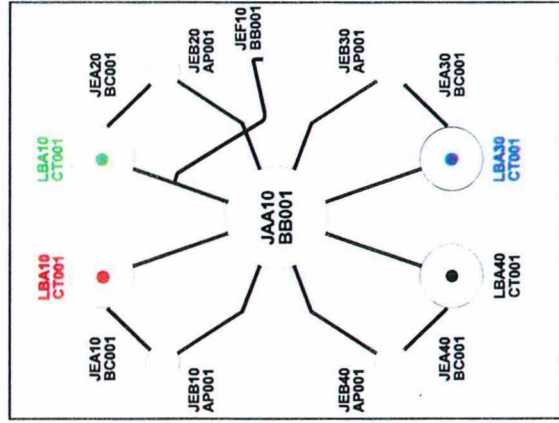
LBA10CT001
LBA20CT001
LBA30CT001
LBA40CT001





Meßstellen

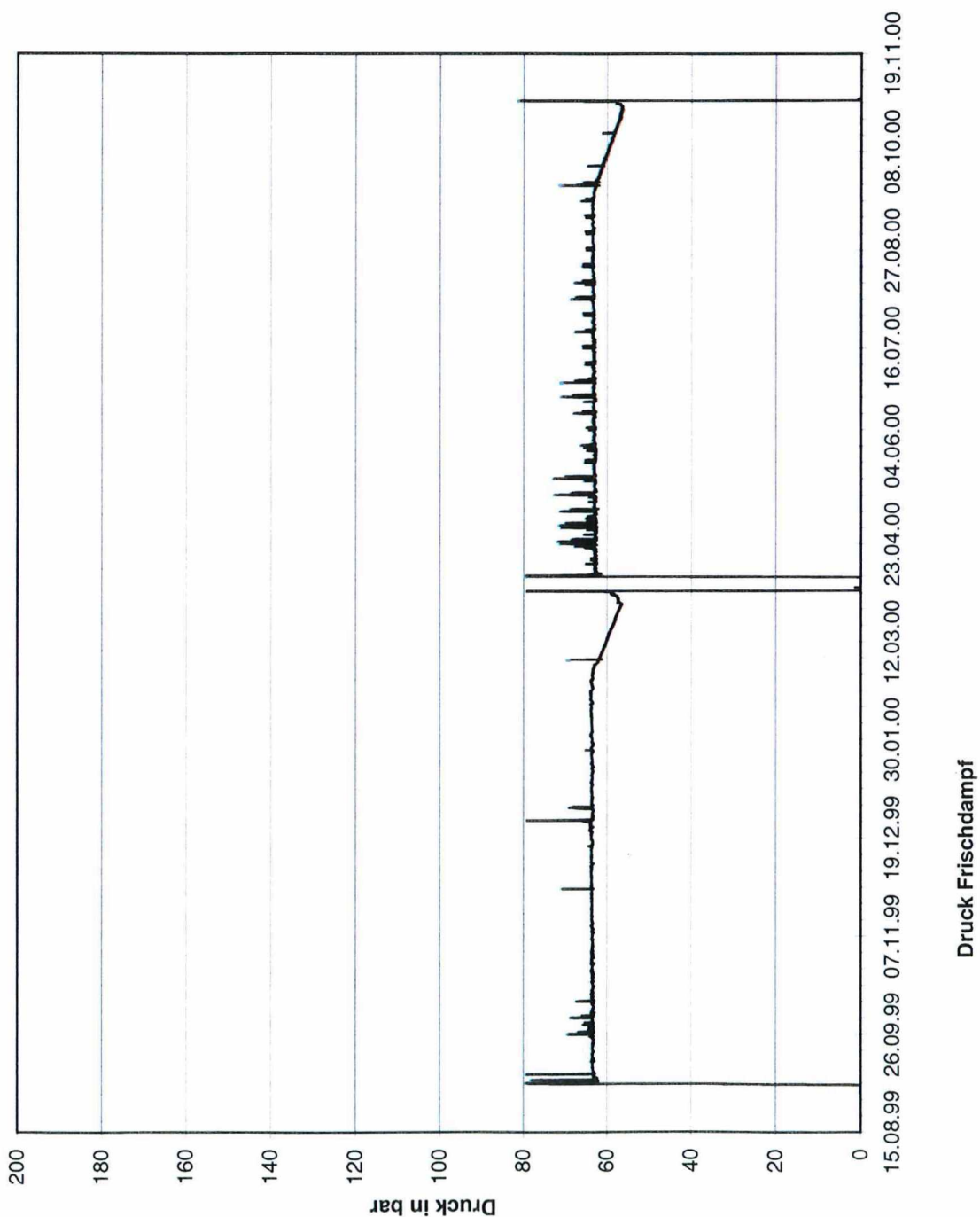
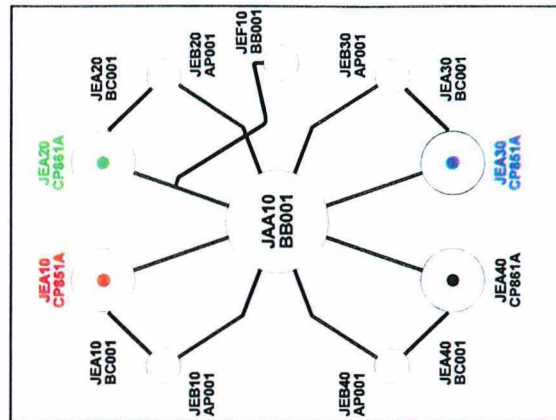
LBA10CT001
LBA20CT001
LBA30CT001
LBA40CT001





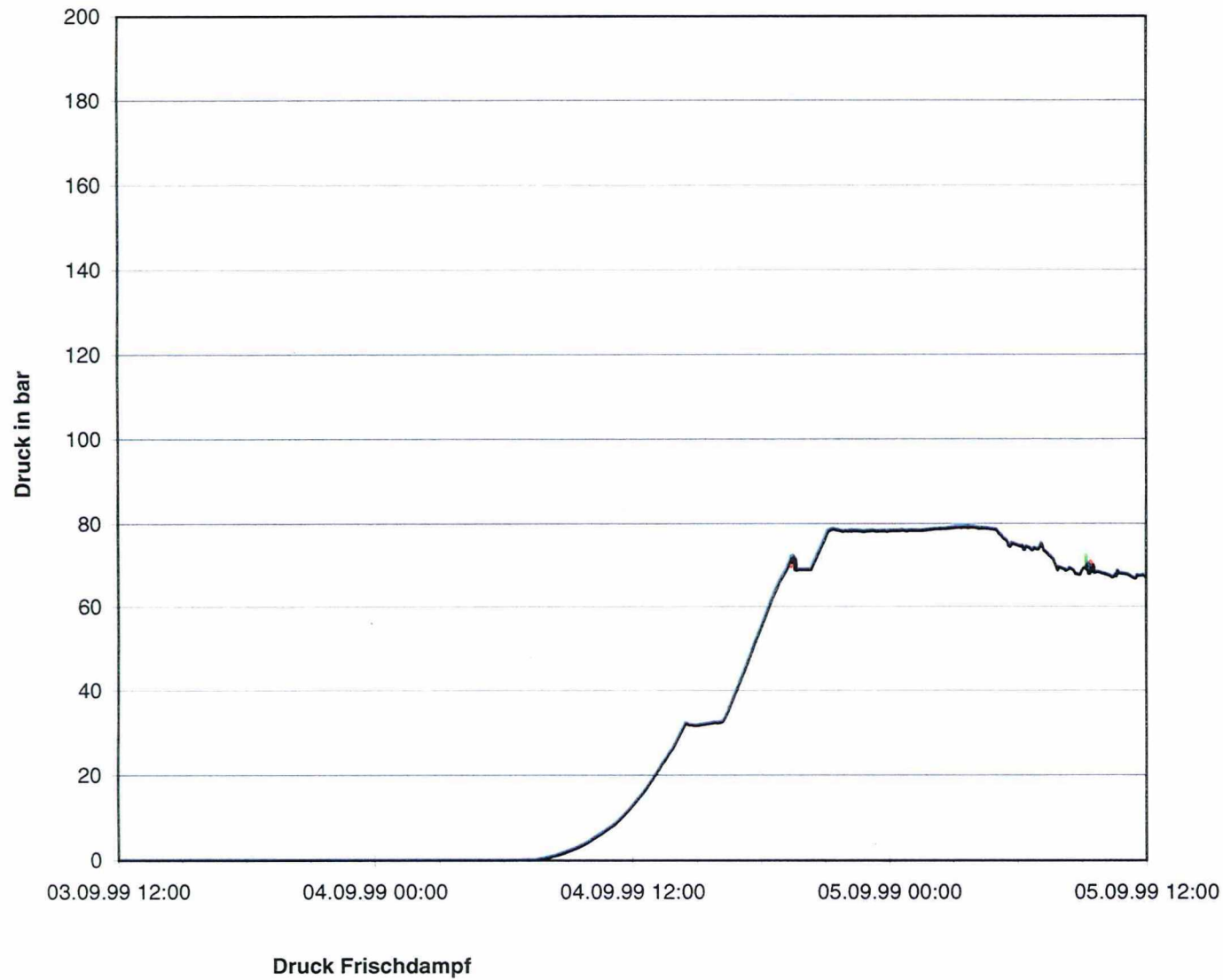
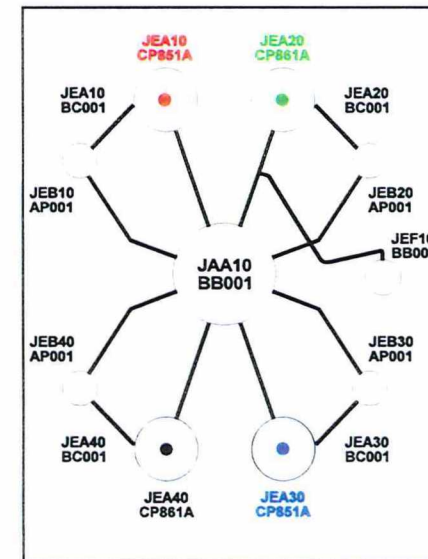
Messstellen

JEA10CP851A
JEA20CP861A
JEA30CP851A
JEA40CP861A



Meßstellen

JEA10CP851A
JEA20CP861A
JEA30CP851A
JEA40CP861A



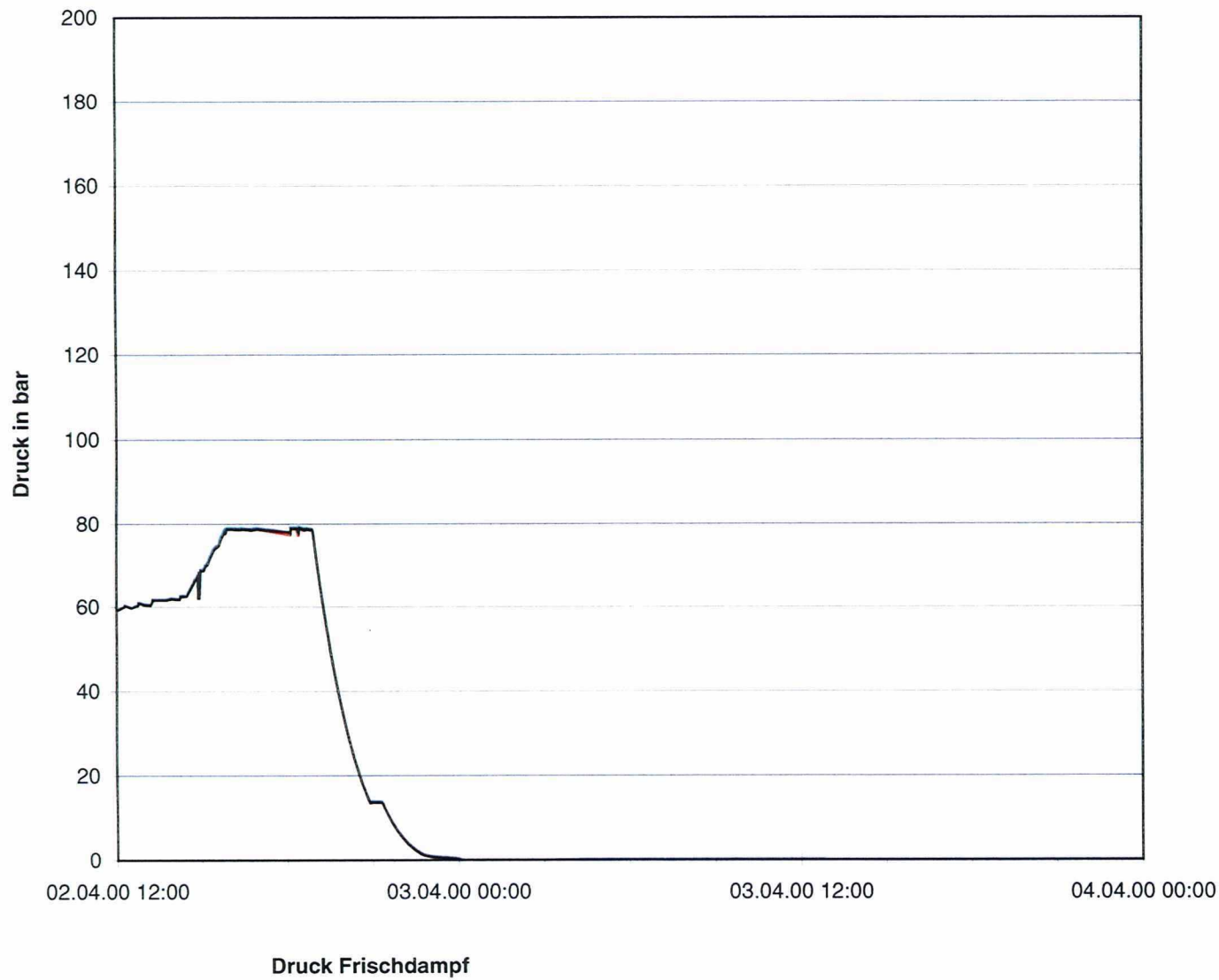
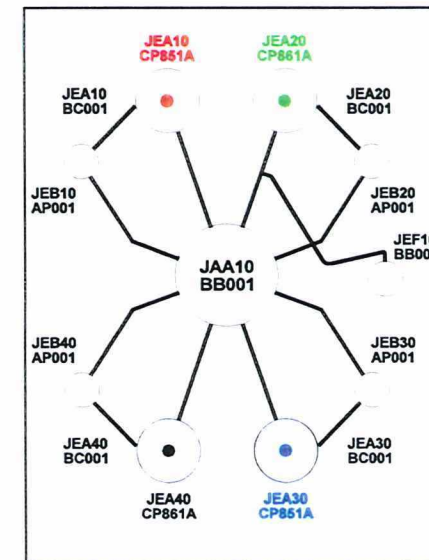
Meßstellen

JEA10CP851A

JEA20CP861A

JEA30CP851A

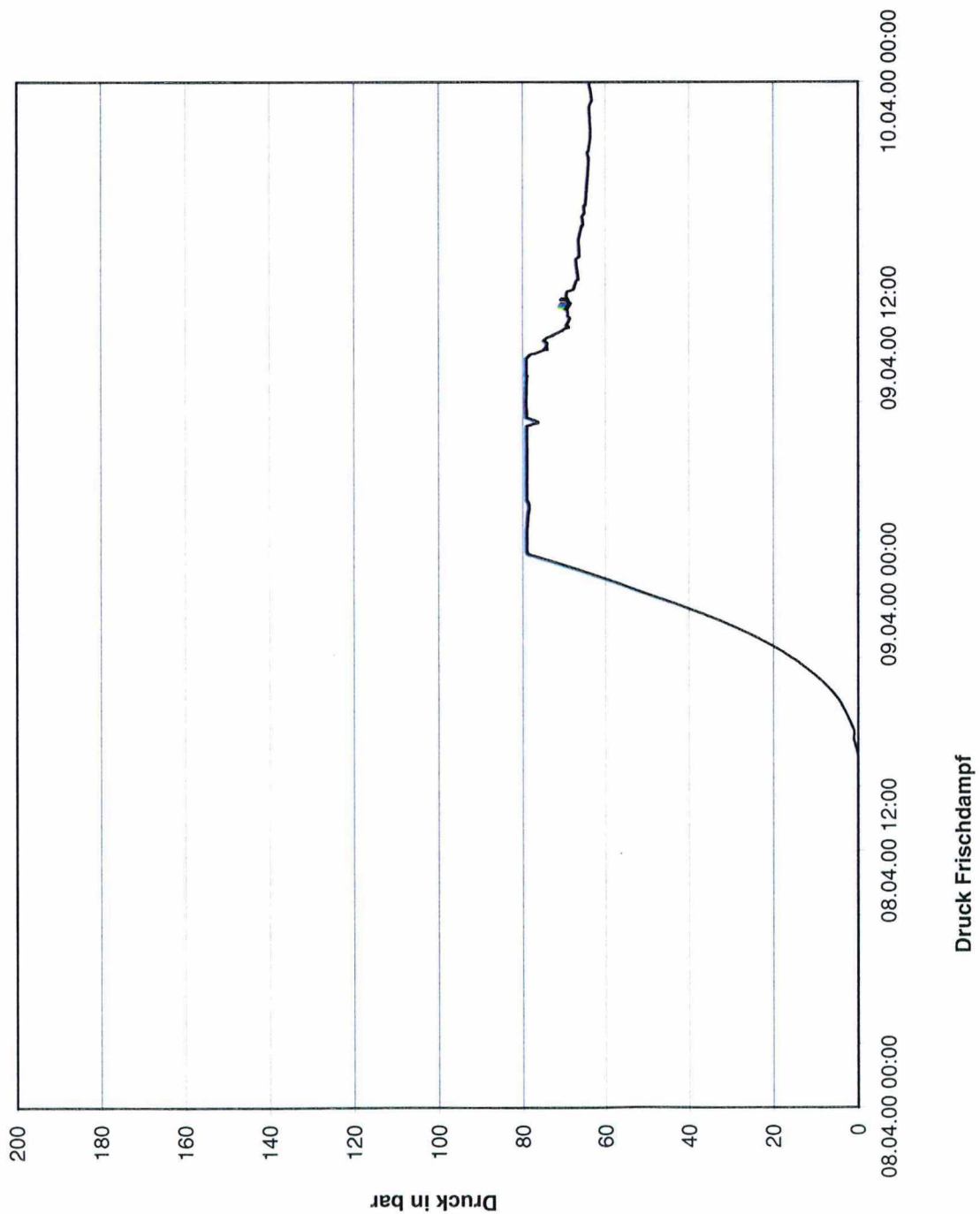
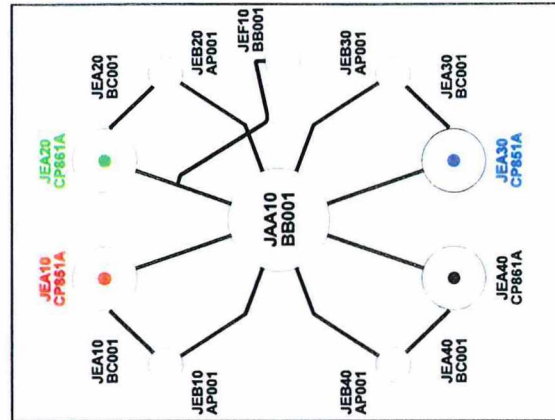
JEA40CP861A





Meßstellen

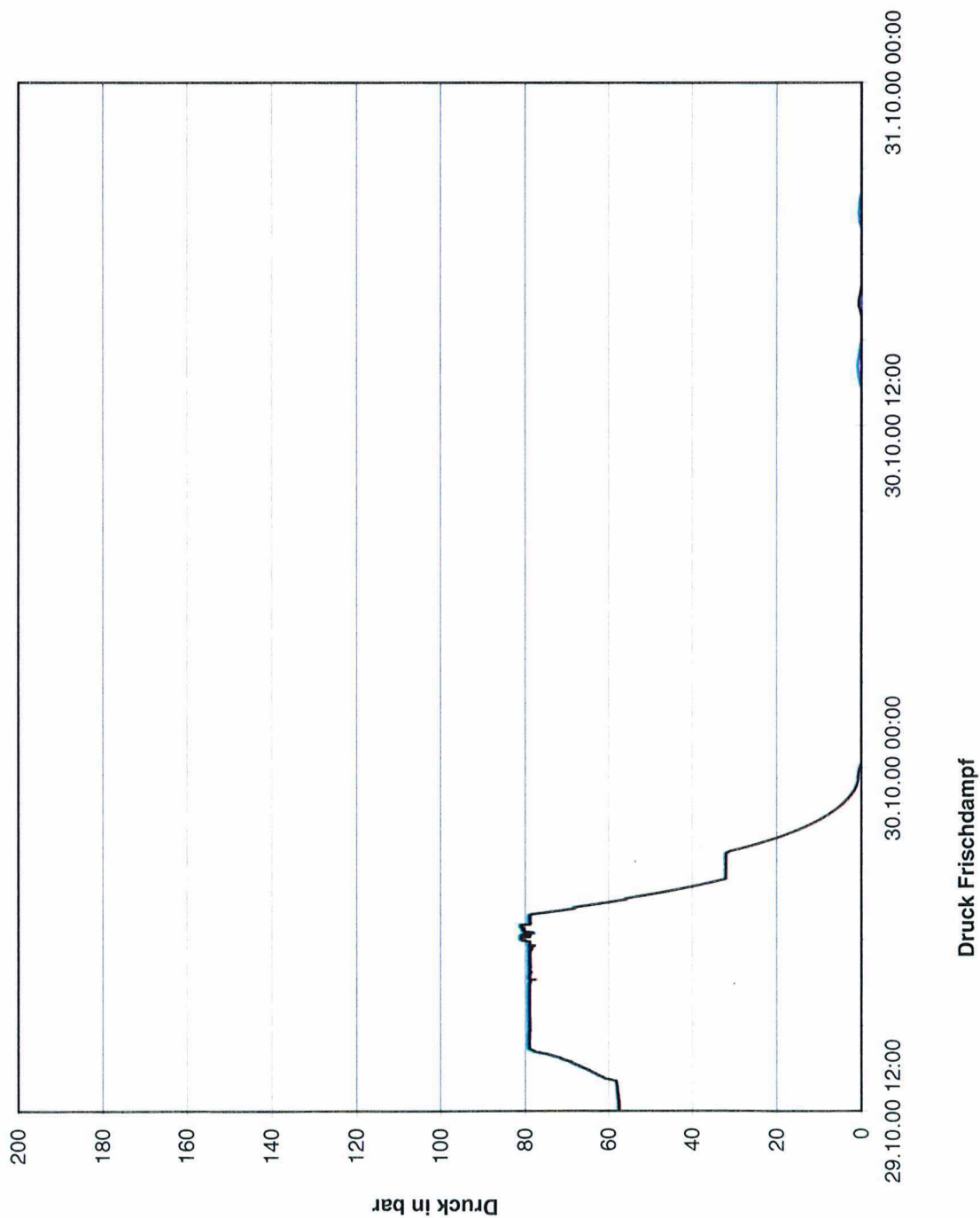
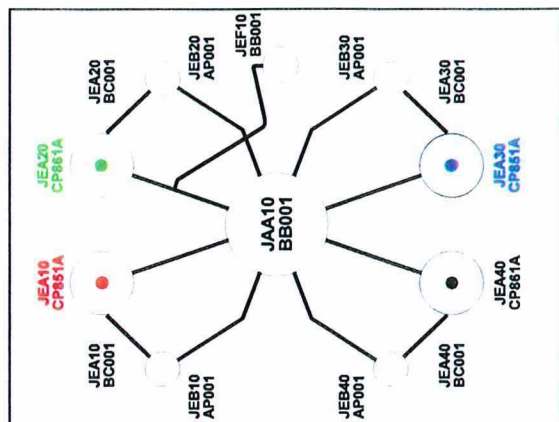
JEA10CP851A
JEA20CP861A
JEA30CP851A
JEA40CP861A





Meßstellen

JEA10CP851A
JEA20CP861A
JEA30CP851A
JEA40CP861A



Komponente: HAUPTKÜHLMITTELLEITUNG
Betriebsjahr: 1999/2000 (12. + 13. Betriebszyklus)

Bemerkungen:

Wie in den Vorjahren traten signifikante Änderungen nur im Rahmen von An- und Abfahrvorgängen auf.

Eine Rückwirkung durch Outsurge Vorgänge über die VAL auf die HKL ist nur bei abgeschalteter HKP feststellbar (flache Schicht oben in HKL, $\Delta T < 110$ K).

Aufgrund der bisherigen Häufigkeiten bleibt der Erschöpfungsgrad vernachlässigbar.

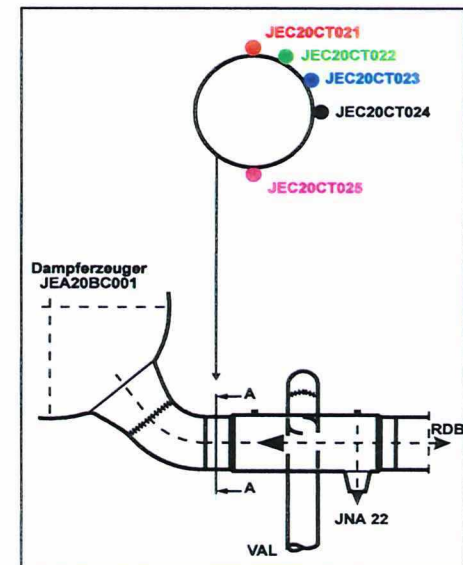
- maximale Änderungsgeschwindigkeit: 3.9 K/sec, 1.1 bar/sec
- maximaler Druck 164 bar
- Maximaltemperatur primär 327°C

Zyklen an der HKL :

	Anzahl der Zyklen im Betriebsjahr	
	$\Delta p = 163$ bar	$\Delta T = 305$ °C
Anfahren September 1999	-	-
Abfahren April 2000	1	1
Anfahren April 2000	-	-
Abfahren Oktober 2000	1	1
Summe	2	2

Meßstellen

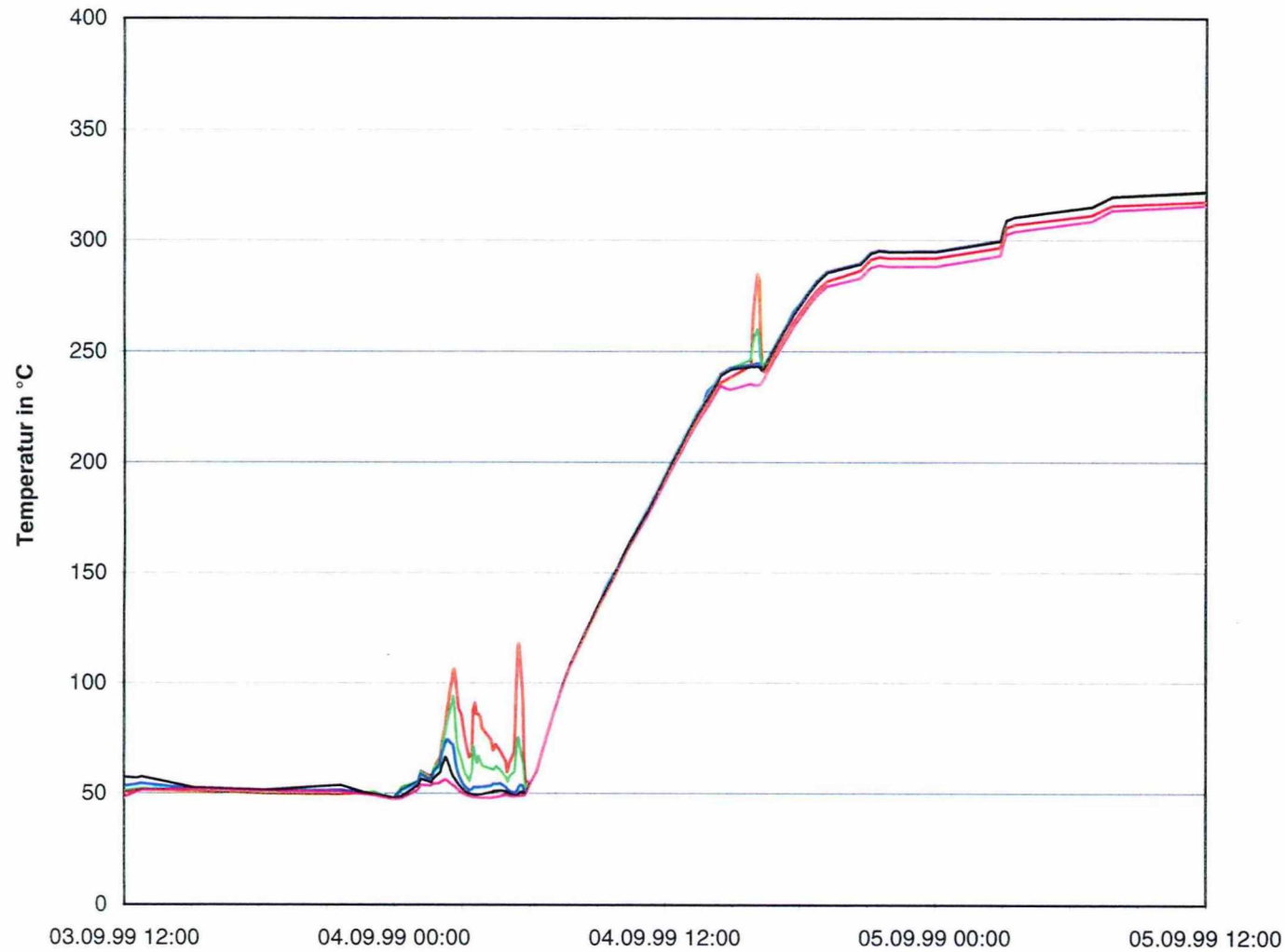
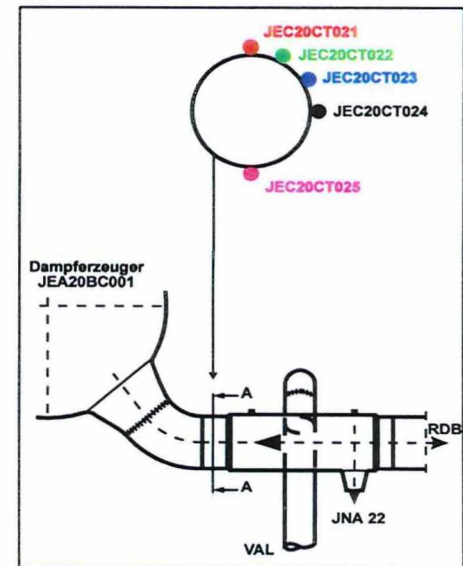
JEC20CT021
JEC20CT022
JEC20CT023
JEC20CT024
JEC20CT025



Temperaturen an HKL Loop 2 nach VAL-Einbindung

Meßstellen

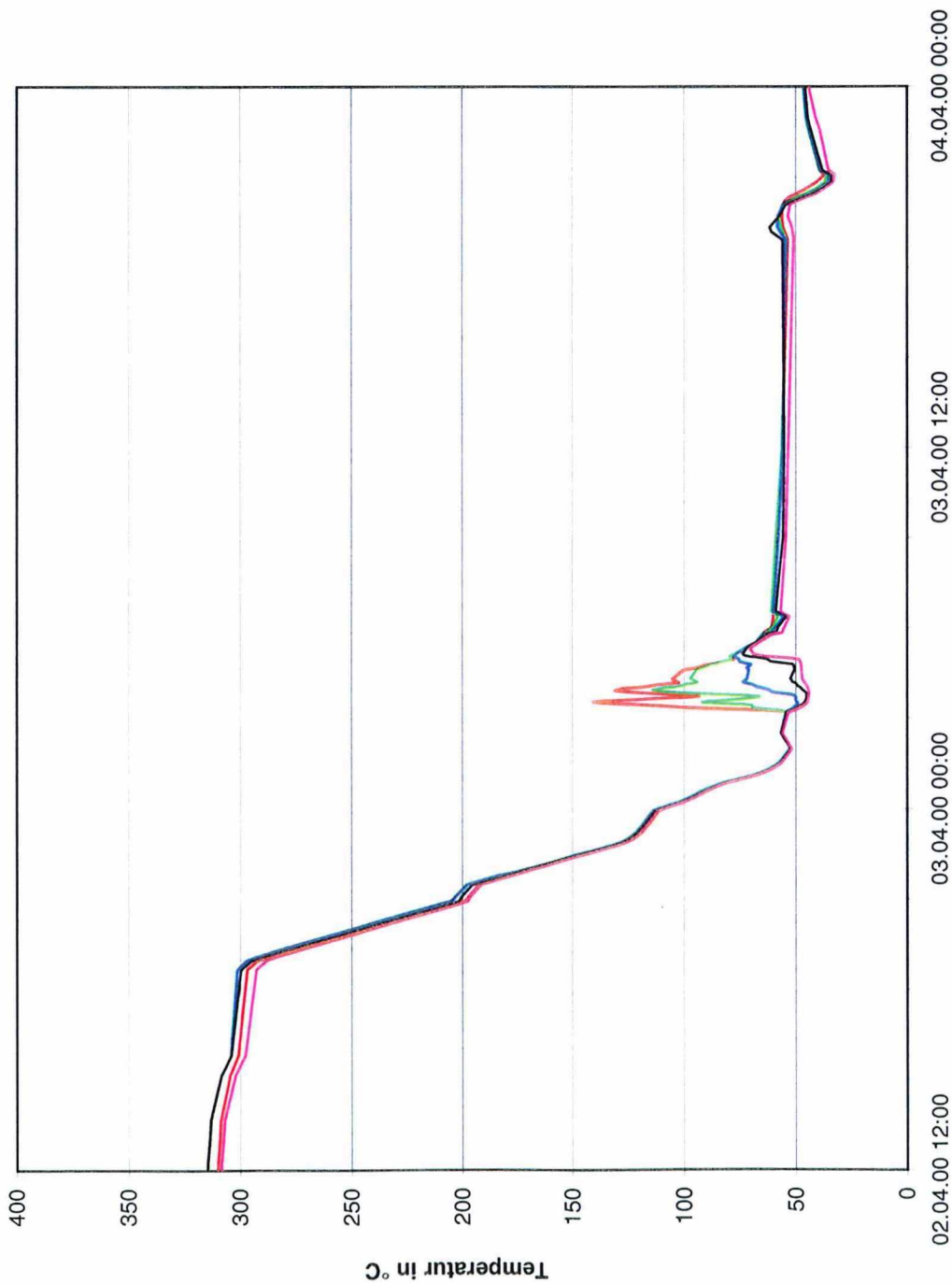
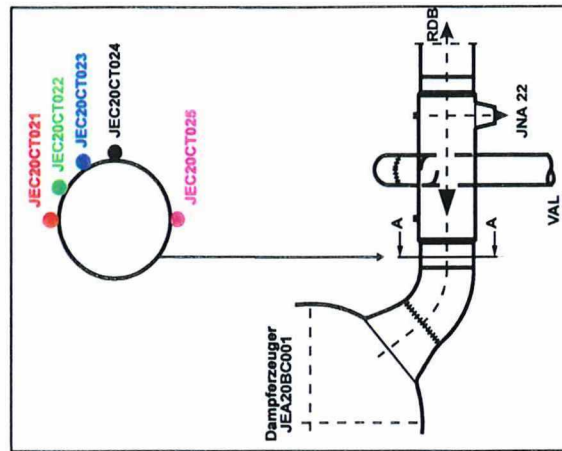
JEC20CT021
JEC20CT022
JEC20CT023
JEC20CT024
JEC20CT025



Temperaturen an HKL Loop 2 nach VAL-Einbindung

Meßstellen

JEC20CT021
JEC20CT022
JEC20CT023
JEC20CT024
JEC20CT025

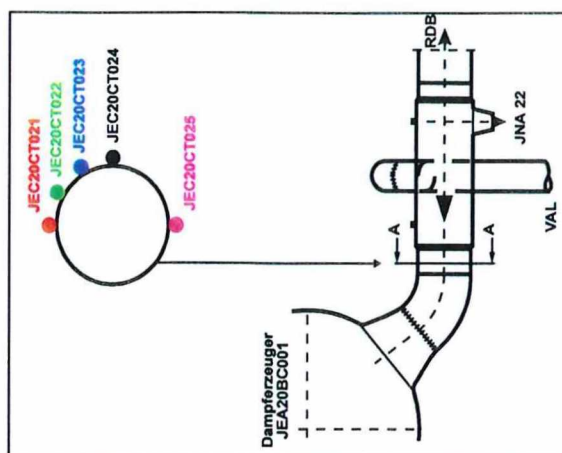


Temperaturen an HKL Loop 2 nach VAL-Einbindung



Meßstellen

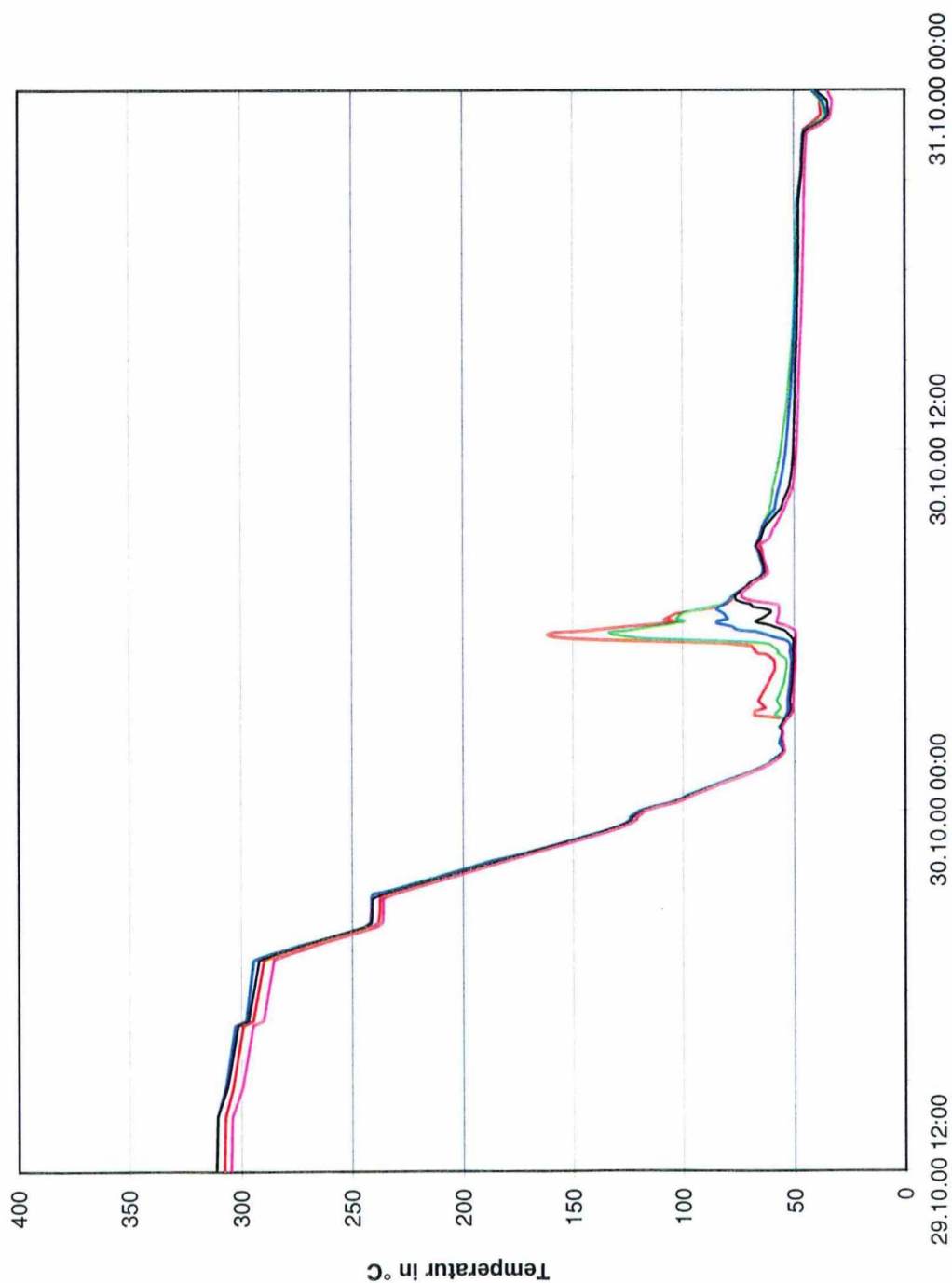
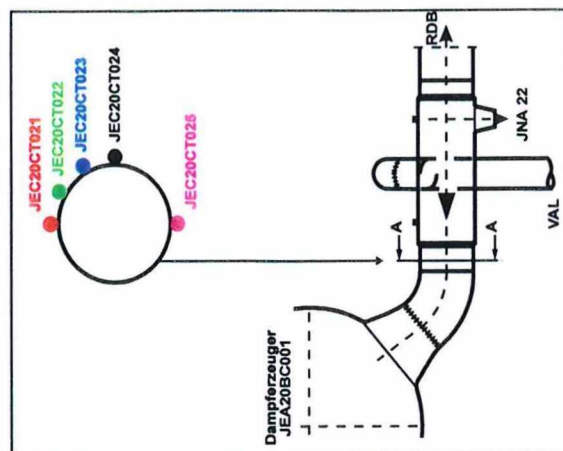
JEC20CT021
JEC20CT022
JEC20CT023
JEC20CT024
JEC20CT025



Temperaturen an HKL Loop 2 nach VAL-Einbindung

Meßstellen

JEC20CT021
JEC20CT022
JEC20CT023
JEC20CT024
JEC20CT025



Temperaturen an HKL Loop 2 nach VAL-Einbindung

Komponente: VOLUMENAUSGLEICHSLAUFUNG

Betriebsjahr: 1999/2000 (12. + 13. Betriebszyklus)

Bemerkungen:

Wie in den Vorjahren traten signifikante Änderungen und Schichtungen nur im Rahmen von An- und Abfahrvorgängen auf. Die Zahl der Zyklen ist gering. Die maximale Temperaturdifferenz bei Schichtungen entspricht der von früheren Messungen.

Damit ändert sich nichts an dem früher extrapolierten Erschöpfungsgrad.

maximale Änderungsgeschwindigkeit: <1 K/sec

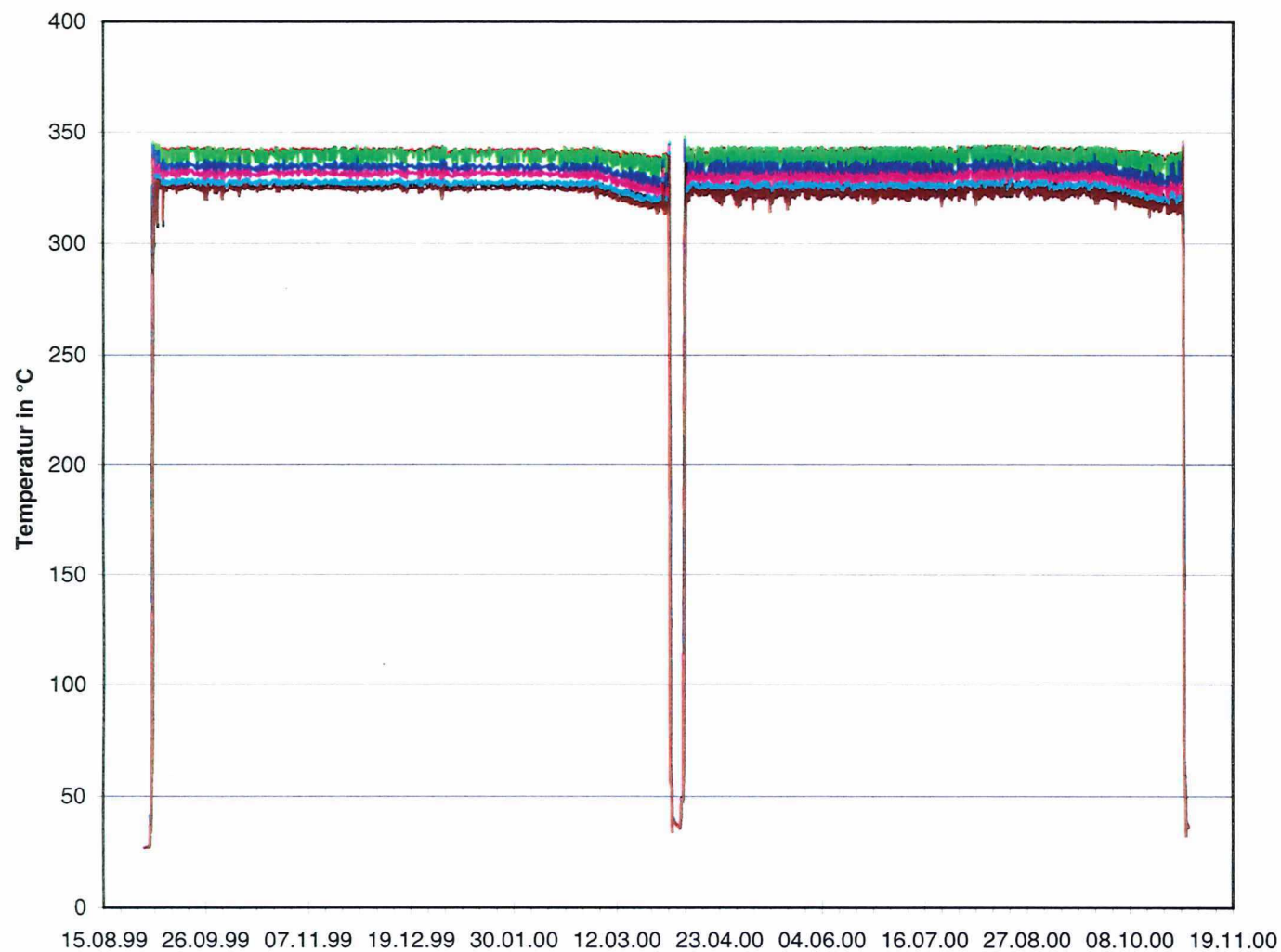
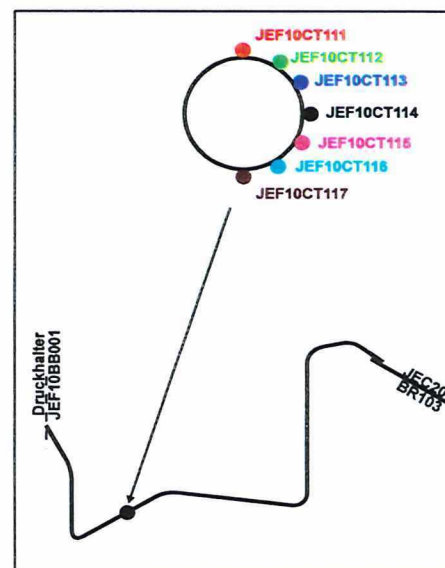
maximale Temperaturdifferenz oben/unten: 165 K

Zyklen der VAL durch Schichtung :

	Anzahl der Zyklen im Temperaturdifferenzbereich					
	60-<80 K	80-<100 K	100-<120 K	120-<140 K	140-<160 K	160-<180 K
Anfahren September 1999	1	3	-	-	2	2
Abfahren April 2000	1	-	3	1	-	-
Anfahren April 2000	-	1	1	2	1	2
Abfahren Oktober 2000	1	2	-	2	-	-
Summe	3	6	4	5	3	4

Meßstellen

JEF10CT111
JEF10CT112
JEF10CT113
JEF10CT114
JEF10CT115
JEF10CT116
JEF10CT117

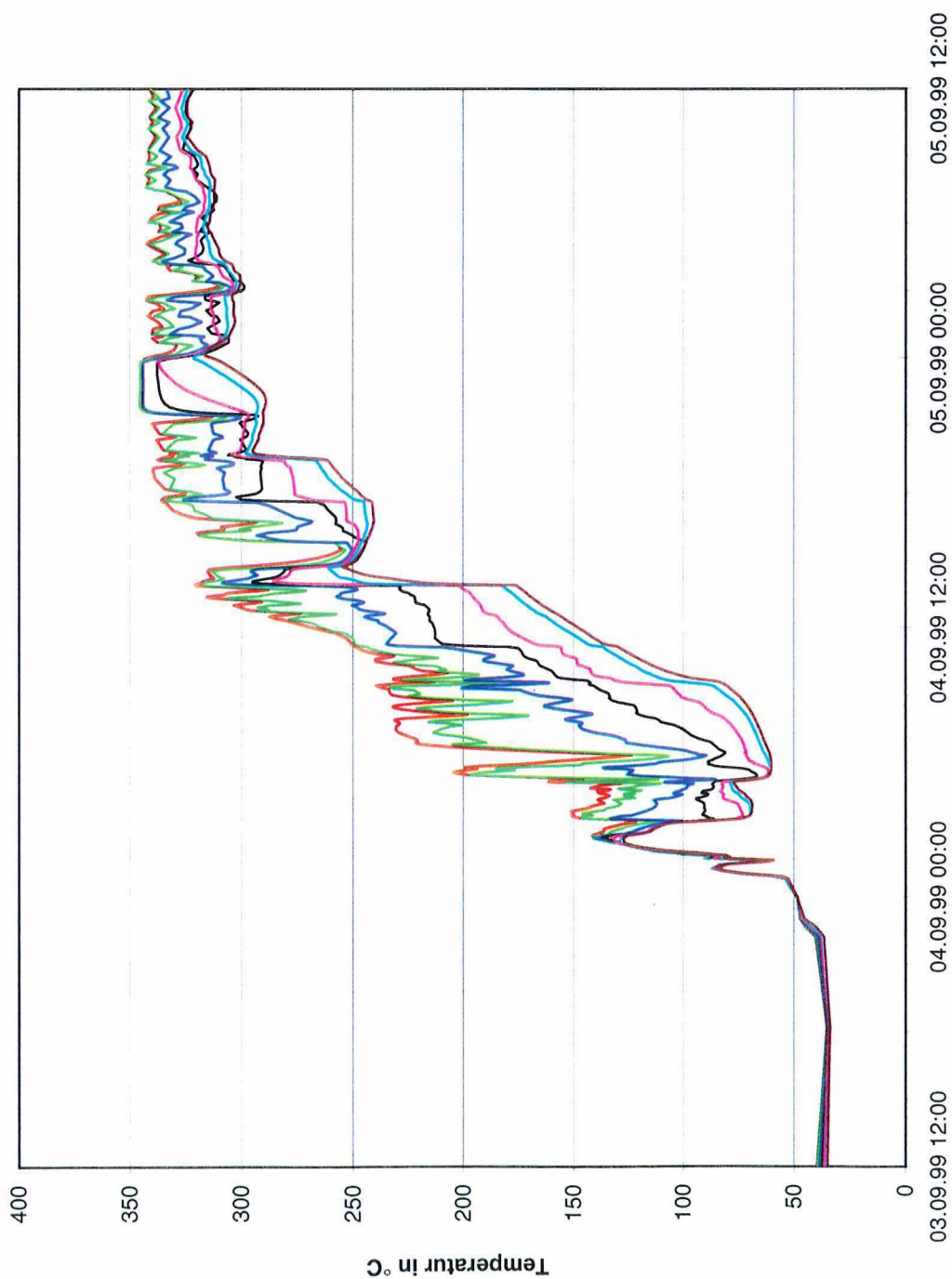
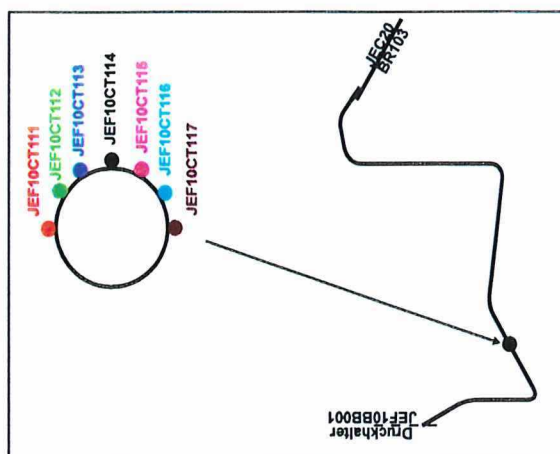


Temperaturen an Volumenausgleichsleitung Mitte



Meßstellen

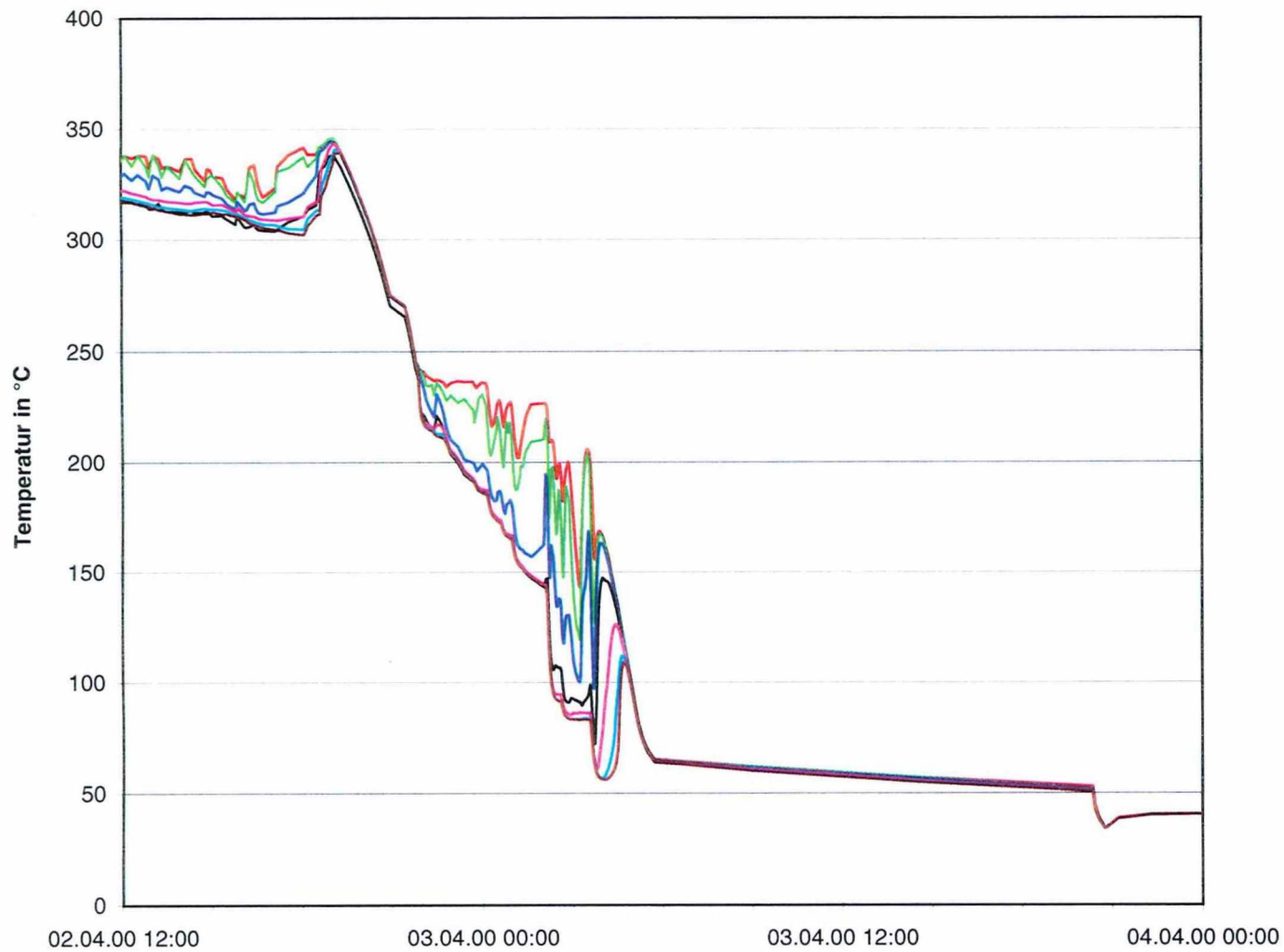
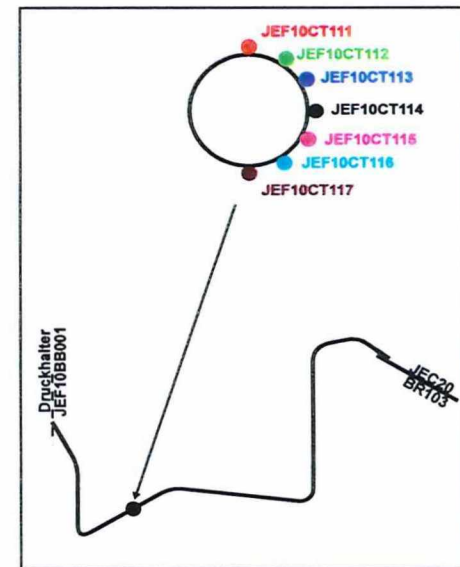
JEF10CT111
JEF10CT112
JEF10CT113
JEF10CT114
JEF10CT115
JEF10CT116
JEF10CT117



Temperaturen an Volumenausgleichsleitung Mitte

Meßstellen

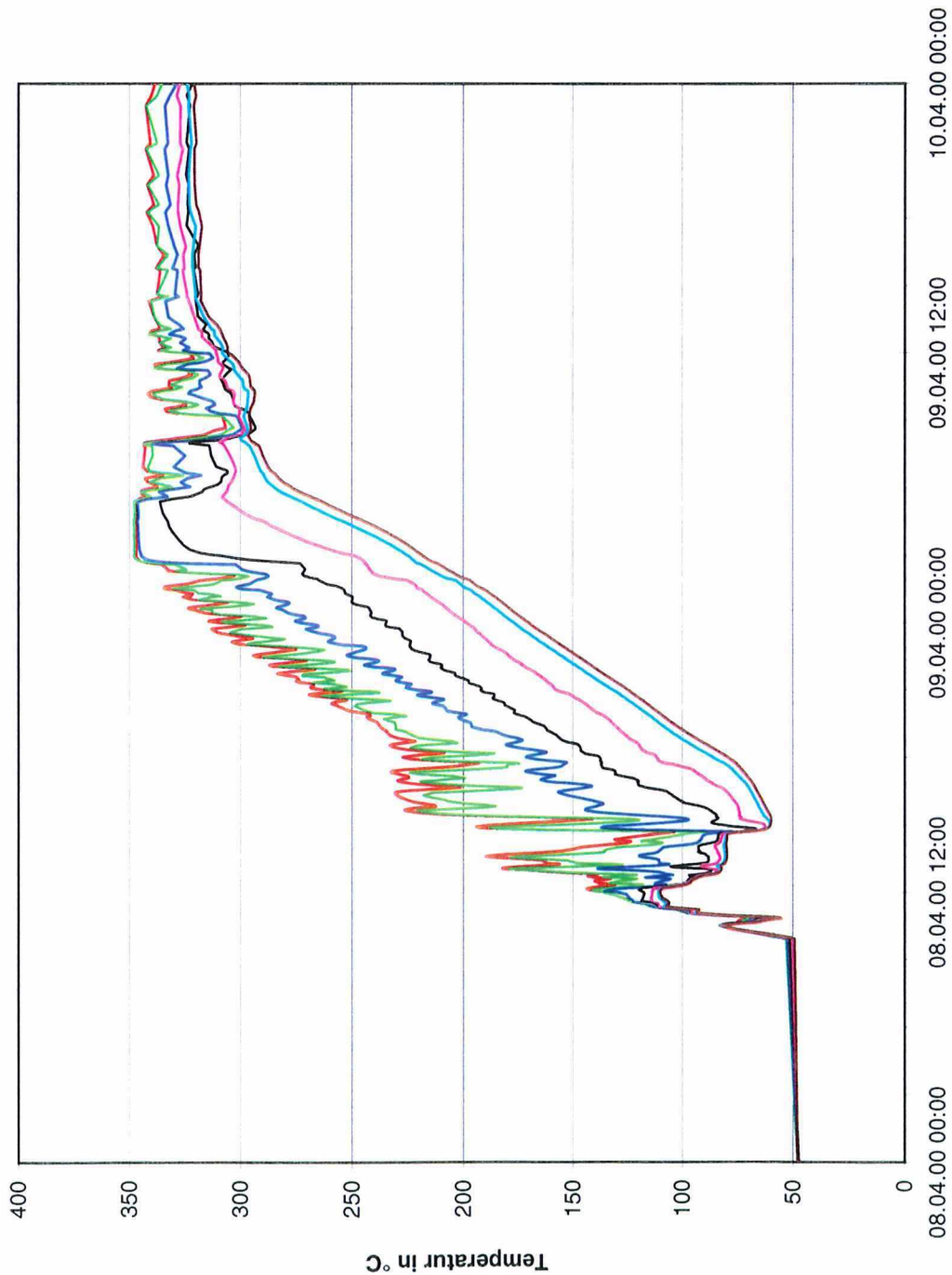
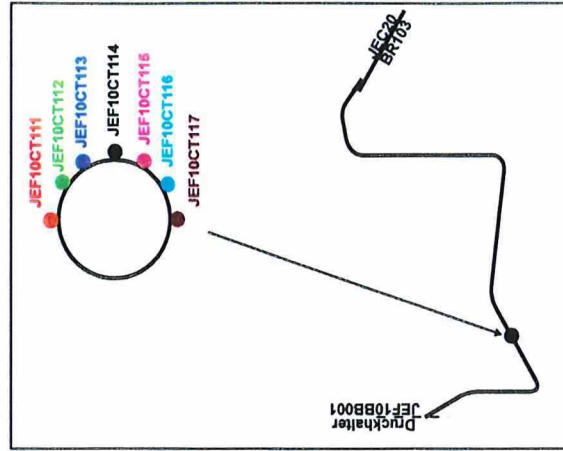
JEF10CT111
JEF10CT112
JEF10CT113
JEF10CT114
JEF10CT115
JEF10CT116
JEF10CT117



Temperaturen an Volumenausgleichsleitung Mitte

Messstellen

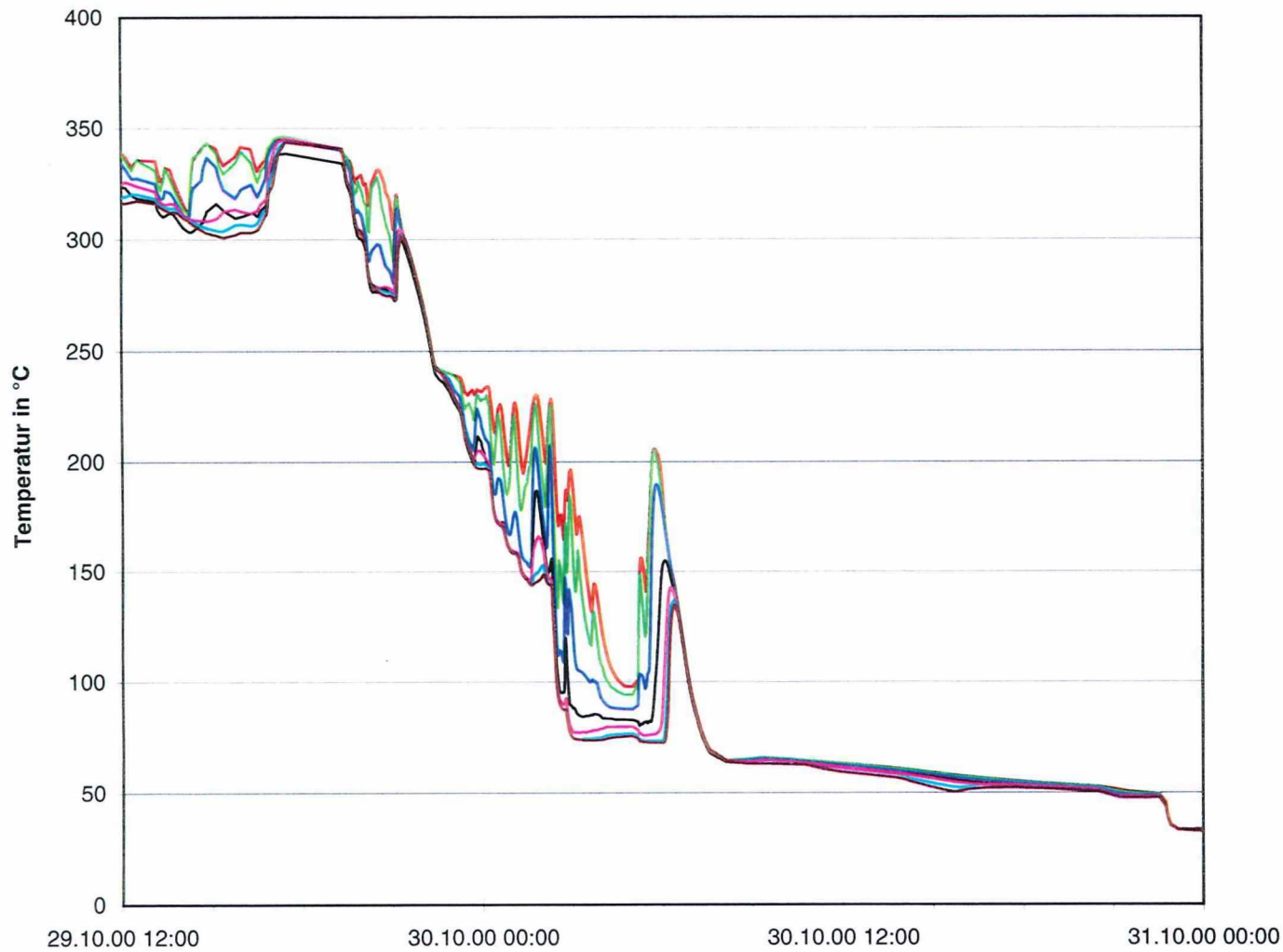
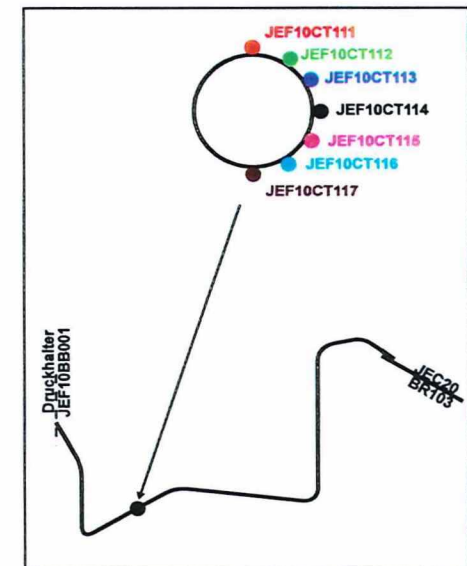
JEF10CT111
JEF10CT112
JEF10CT113
JEF10CT114
JEF10CT115
JEF10CT116
JEF10CT117



Temperaturen an Volumenausgleichsleitung Mitte

Meßstellen

JEF10CT111
JEF10CT112
JEF10CT113
JEF10CT114
JEF10CT115
JEF10CT116
JEF10CT117



Temperaturen an Volumenausgleichsleitung Mitte

Komponente: NOT- UND NACHKÜHLSYSTEM
Betriebsjahr: 1999/2000 (12. + 13. Betriebszyklus)

Bemerkungen:

Als signifikante Änderung ergab sich nur das quasistatisch verlaufende An- und Abfahren.

Die Erstabsperrungen sind alle dicht. Die Abzweige insbesondere zu den heißen Erstabsperrungen hin kühlen aus.

Der Erschöpfungsgrad bleibt weiterhin vernachlässigbar.

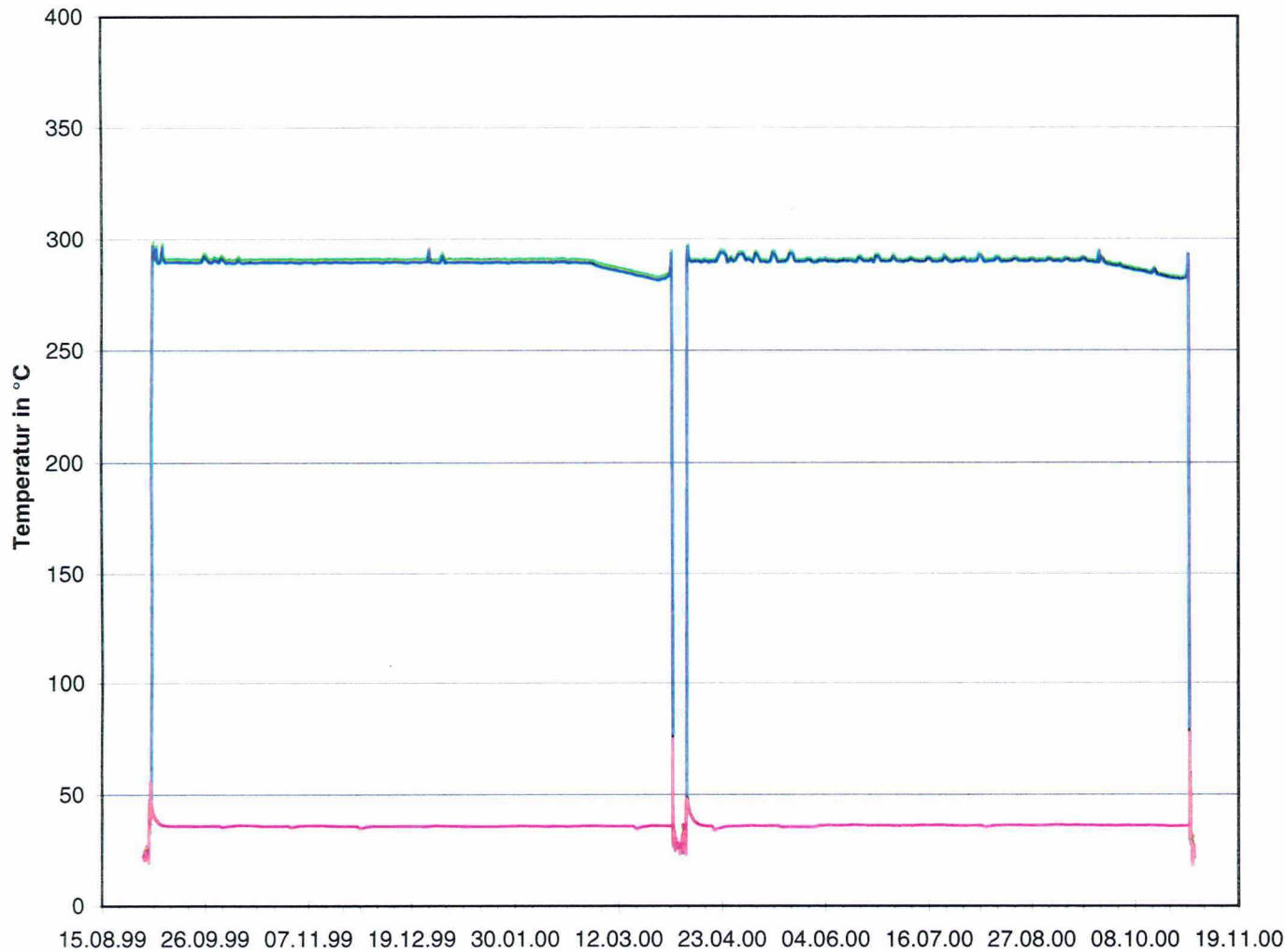
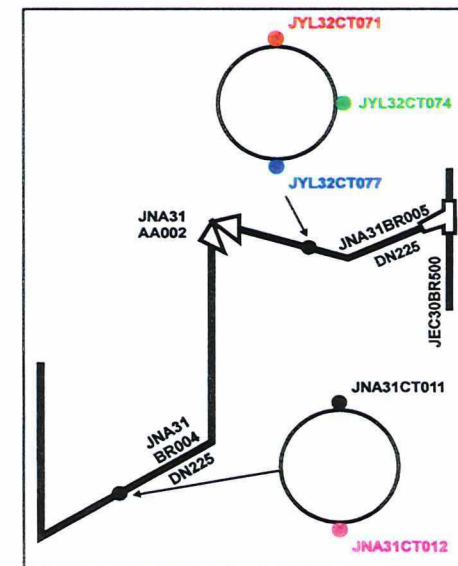
- maximale Änderungsgeschwindigkeit: 1.2 K/sec, 1.1 bar/sec
- maximaler Druck 164 bar
- Maximaltemperatur primär 327 °C

Zyklen am JNA-System :

	Anzahl der Zyklen im Betriebsjahr	
	$\Delta p=163 \text{ bar}$	$\Delta T=305 \text{ °C}$
Anfahren September 1999	-	-
Abfahren April 2000	1	1
Anfahren April 2000	-	-
Abfahren Oktober 2000	1	1
Summe	2	2

Meßstellen

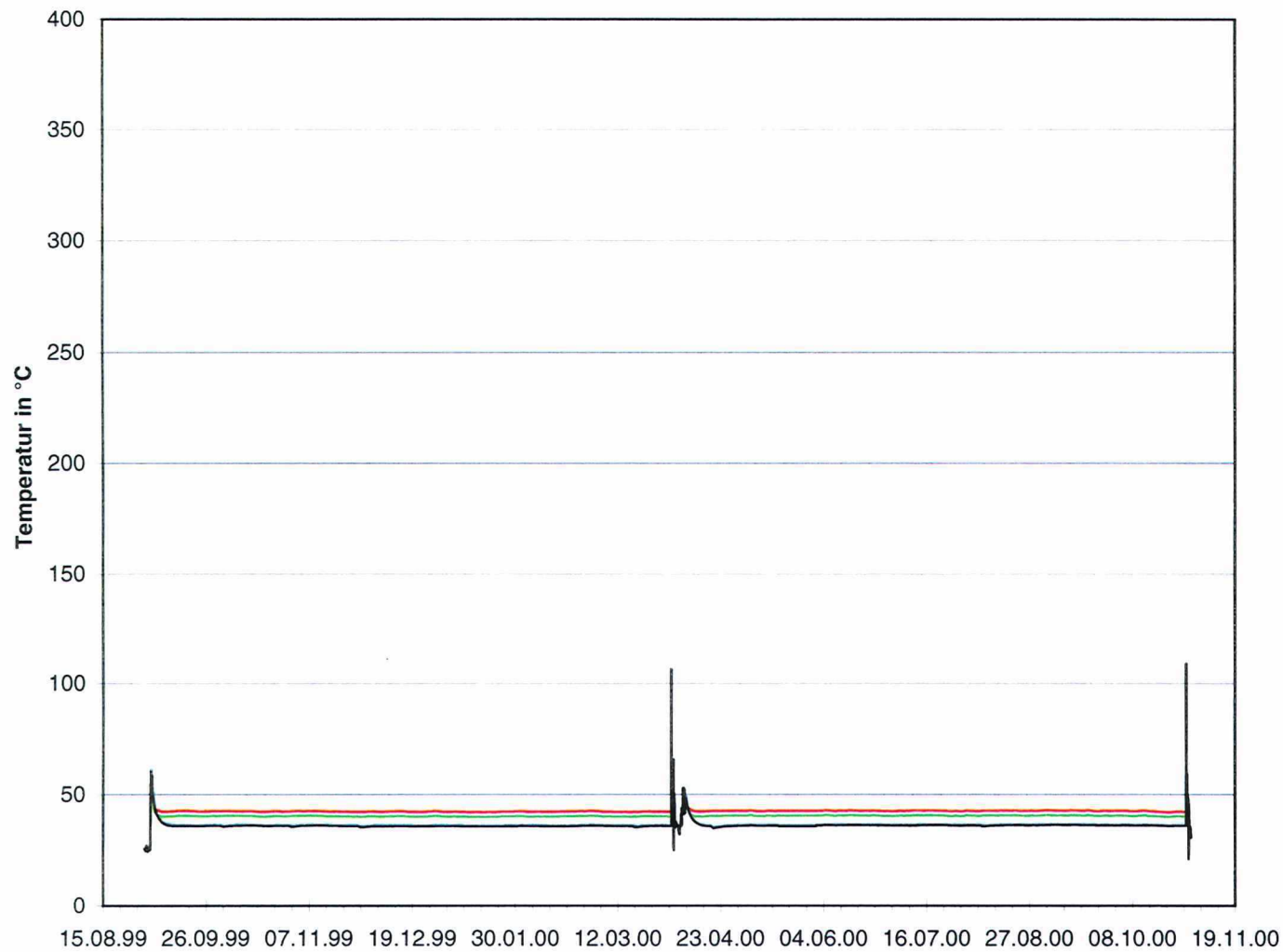
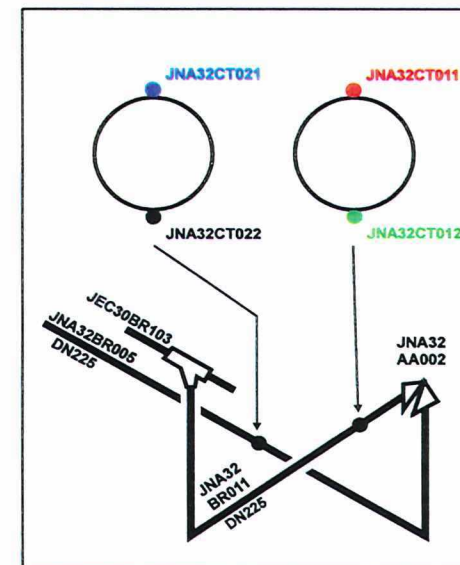
JYL32CT071
JYL32CT074
JYL32CT077
JNA31CT011
JNA31CT012



Temperaturen an JNA-Einspeisung kalt vor und nach JNA31AA002

Meßstellen

JNA32CT011
JNA32CT012
JNA32CT021
JNA32CT022



Temperaturen an JNA-Entnahme heiß bei JNA32AA002

Komponente: VOLUMENREGELSYSTEM einschl. REKU
Betriebsjahr: 1999/2000 (12. + 13. Betriebszyklus)

Bemerkungen:

Neben dem An- und Abfahren ergaben sich nur wenige geringe Temperaturänderungen.

Damit ändert sich nichts an dem früher extrapolierten Erschöpfungsgrad.

- **maximale Änderungsgeschwindigkeit:** HKL-Stutzen: 5,8 K/sec
RWT : <2 K/sec, 1.1 bar/sec
HD-Kühler : max 2,2 K/sec
- **maximaler Druck Entnahme** 164 bar
- **Maximaltemperatur Entn./Rücksp.** 327 °C / 285 °C

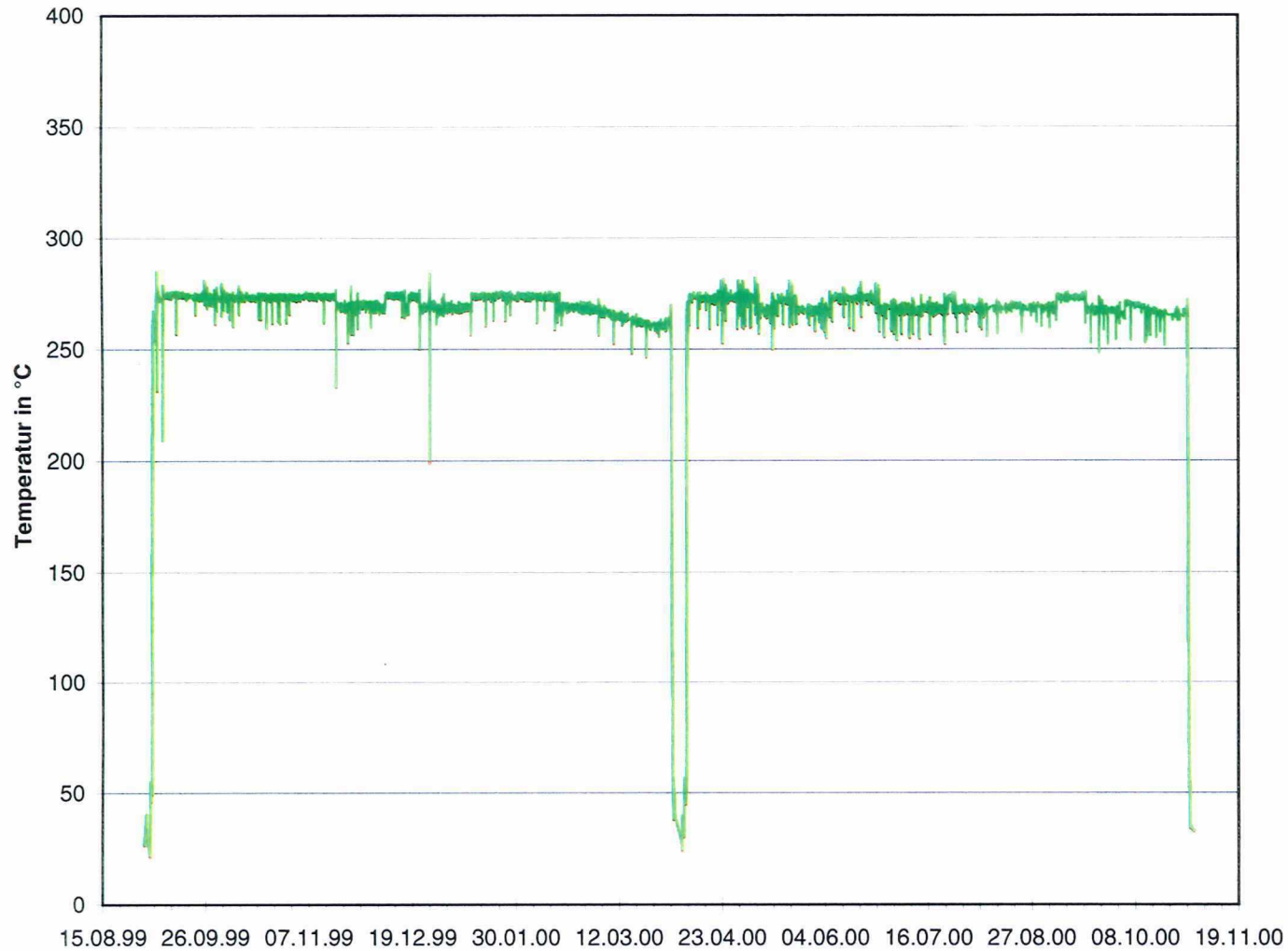
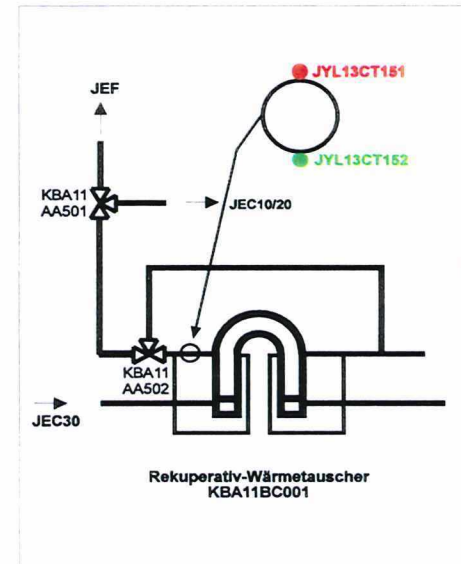
Zyklen am KBA-System :

	Anzahl der Zyklen im Betriebsjahr				
	$\Delta p=163 \text{ bar}$	$80 < \Delta T \leq 100^\circ\text{C}$	$100 < \Delta T \leq 200^\circ\text{C}$	$200 < \Delta T \leq 300^\circ\text{C}$	$300 < \Delta T \leq 325^\circ\text{C}$
Anfahren September 1999	-	1	-	-	-
Betrieb	-	1	-	-	-
Abfahren April 2000	1	-	-	1	-
Anfahren April 2000	-	-	-	-	-
Betrieb	-	-	-	-	-
Abfahren Oktober 2000	1	-	-	1	-
Summe	2	2	-	2	-

Meßstellen

JYL13CT151

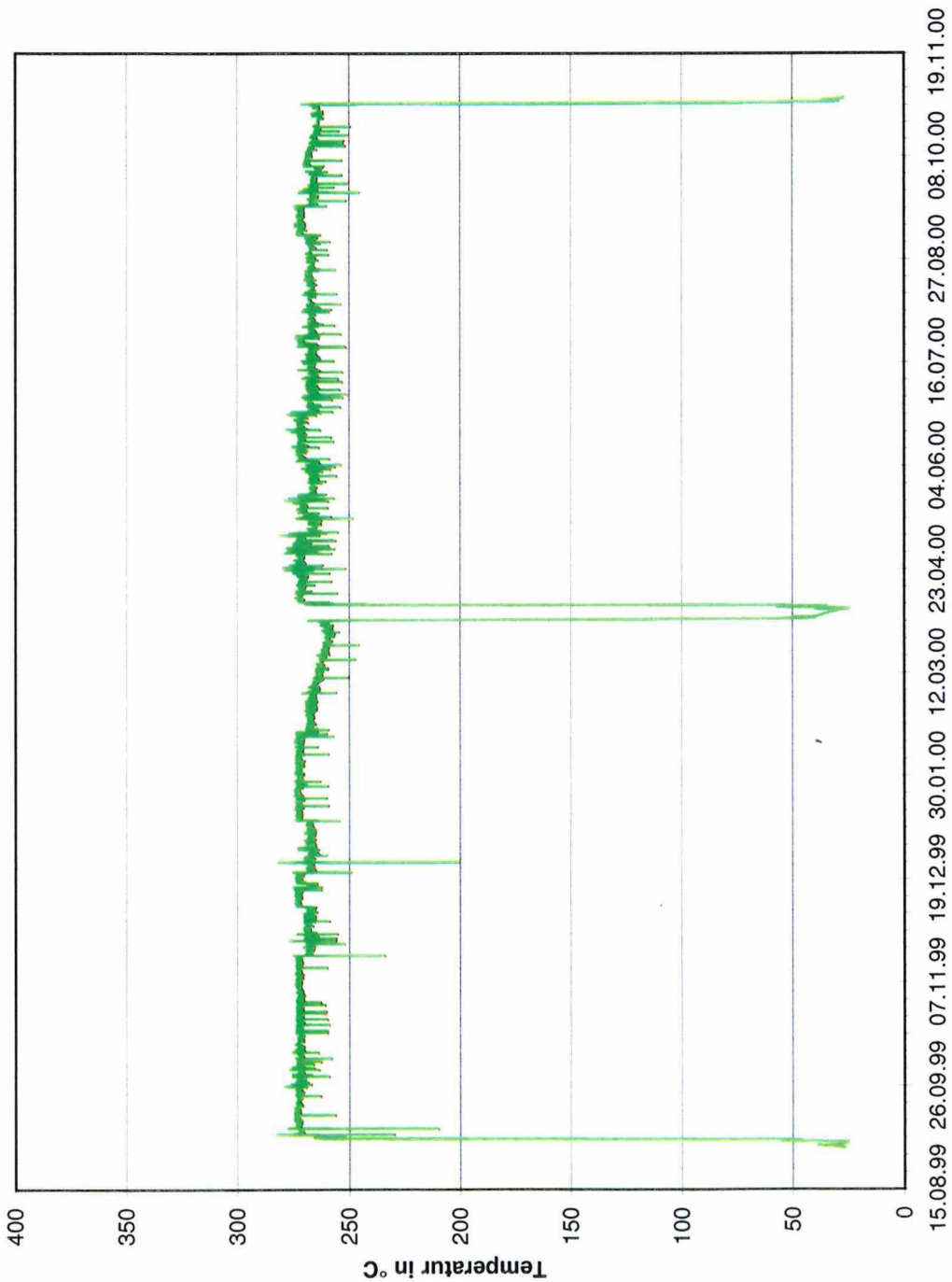
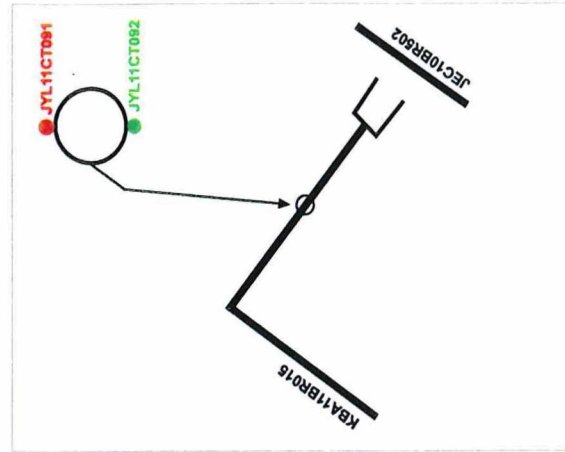
JYL13CT152



Temperaturen am Einspeiseaustrittsstutzen des REKU KBA11BC001

Meßstellen

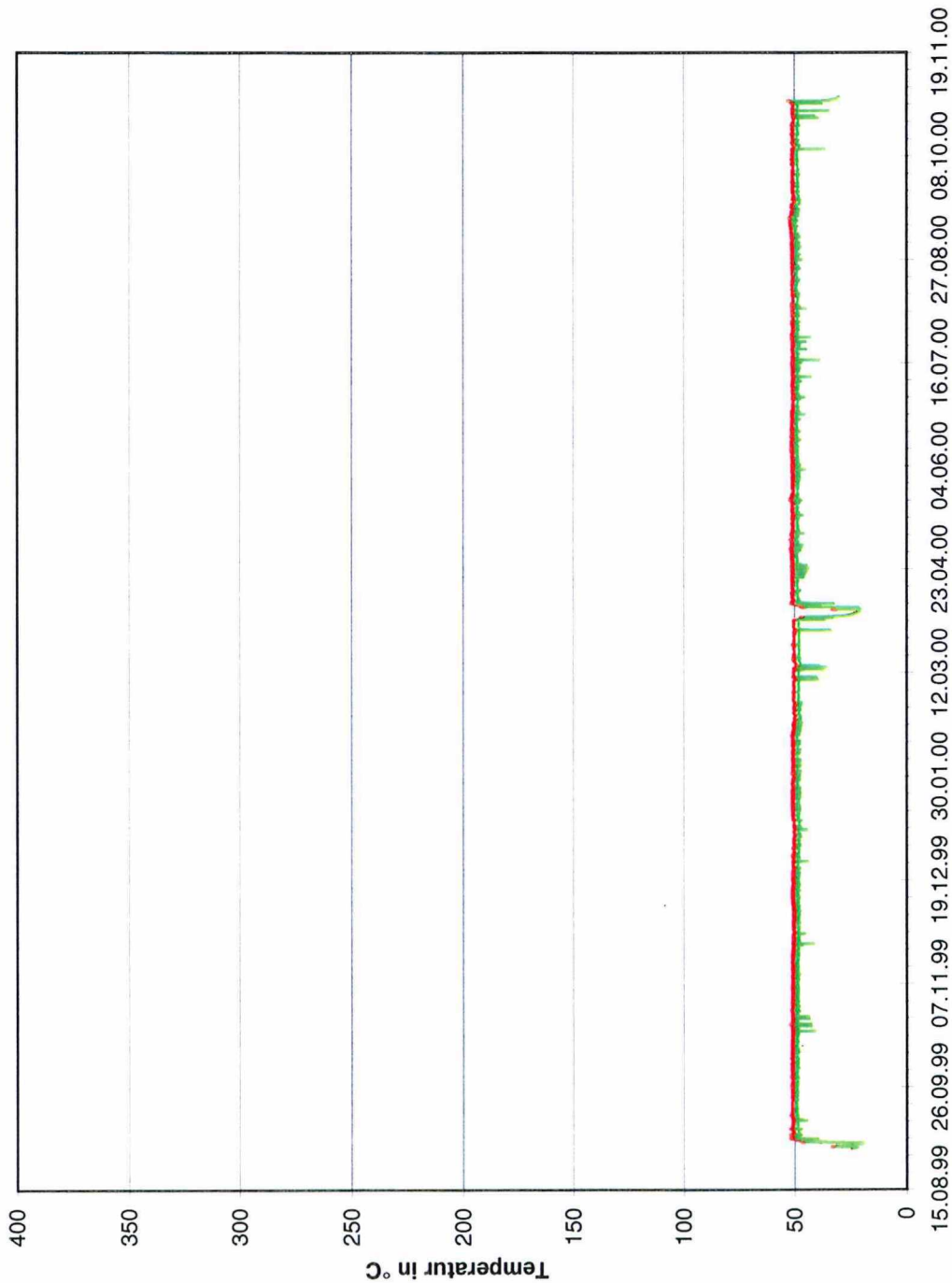
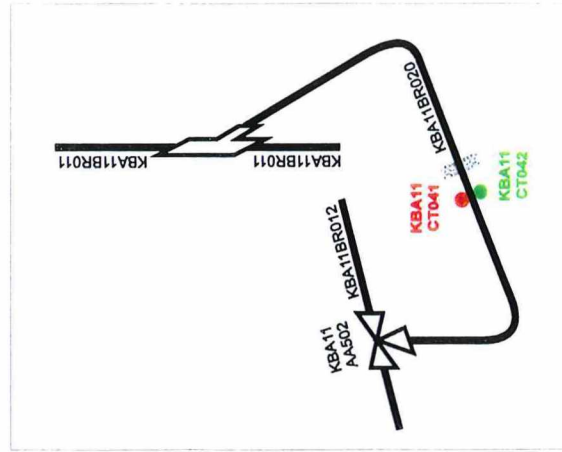
JYL11CT091
JYL11CT092



Temperaturen am KBA-Einspeisestutzen an HKL Loop 1

Meßstellen

KBA11CT041
KBA11CT042



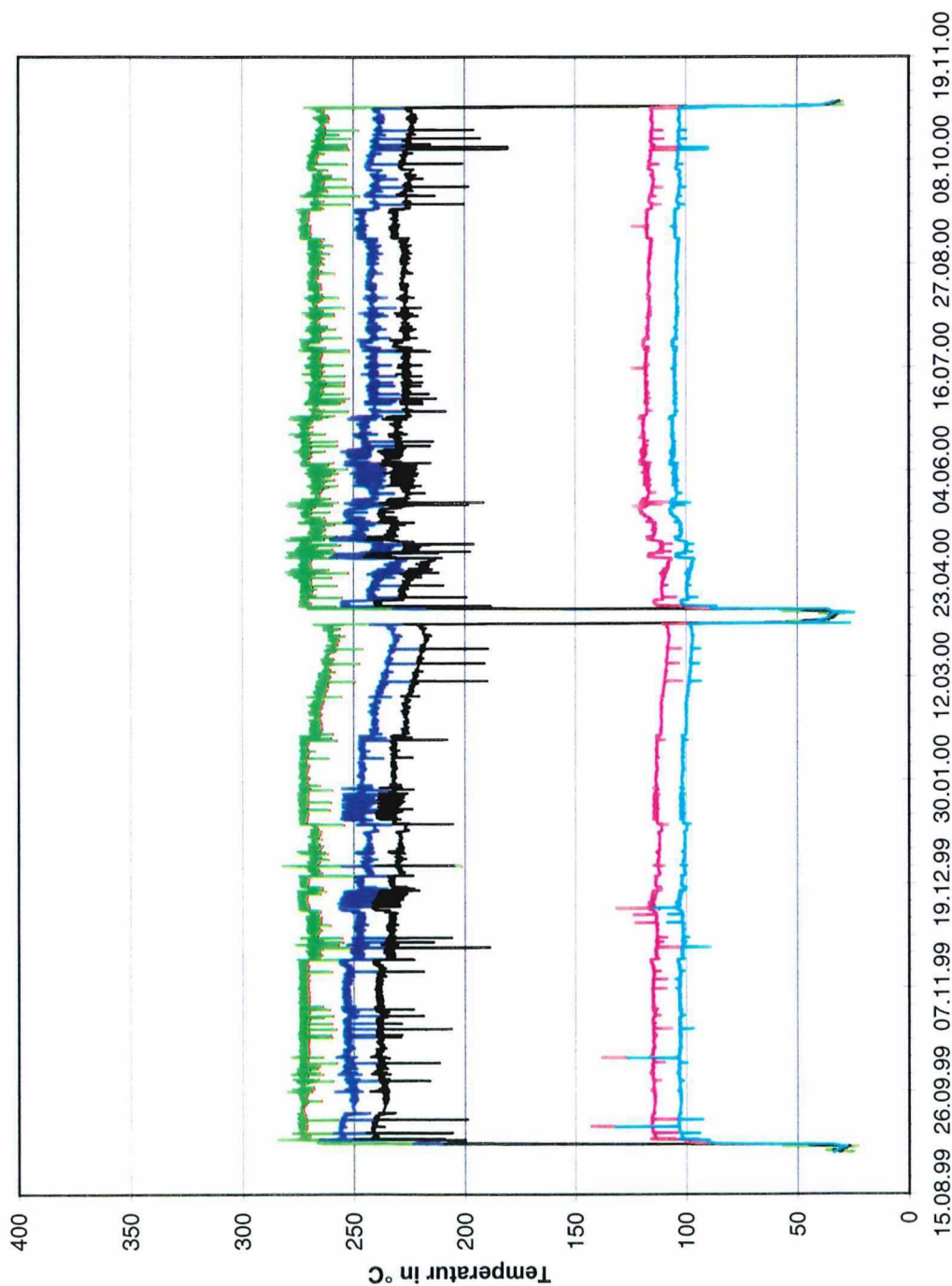
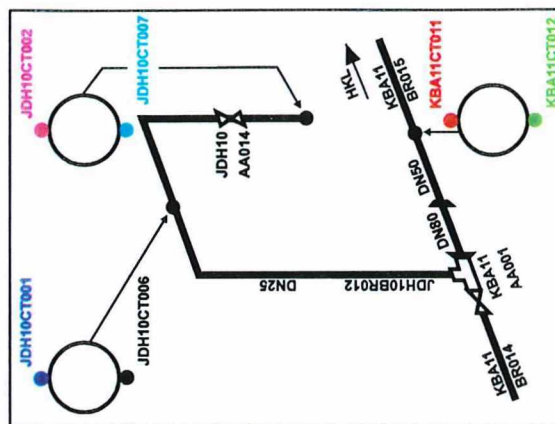
Temperaturen an REKU-Umfahrung KBA11BR020



Gemeinschaftskernkraftwerk Neckar GmbH

Meßstellen

KBA11CT011
KBA11CT012
JDH10CT001
JDH10CT006
JDH10CT002
JDH10CT007



Temperaturen zwischen KBA11AA001 und HKL Loop 1 sowie vor und nach JDH10AA014

Komponente: SPRÜHLEITUNGEN

Betriebsjahr: 1999/2000 (12. + 13. Betriebszyklus)

Bemerkungen:

Wie in den Vorjahren traten signifikante Änderungen nur im Rahmen von An- und Abfahrvorgängen auf.

An den betrieblichen Sprühleitungen wurden beim Abfahren im Bereich des horizontalen Abschnittes vor dem Druckhalter Temperaturschichtungsvorgänge ermittelt. Am Bogen nach dem Sprühventil ergab sich eine Temperaturdifferenz <70 K, in der Mitte <110 K und am Bogen vor dem DH <130 K.

Diese Belastungen wirken sich aufgrund der Grösse und Häufigkeit auf den bisherigen Erschöpfungsgrad nicht aus.

An der Hilfssprühleitung wurden der Auskühlung durch Wasserstoffbildung überlagerte Temperaturänderungen <170 K ermittelt. Diese führen in diesem vertikalen Rohrleitungsabschnitt zu keinen relevanten Beanspruchungen.

- | | |
|--------------------------------------|----------------|
| - maximale Änderungsgeschwindigkeit: | max. 7,8 K/sec |
| - maximaler Druck | 164 bar |
| - Maximaltemperatur | 349 °C |

Zyklen an den Sprühleitungen und Hilfssprühleitungen:

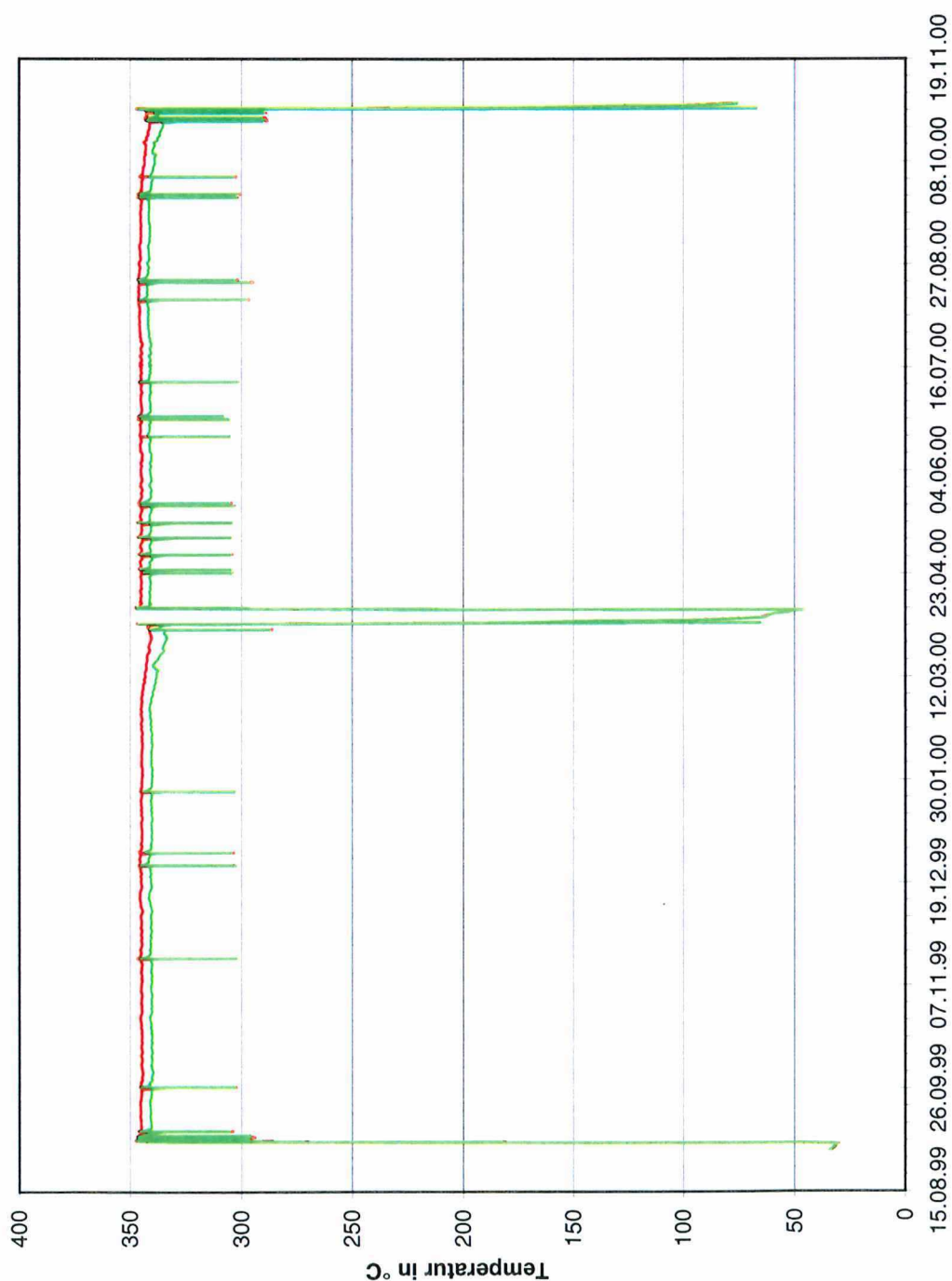
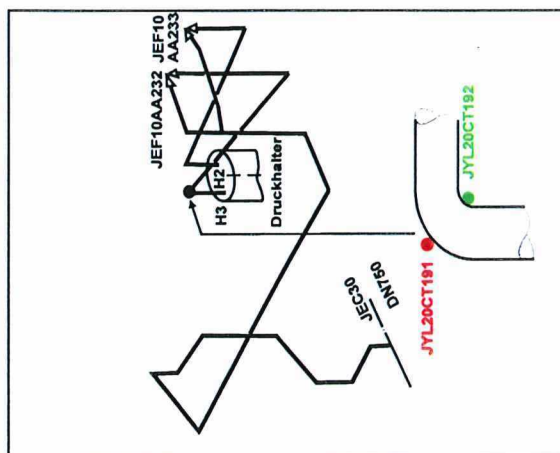
	Anzahl der Zyklen im Betriebsjahr	
	$\Delta p=163$ bar	$\Delta T=305$ °C
Anfahren September 1999	-	-
Abfahren April 2000	1	1
Anfahren April 2000	-	-
Abfahren Oktober 2000	1	1
Summe	2	2



Meßstellen

JYL20CT191

JYL20CT192

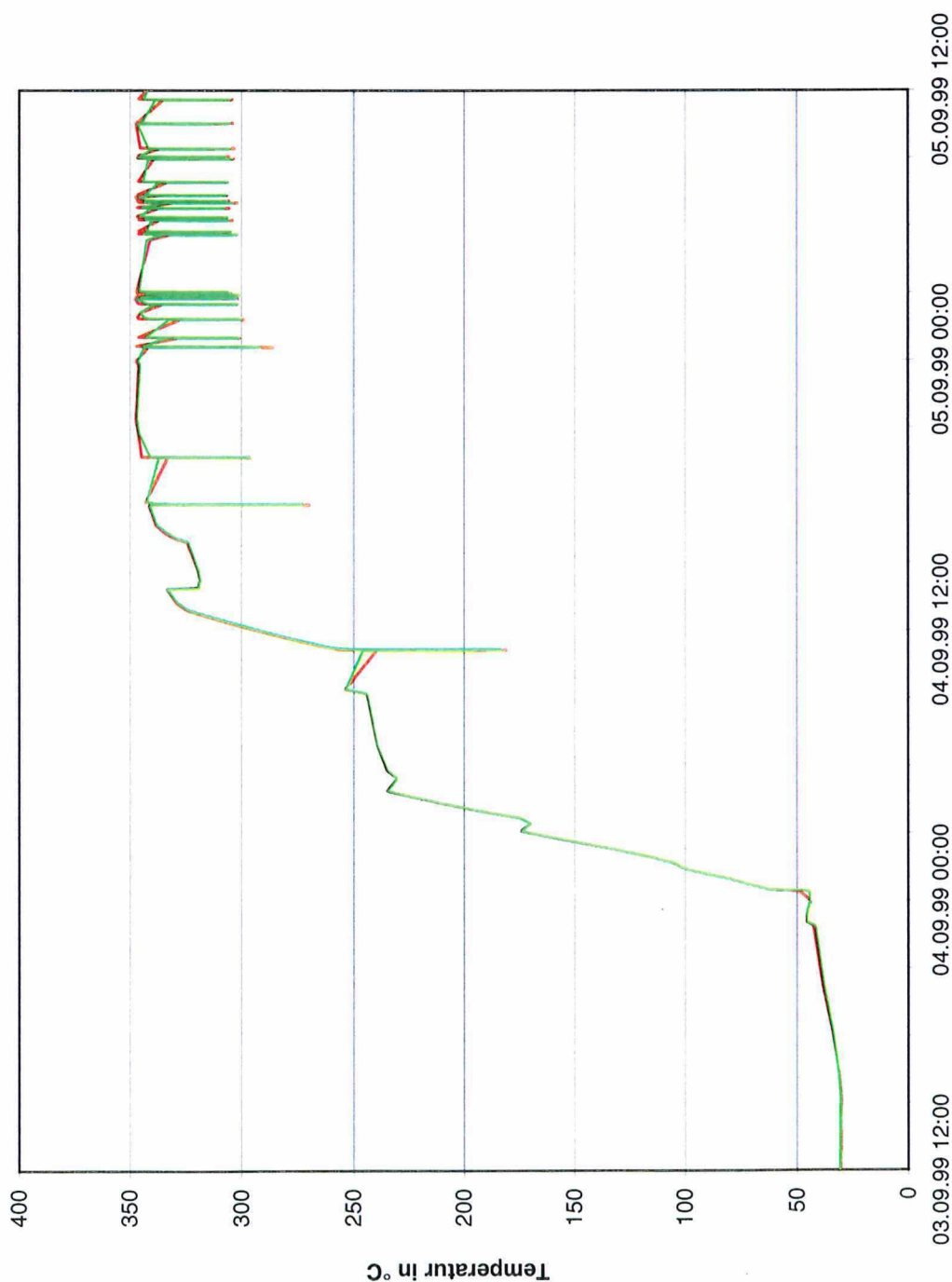
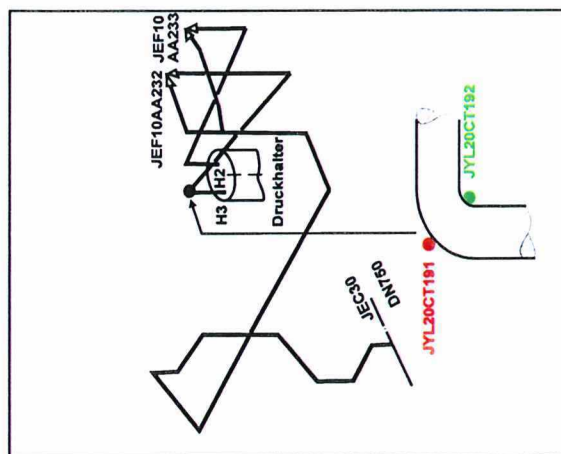


Temperaturen an Sprühleitung JEF10BR350 am Bogen bei Sprühstützen H3

Meßstellen

JYL20CT191

JYL20CT192



Temperaturen an Sprühleitung JEF10BR350 am Bogen bei Sprühstutzen H3

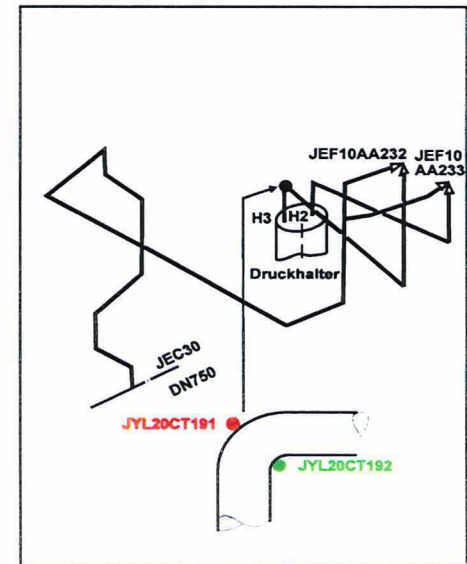
Meßstellen

JYL20CT191

JYL20CT192



Temperaturen an Sprühleitung JEF10BR350 am Bogen bei Sprühstutzen H3

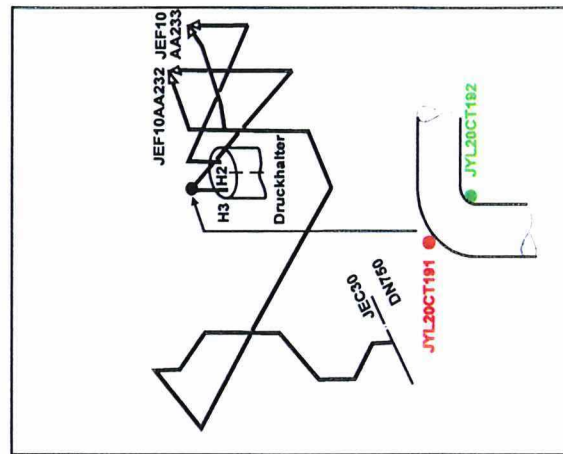




Meßstellen

JYL20CT191

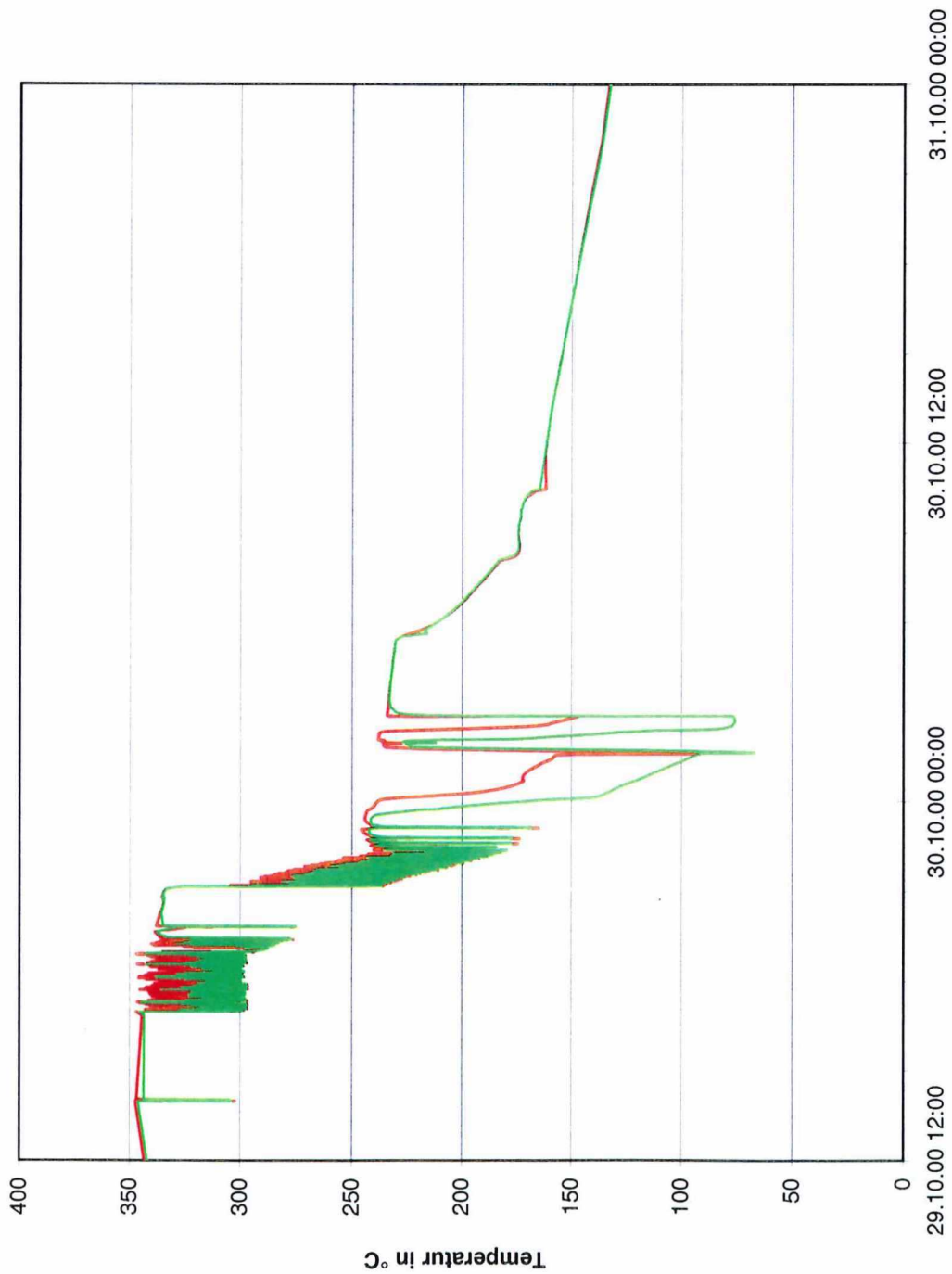
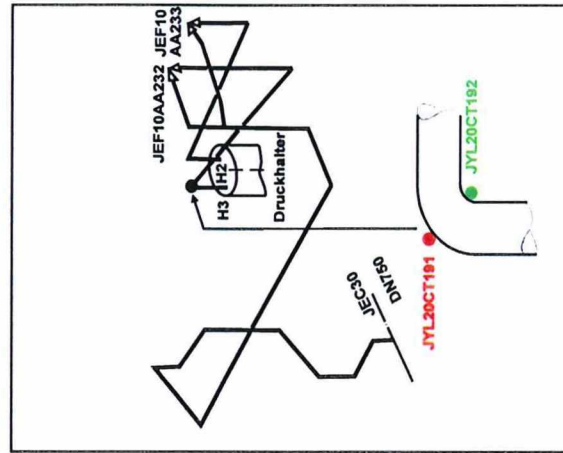
JYL20CT192



Temperaturen an Sprühleitung JEF10BR350 am Bogen bei Sprühstutzen H3

Messstellen

JYL20CT191
JYL20CT192

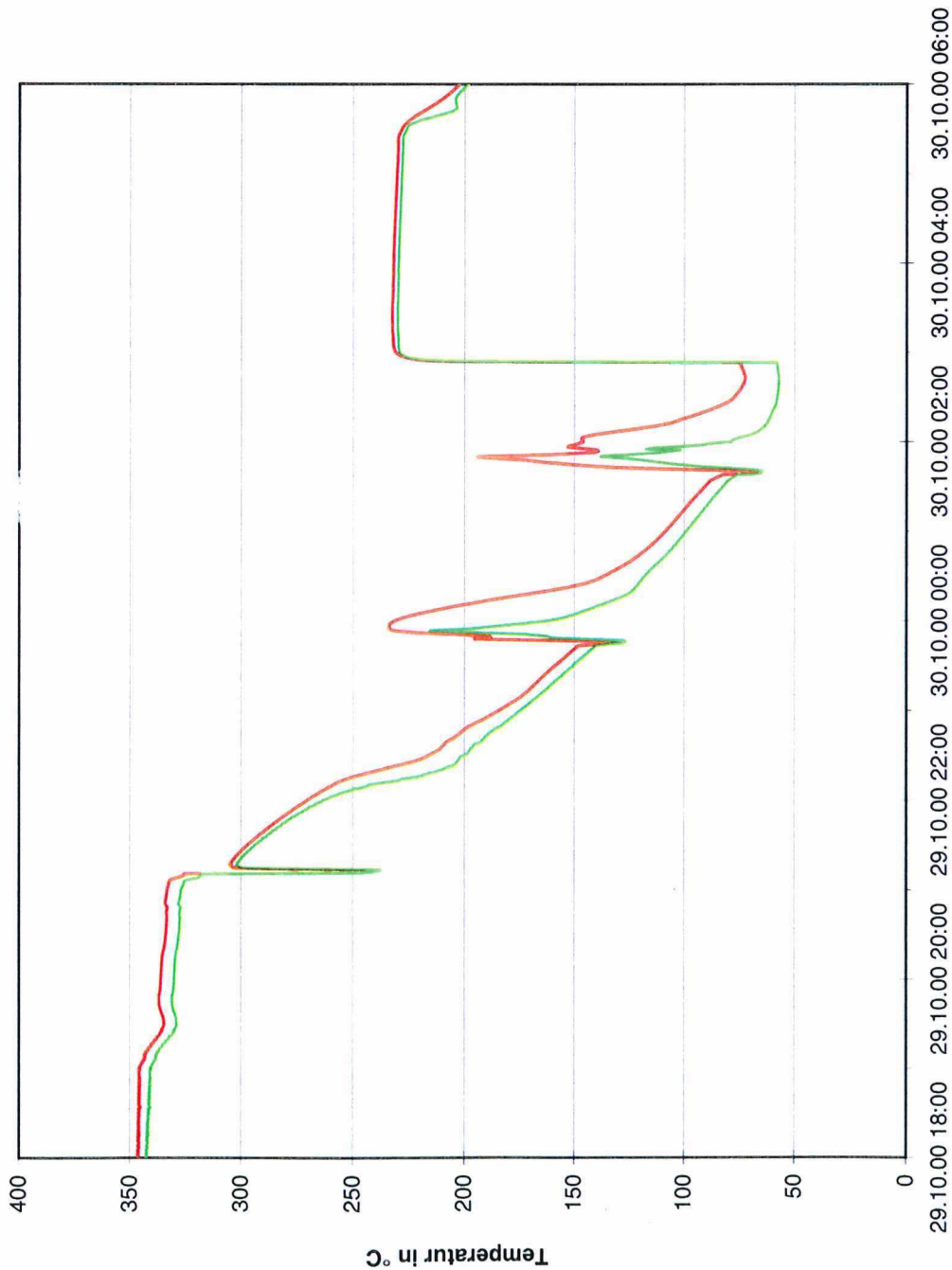
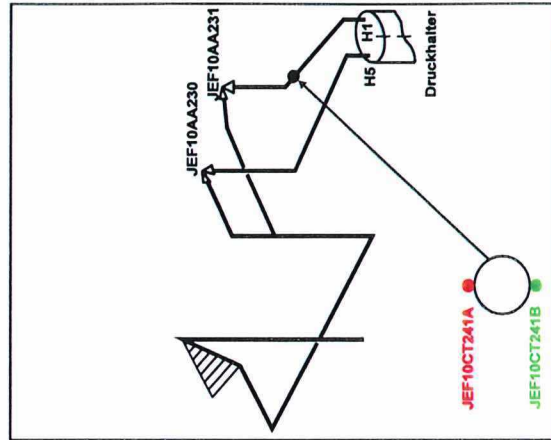


Temperaturen an Sprühleitung JEF10BR350 am Bogen bei Sprühstutzen H3



Meßstellen

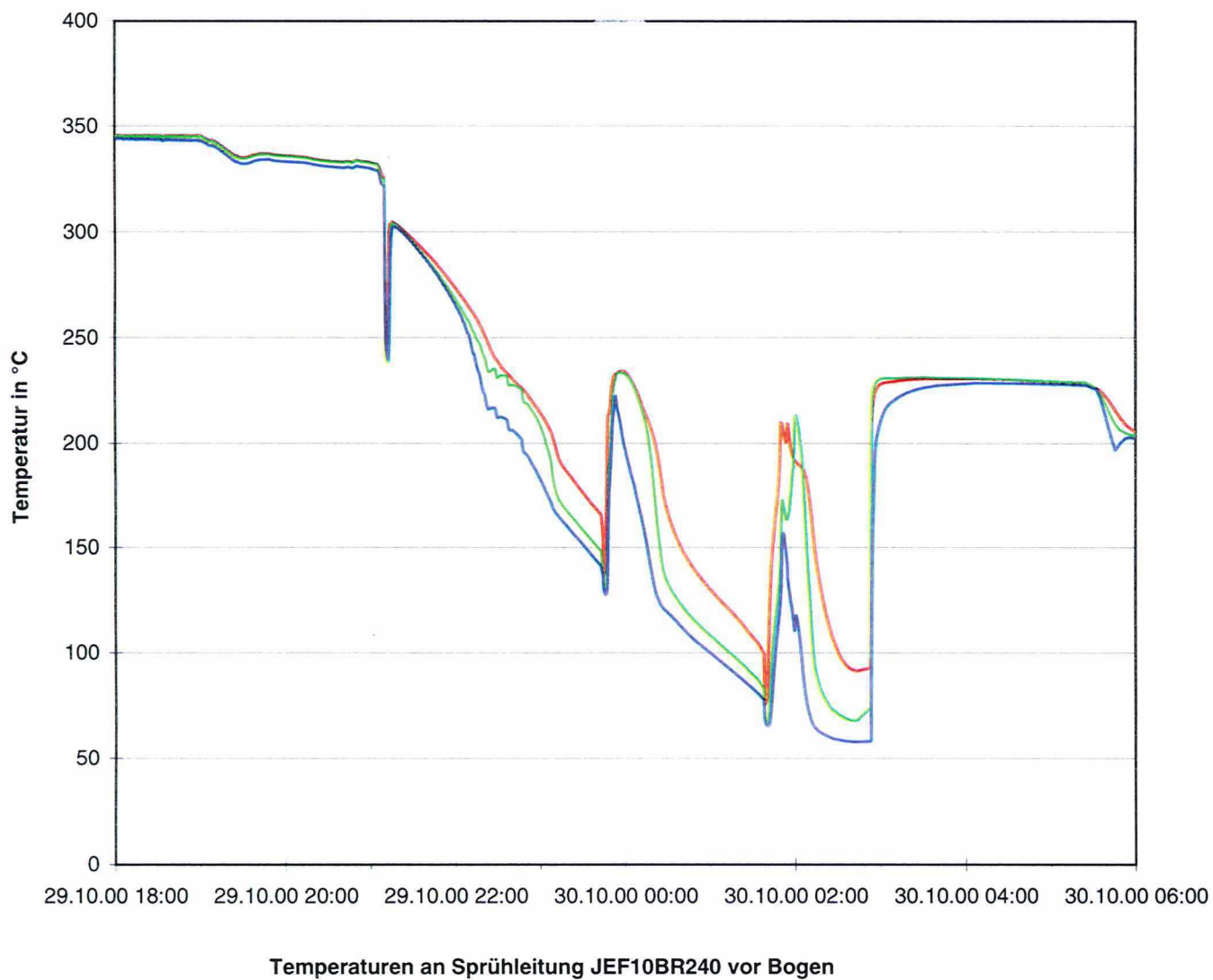
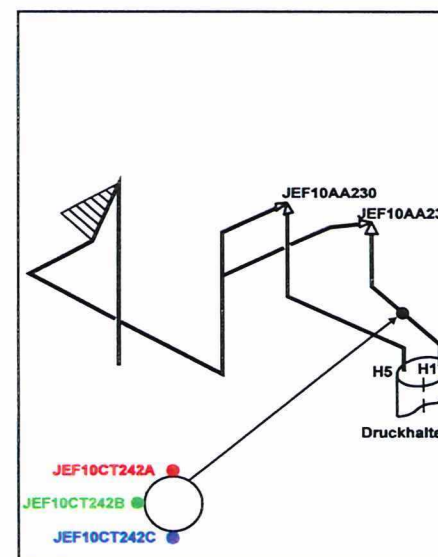
JEF10CT241A
JEF10CT241B



Temperaturen an Sprühleitung JEF10BR240 nach JEF10AA231

Meßstellen

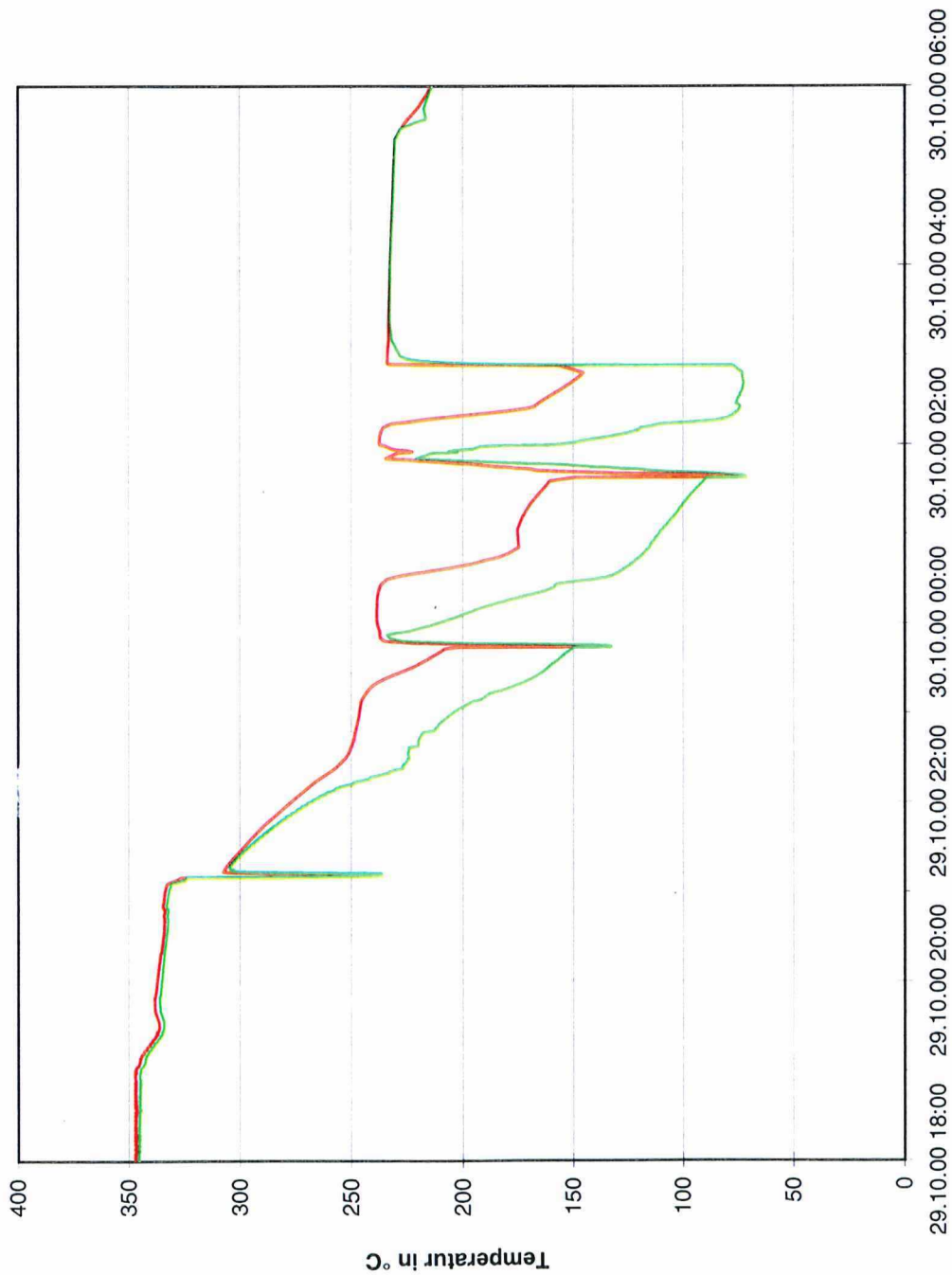
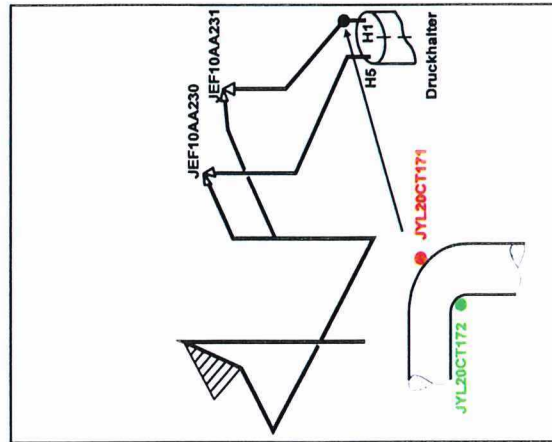
JEF10CT242A
JEF10CT242B
JEF10CT242C





Meßstellen

JYL20CT171
JYL20CT172

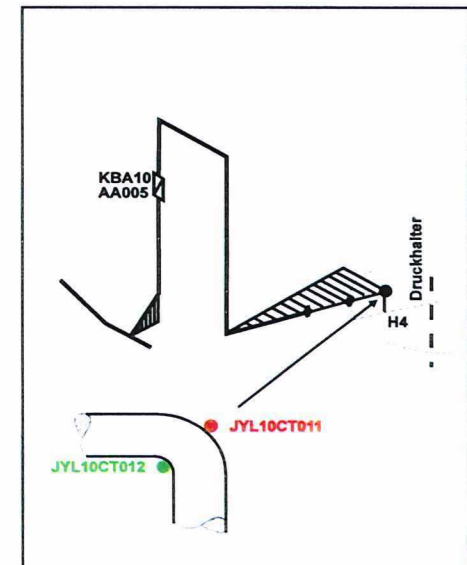


Temperaturen an Sprühleitung JEF10BR240 am Bogen bei Sprühstutzen H1

Meßstellen

JYL10CT011

JYL10CT012

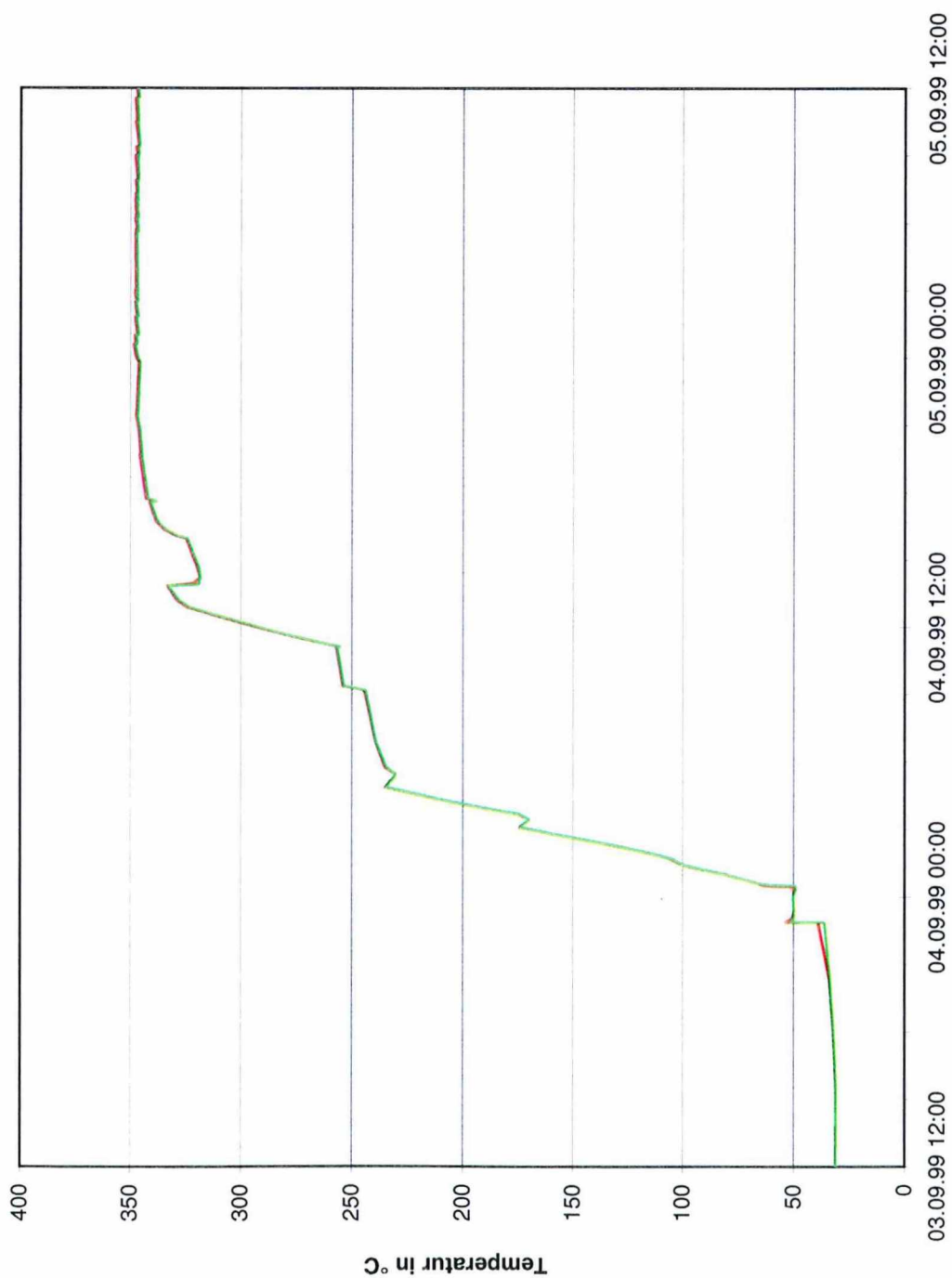
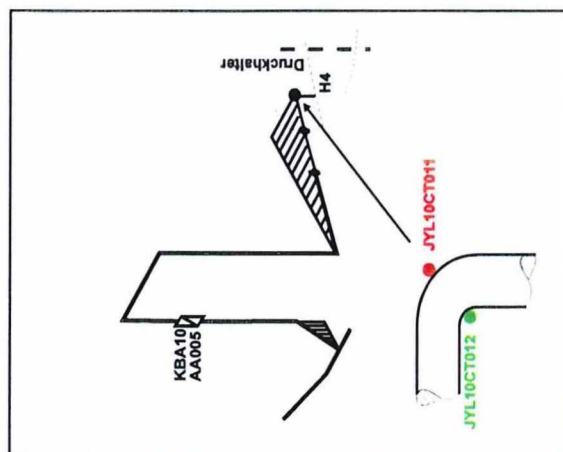


Temperaturen an der Hilfssprühleitung KBA10BR005 am Bogen bei Hilfssprühstutzen H4

Meßstellen

JYL10CT011

JYL10CT012

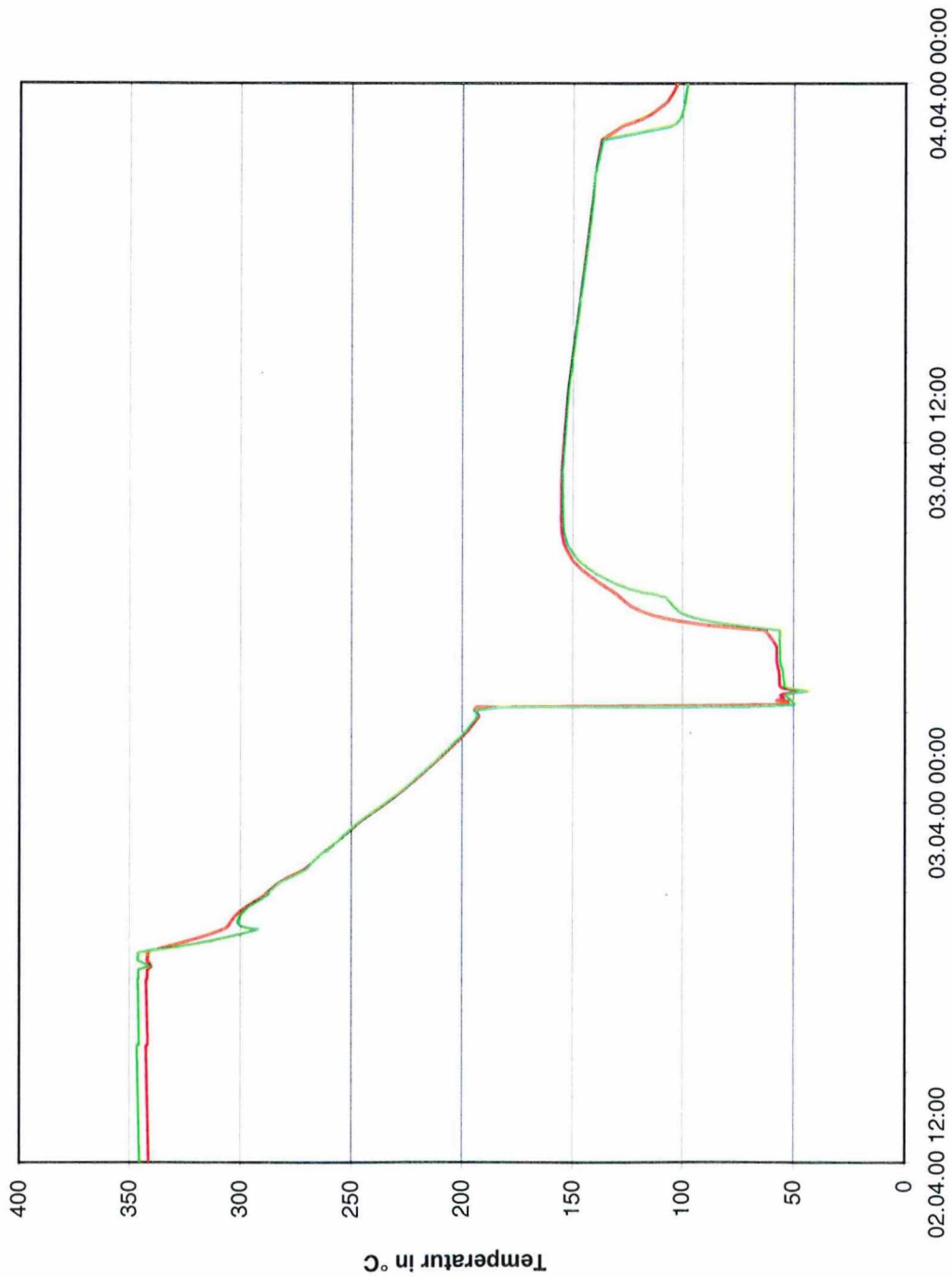
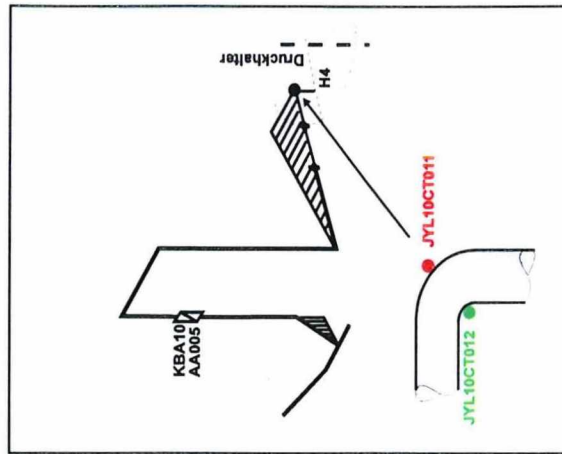


Temperaturen an der Hilfssprühleitung KBA10BR005 am Bogen bei Hilfssprühstutzen H4

Meßstellen

JYL10CT011

JYL10CT012

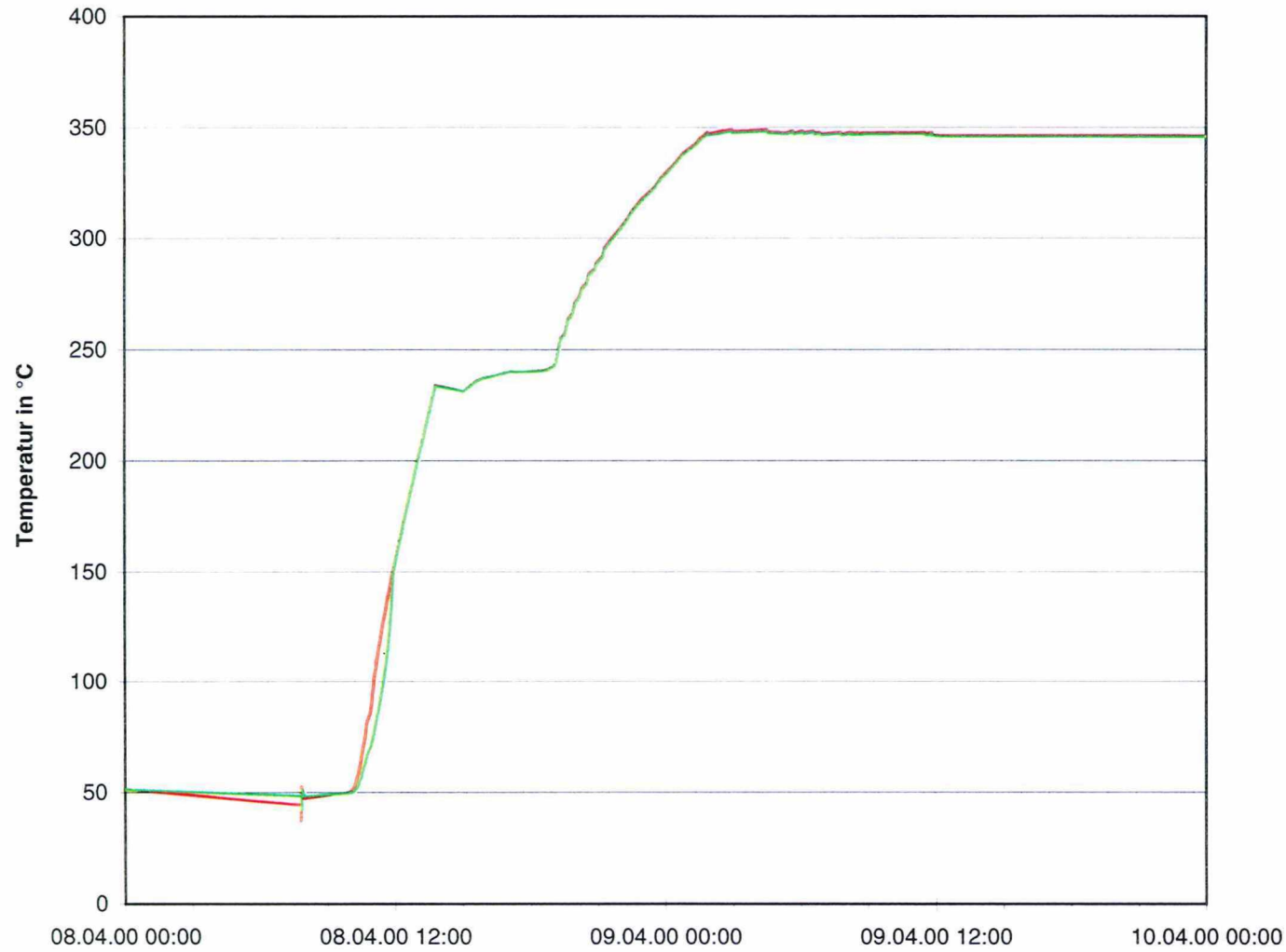
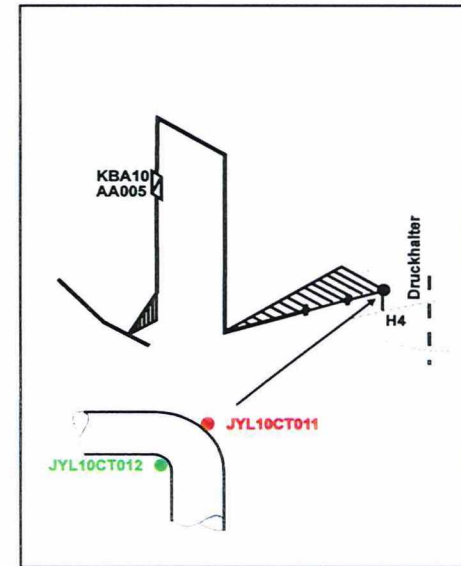


Temperaturen an der Hilfssprühleitung KBA10BR005 am Bogen bei Hilfssprühstützen H4

Meßstellen

JYL10CT011

JYL10CT012

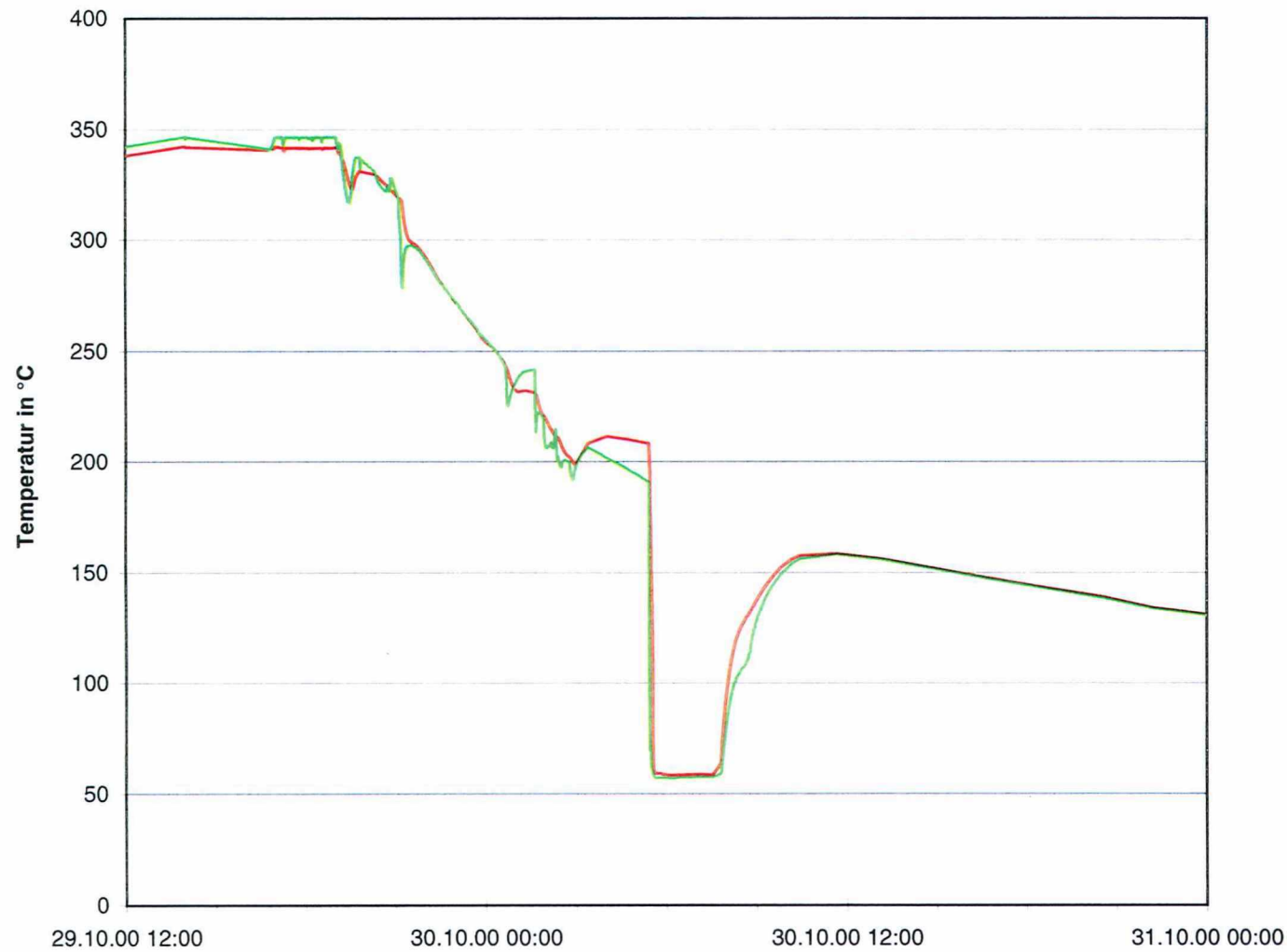
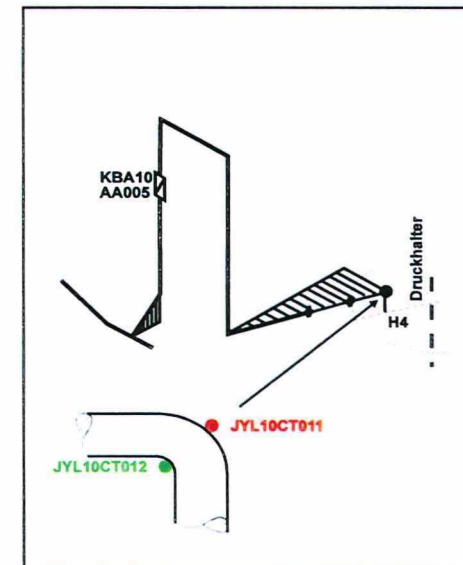


Temperaturen an der Hilfssprühleitung KBA10BR005 am Bogen bei Hilfssprühstutzen H4

Meßstellen

JYL10CT011

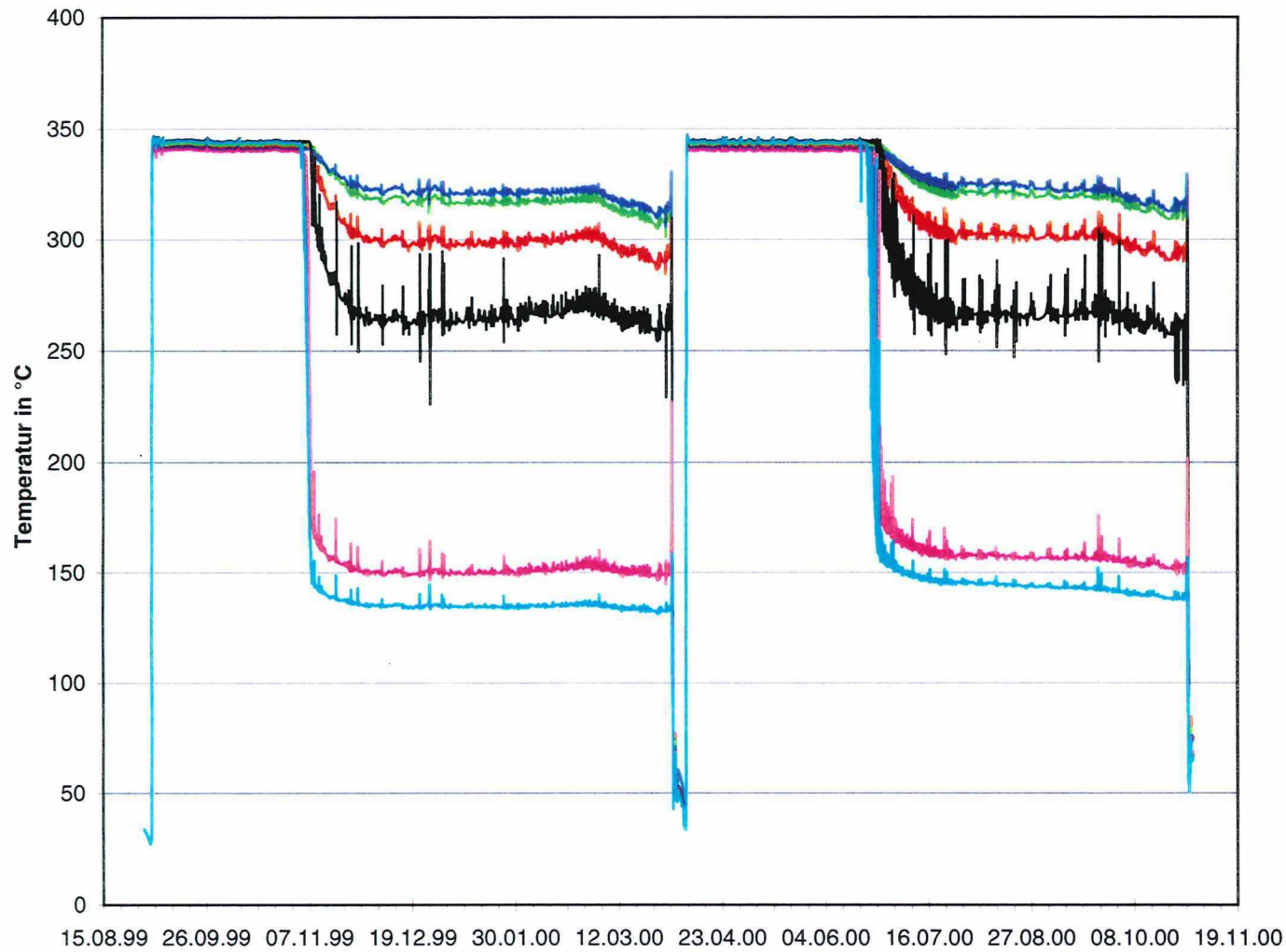
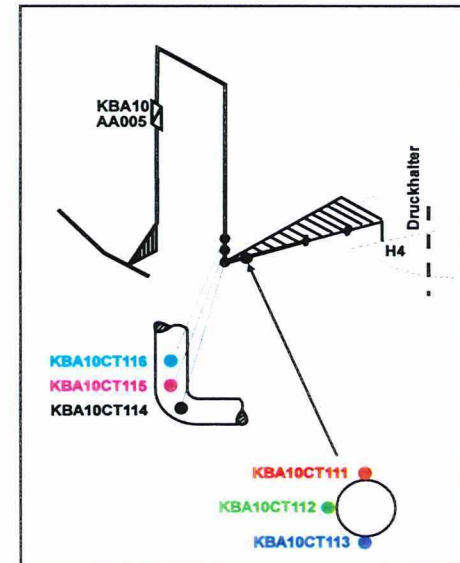
JYL10CT012



Temperaturen an der Hilfssprühleitung KBA10BR005 am Bogen bei Hilfssprühstutzen H4

Meßstellen

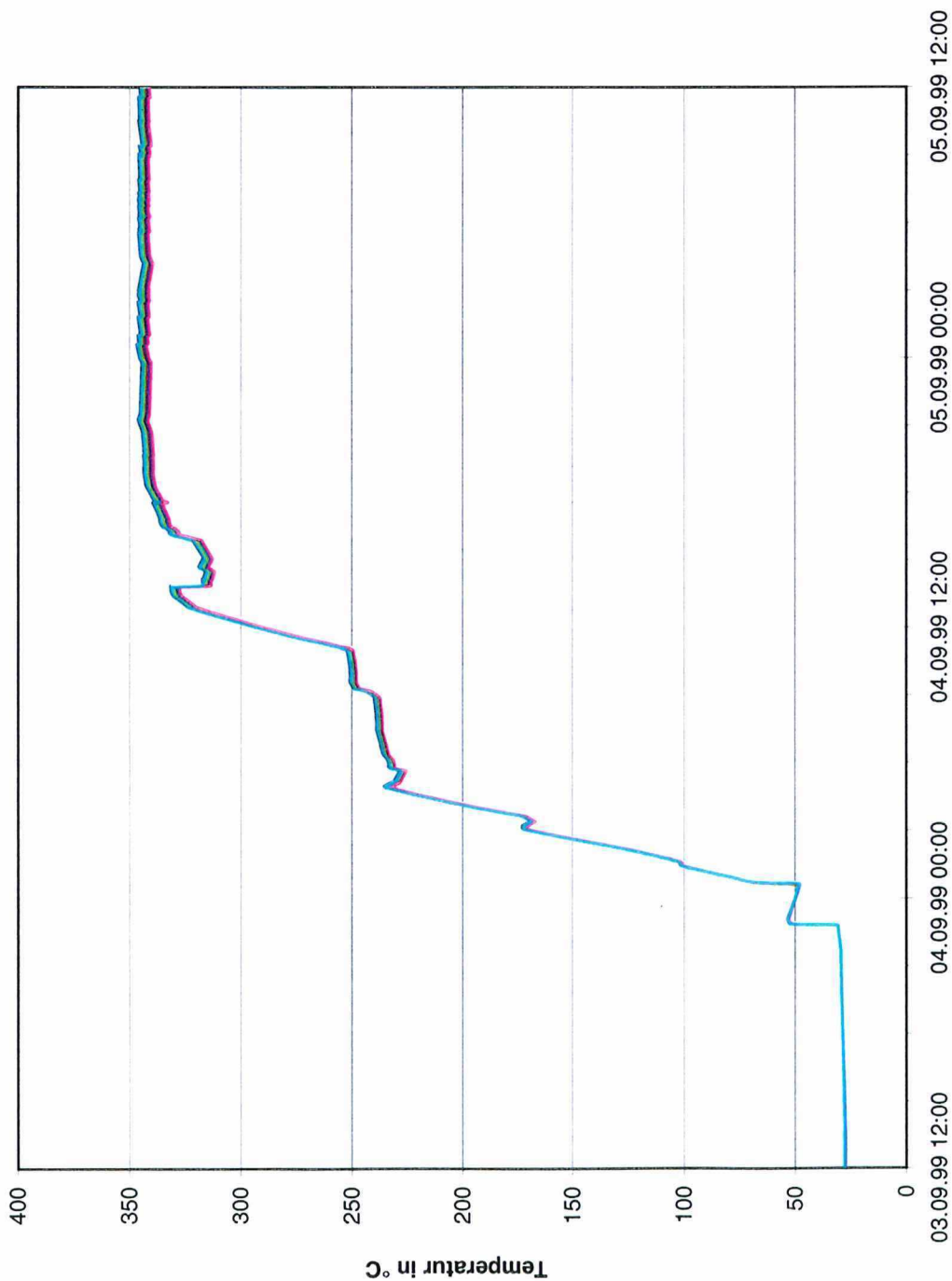
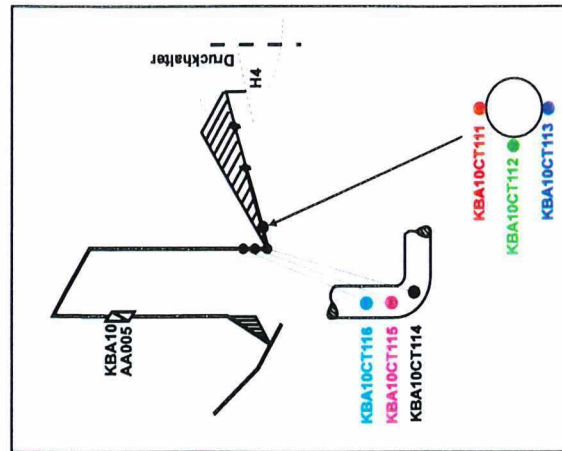
KBA10CT111
KBA10CT112
KBA10CT113
KBA10CT114
KBA10CT115
KBA10CT116



Temperaturen an Hilfssprühleitung KBA10BR005 im Bogenbereich

Meßstellen

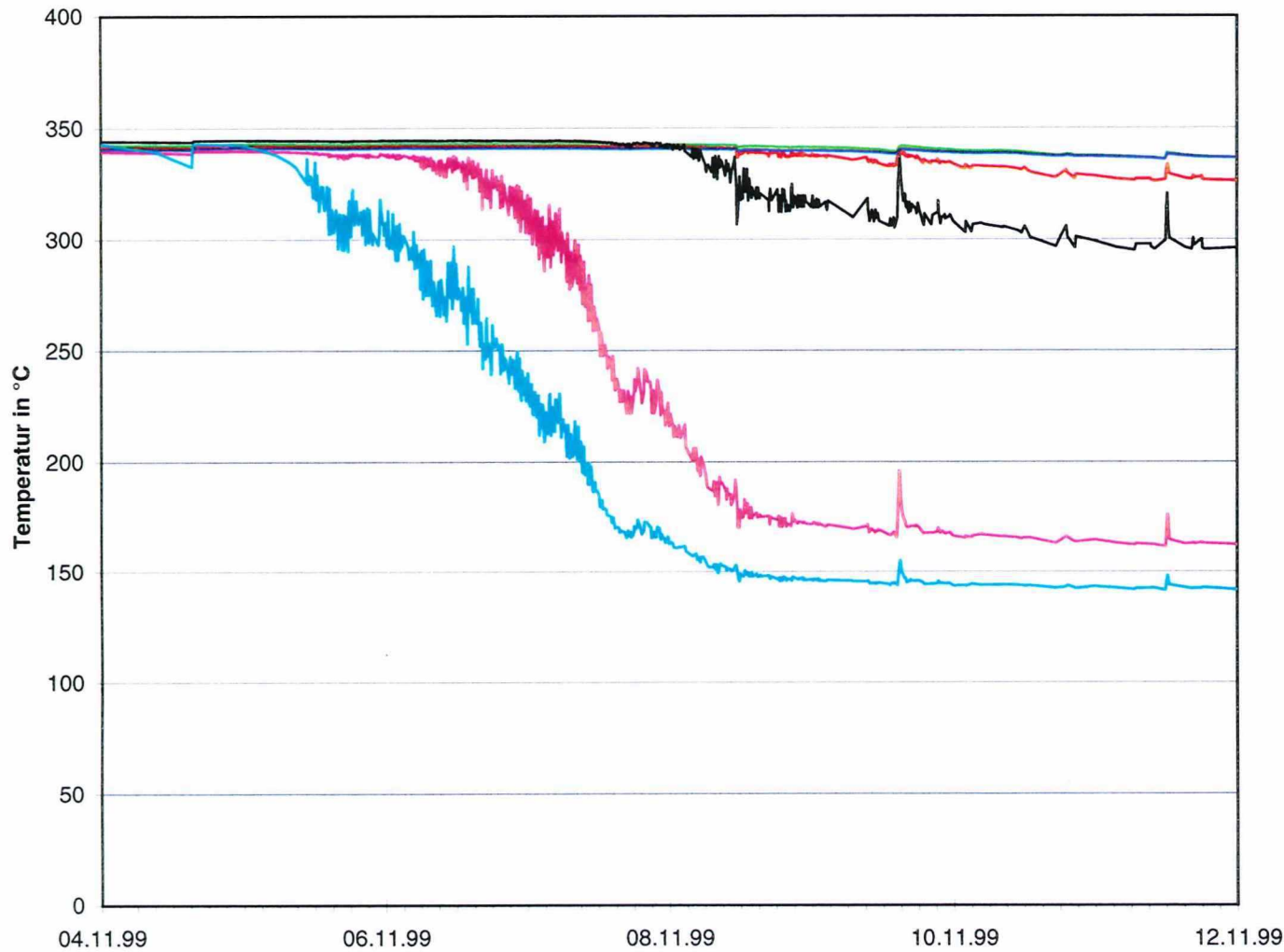
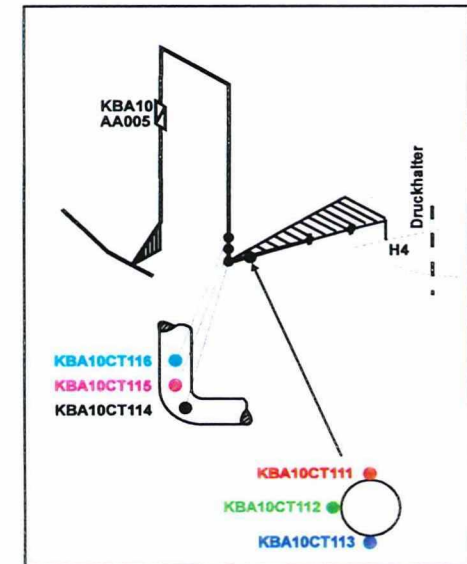
KBA10CT111
KBA10CT112
KBA10CT113
KBA10CT114
KBA10CT115
KBA10CT116



Temperaturen an Hilfssprühleitung KBA10BR005 im Bogenbereich

Meßstellen

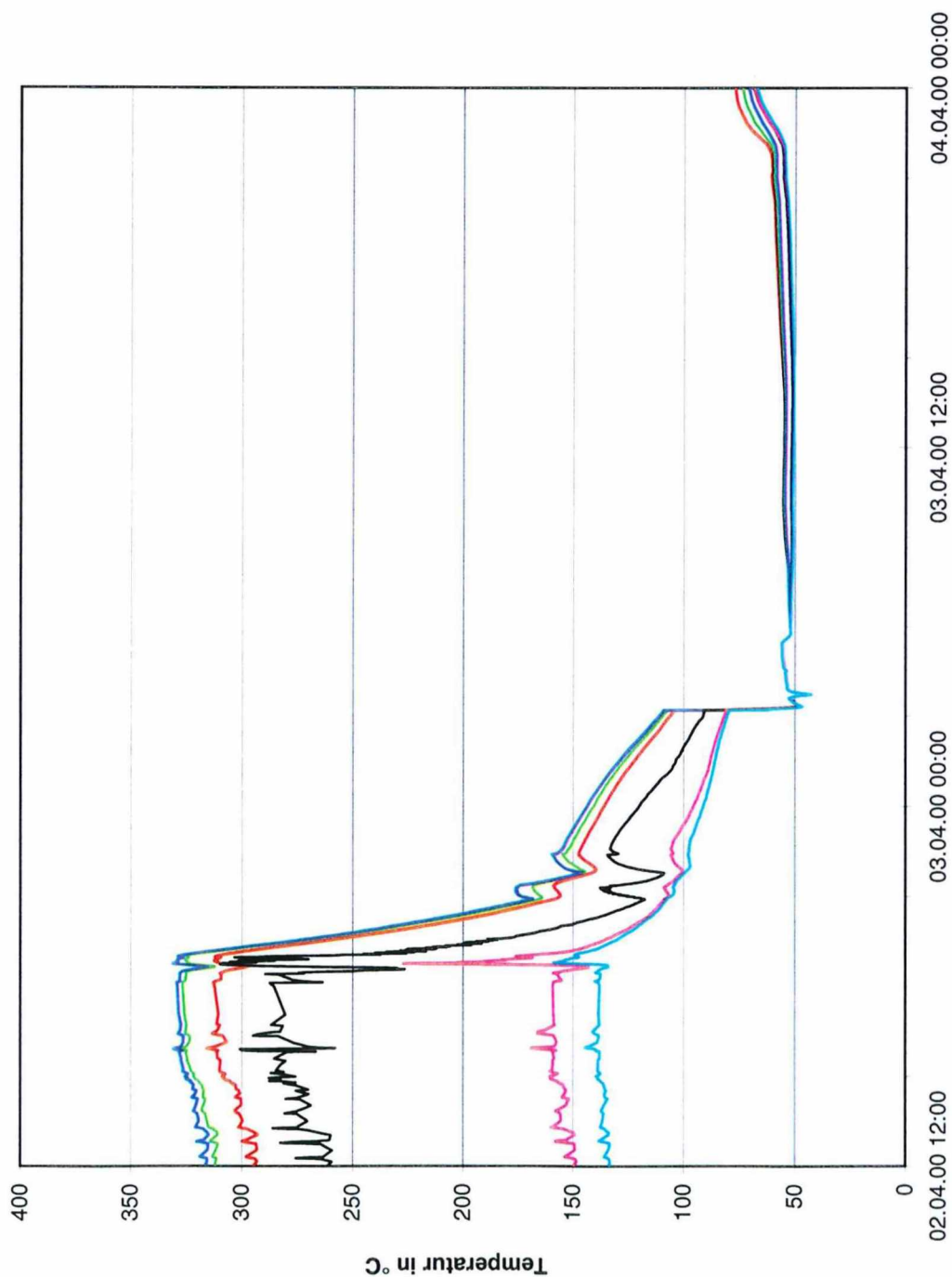
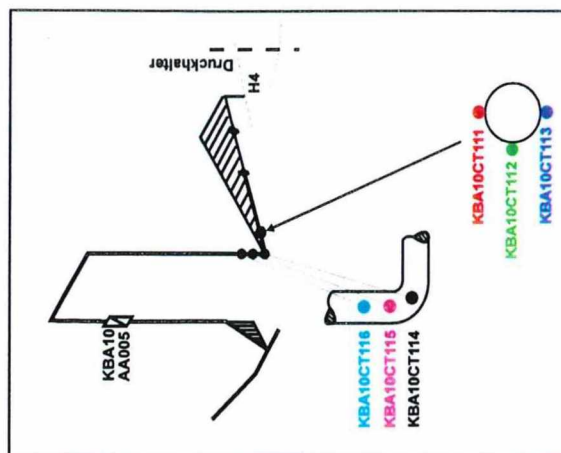
KBA10CT111
KBA10CT112
KBA10CT113
KBA10CT114
KBA10CT115
KBA10CT116



Temperaturen an Hilfssprühleitung KBA10BR005 im Bogenbereich

Meßstellen

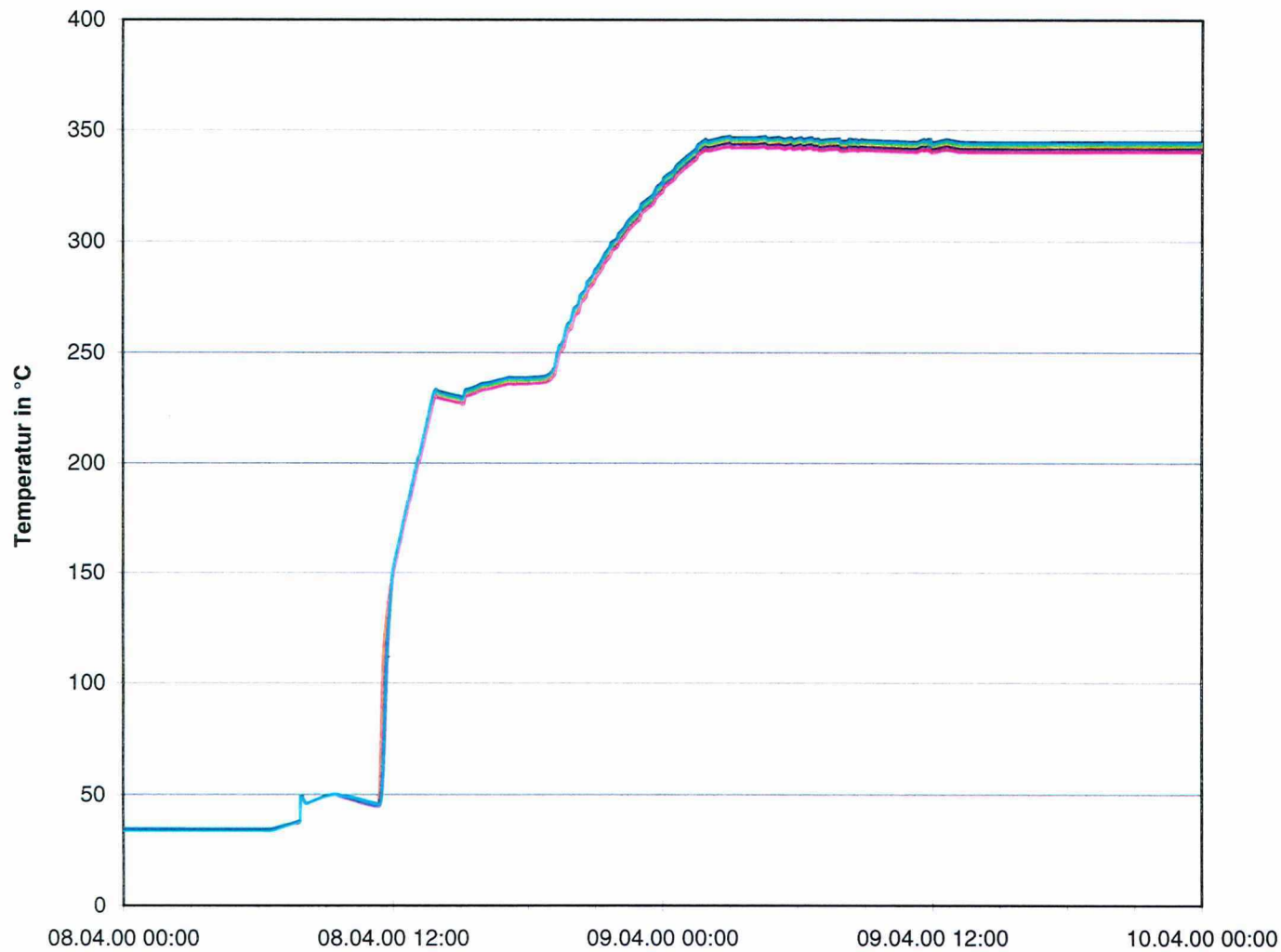
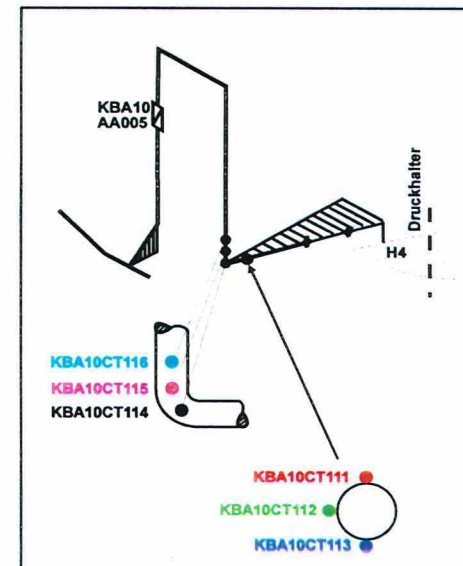
KBA10CT111
KBA10CT112
KBA10CT113
KBA10CT114
KBA10CT115
KBA10CT116



Temperaturen an Hilfssprühleitung KBA10BR005 im Bogenbereich

Meßstellen

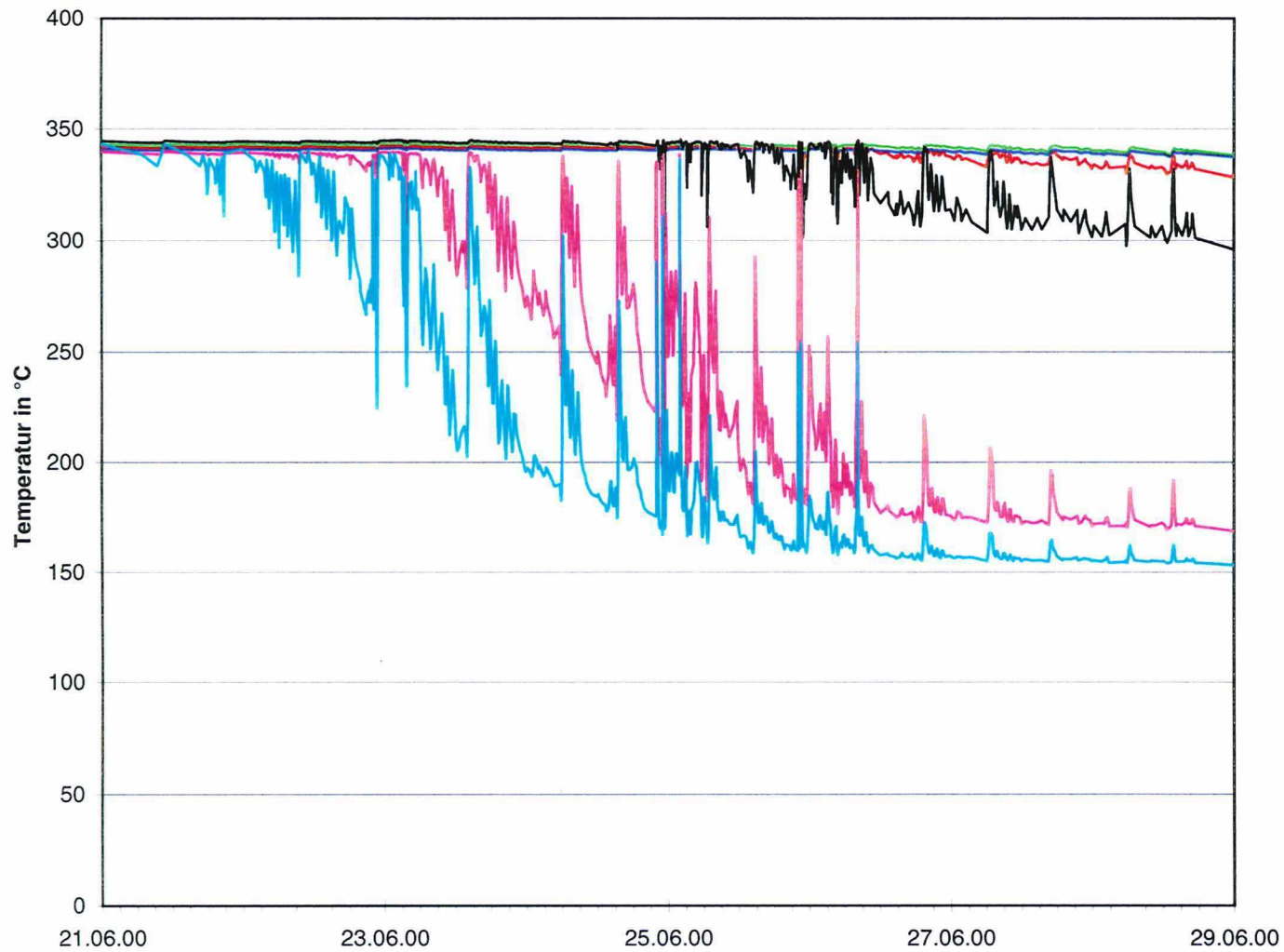
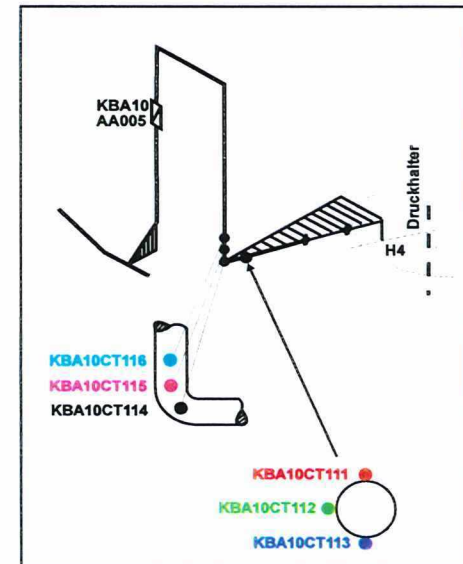
KBA10CT111
KBA10CT112
KBA10CT113
KBA10CT114
KBA10CT115
KBA10CT116



Temperaturen an Hilfssprühleitung KBA10BR005 im Bogenbereich

Meßstellen

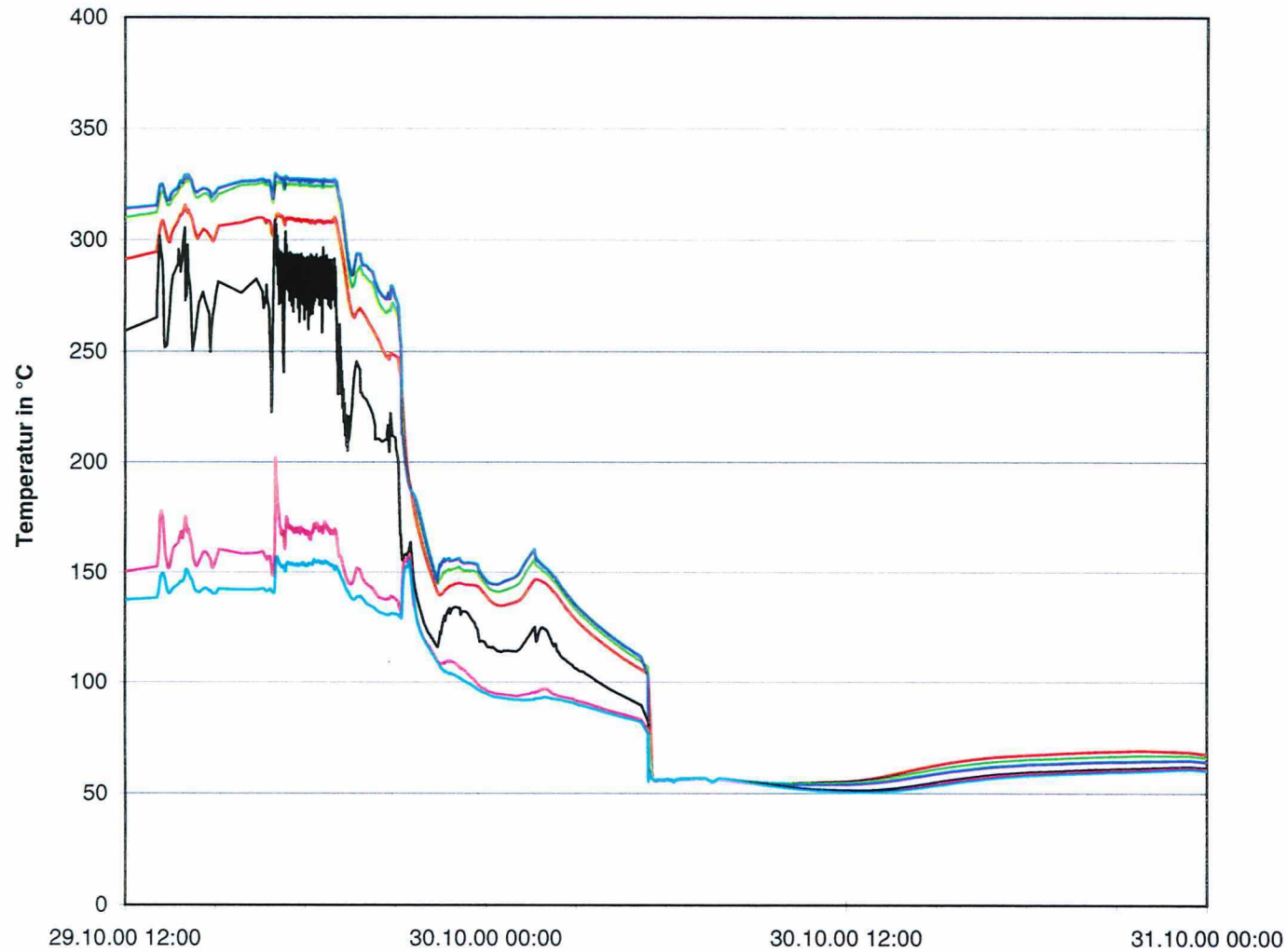
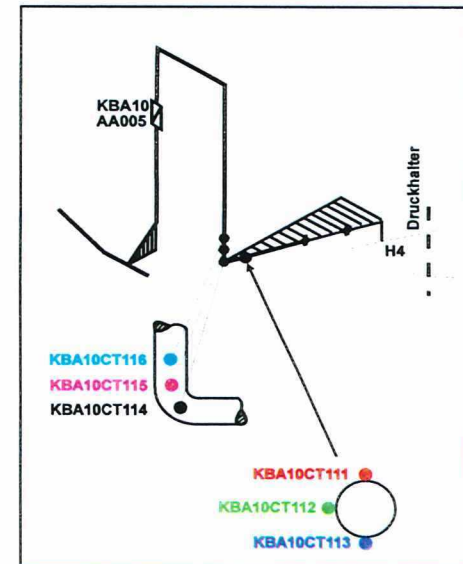
KBA10CT111
KBA10CT112
KBA10CT113
KBA10CT114
KBA10CT115
KBA10CT116



Temperaturen an Hilfssprühleitung KBA10BR005 im Bogenbereich

Meßstellen

KBA10CT111
KBA10CT112
KBA10CT113
KBA10CT114
KBA10CT115
KBA10CT116



Temperaturen an Hilfssprühleitung KBA10BR005 im Bogenbereich

Komponente: SPEISEWASSERSYSTEM

Betriebsjahr: 1999/2000 (12. + 13. Betriebszyklus)

Bemerkungen:

Wie in den Vorjahren traten signifikante Änderungen nur im Rahmen von An- und Abfahrvorgängen auf.

Während des Anfahrens treten im Bereich der Speisewasserstutzen nur Temperaturänderungen infolge diskontinuierlicher Bespeisung auf.

Damit ändert sich nichts an dem früher extrapolierten Erschöpfungsgrad.

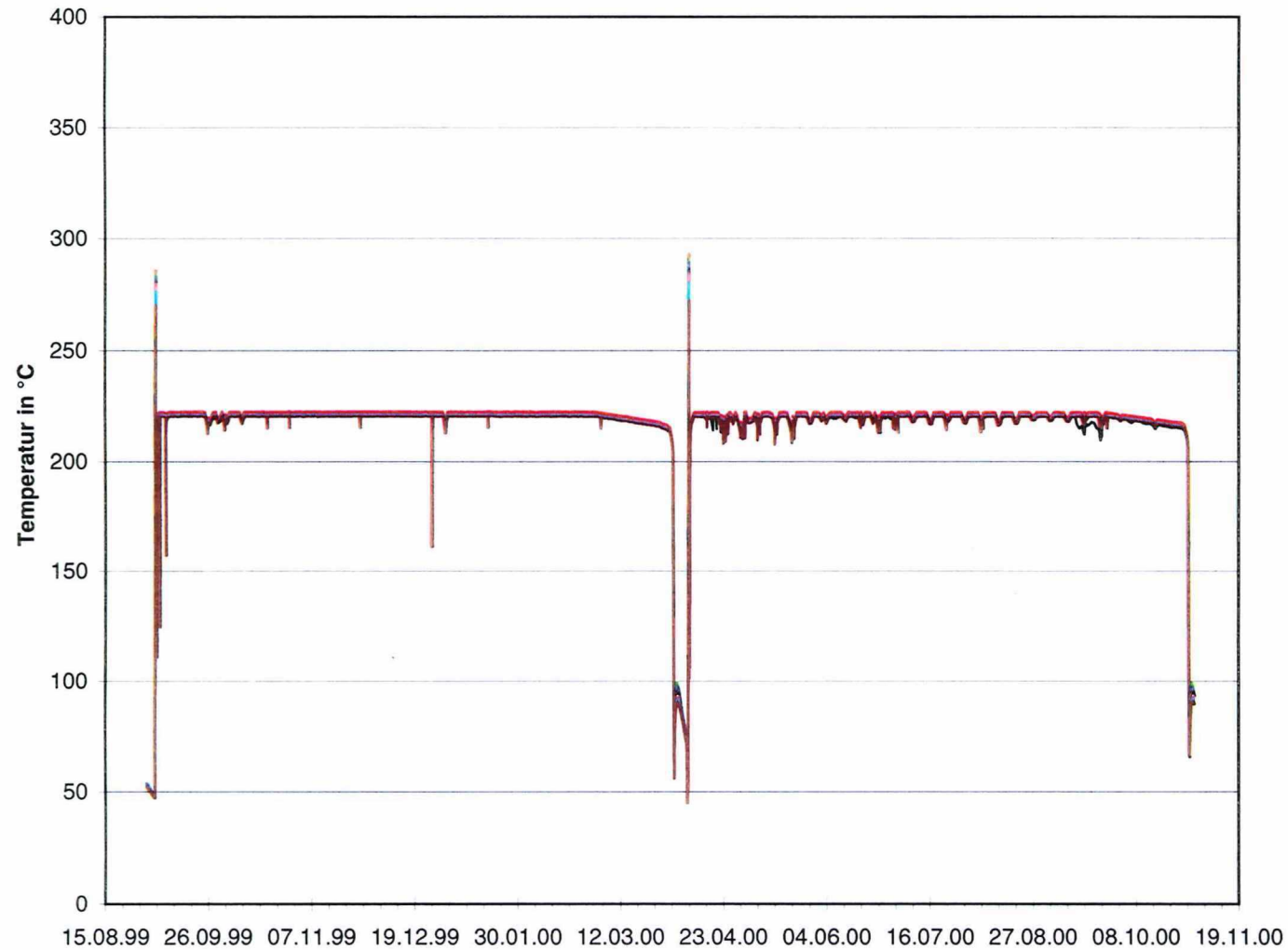
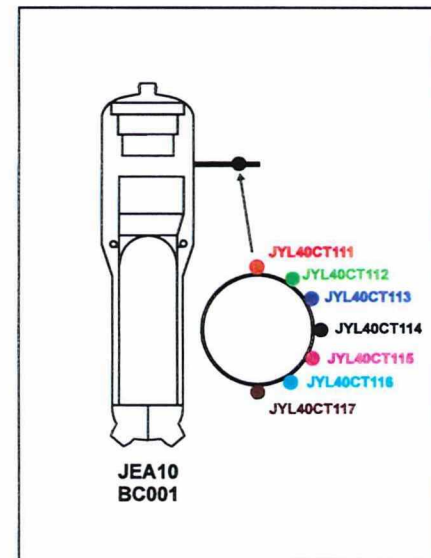
- maximale Änderungsgeschwindigkeit: <3 K/sec
- maximaler Druck 81 bar
- Maximaltemperatur 297 °C

Zyklen am LBA-System (Bereich Speisewasserstutzen):

	Anzahl der Zyklen im Betriebsjahr			
	$\Delta p=81 \text{ bar}$	$100 < \Delta T \leq 150 \text{ °C}$	$150 < \Delta T \leq 210 \text{ °C}$	$210 < \Delta T \leq 275 \text{ °C}$
Anfahren September 1999	-	3	-	-
Abfahren April 2000	1	-	-	1
Anfahren April 2000	-	2	-	-
Abfahren Oktober 2000	1	-	-	1
Summe	2	5	-	2

Meßstellen

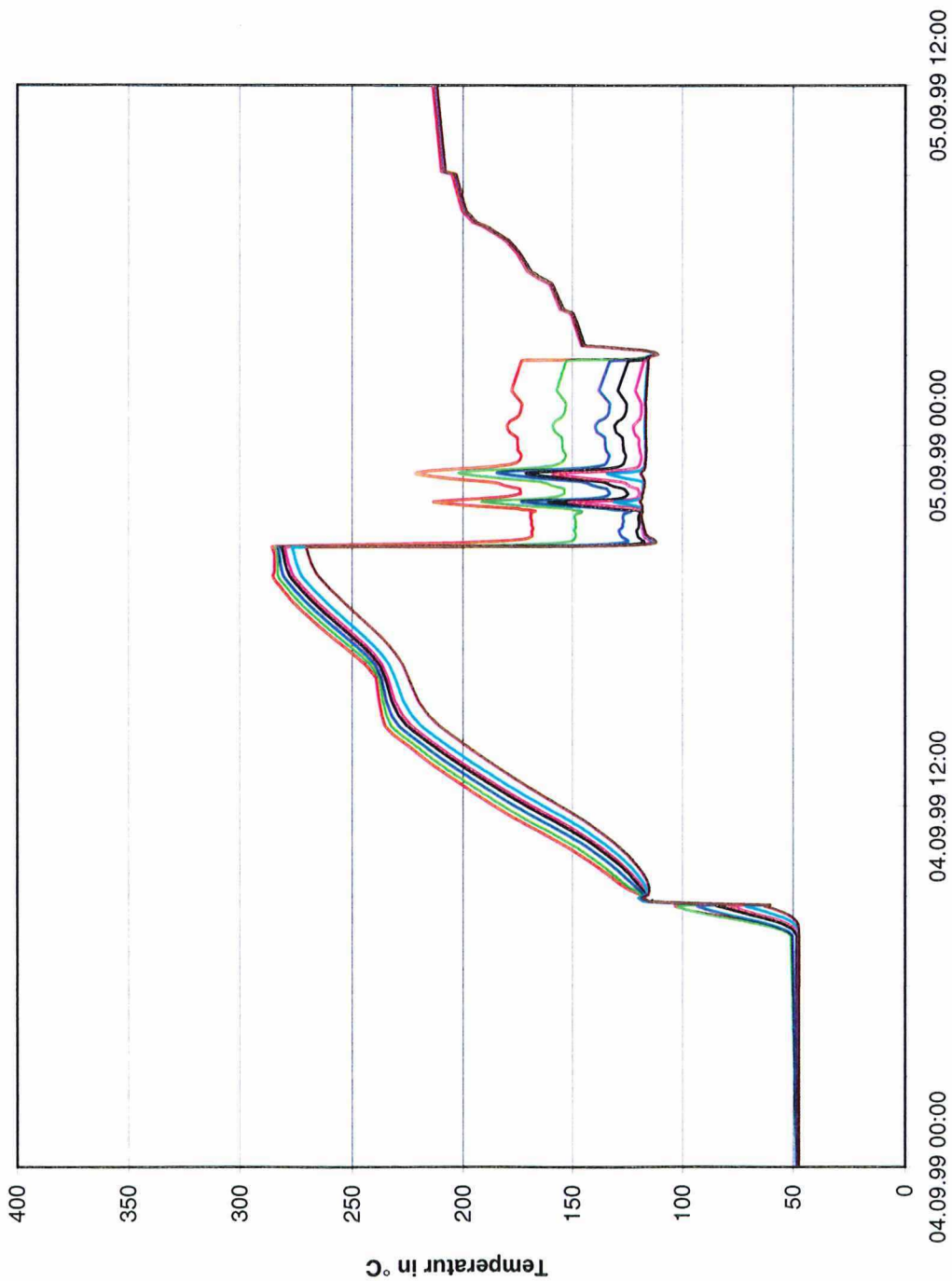
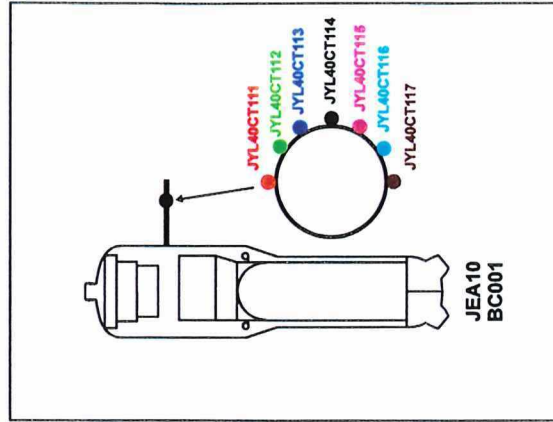
JYL40CT111
JYL40CT112
JYL40CT113
JYL40CT114
JYL40CT115
JYL40CT116
JYL40CT117



Temperaturen am Speisewasserstutzen des Dampferzeugers JEA10BC001

Meßstellen

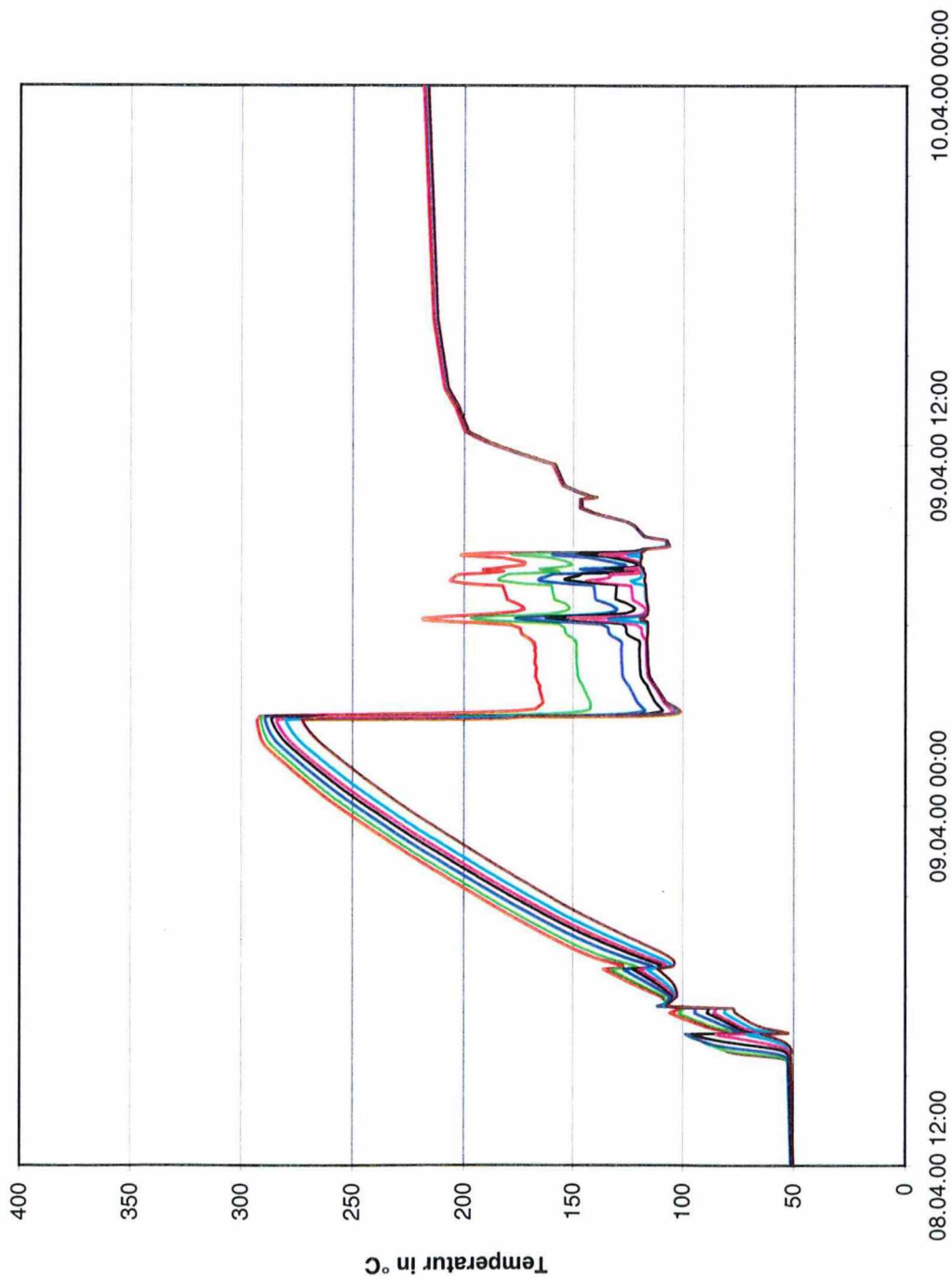
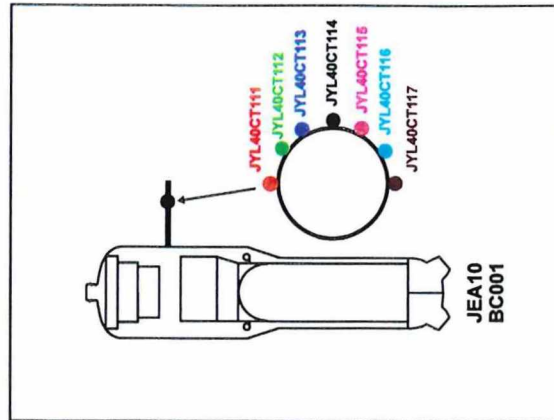
JYL40CT111
JYL40CT112
JYL40CT113
JYL40CT114
JYL40CT115
JYL40CT116
JYL40CT117



Temperaturen am Speisewasserstutzen des Dampferzeugers JEA10BC001

Meßstellen

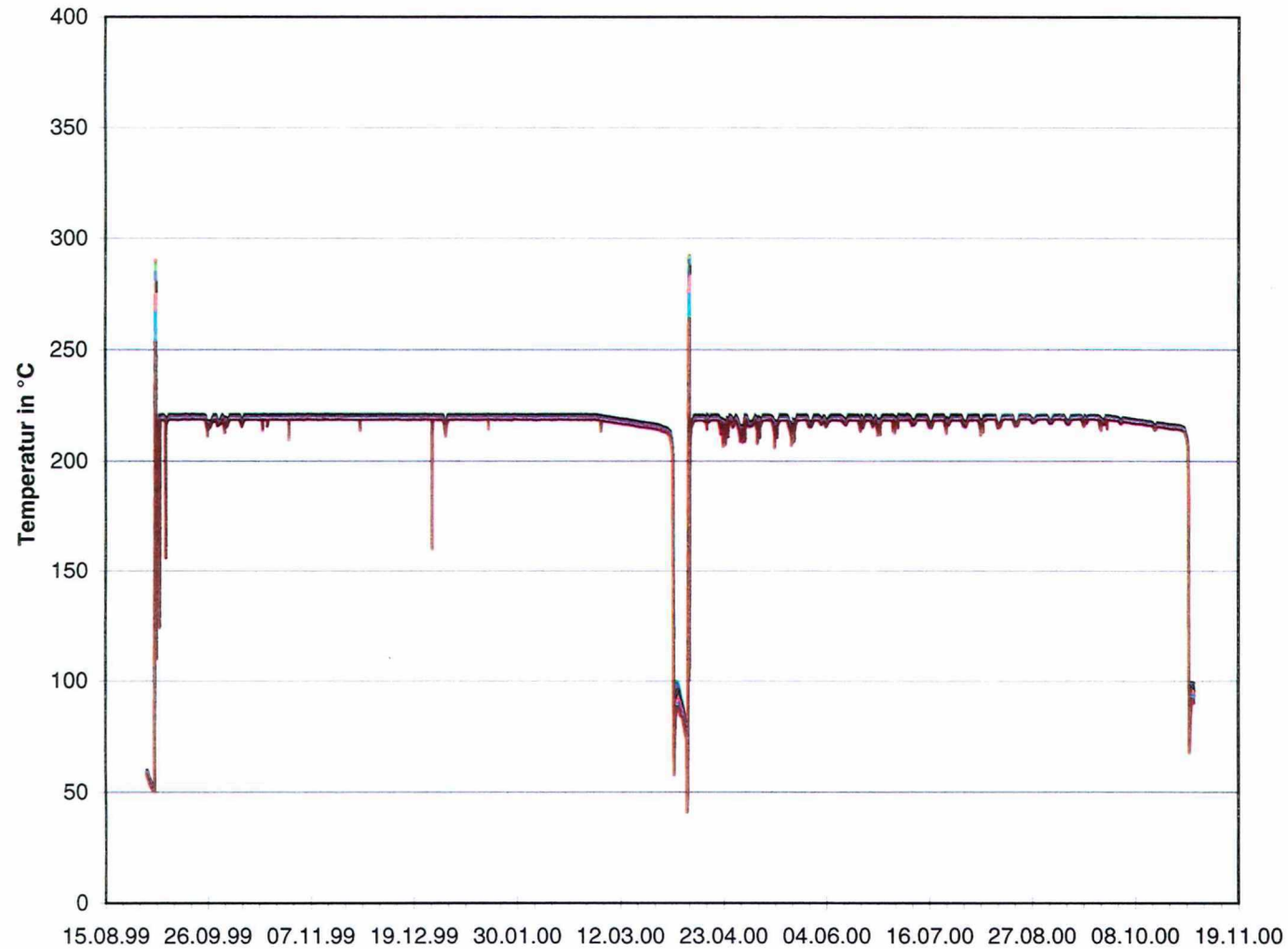
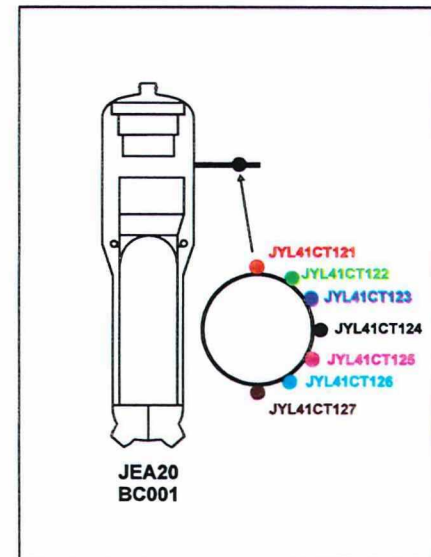
JYL40CT111
JYL40CT112
JYL40CT113
JYL40CT114
JYL40CT115
JYL40CT116
JYL40CT117



Temperaturen am Speisewasserstutzen des Dampferzeugers JEA10BC001

Meßstellen

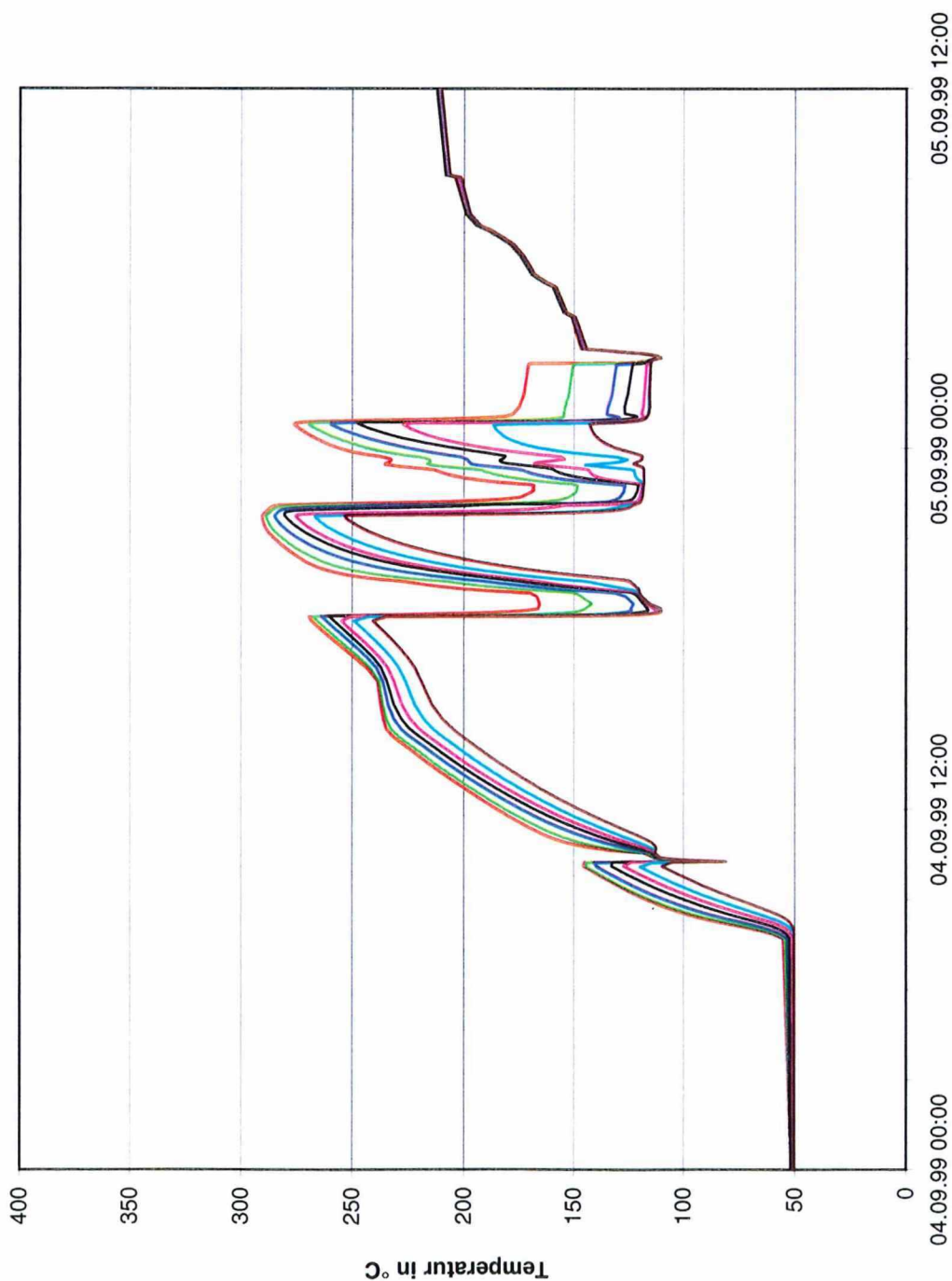
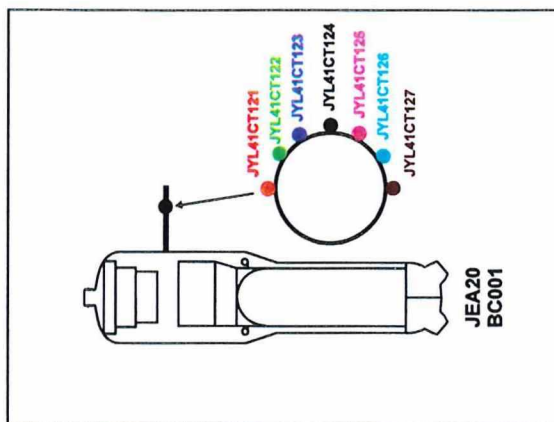
JYL41CT121
JYL41CT122
JYL41CT123
JYL41CT124
JYL41CT125
JYL41CT126
JYL41CT127



Temperaturen am Speisewasserstutzen des Dampferzeugers JEA20BC001

Meßstellen

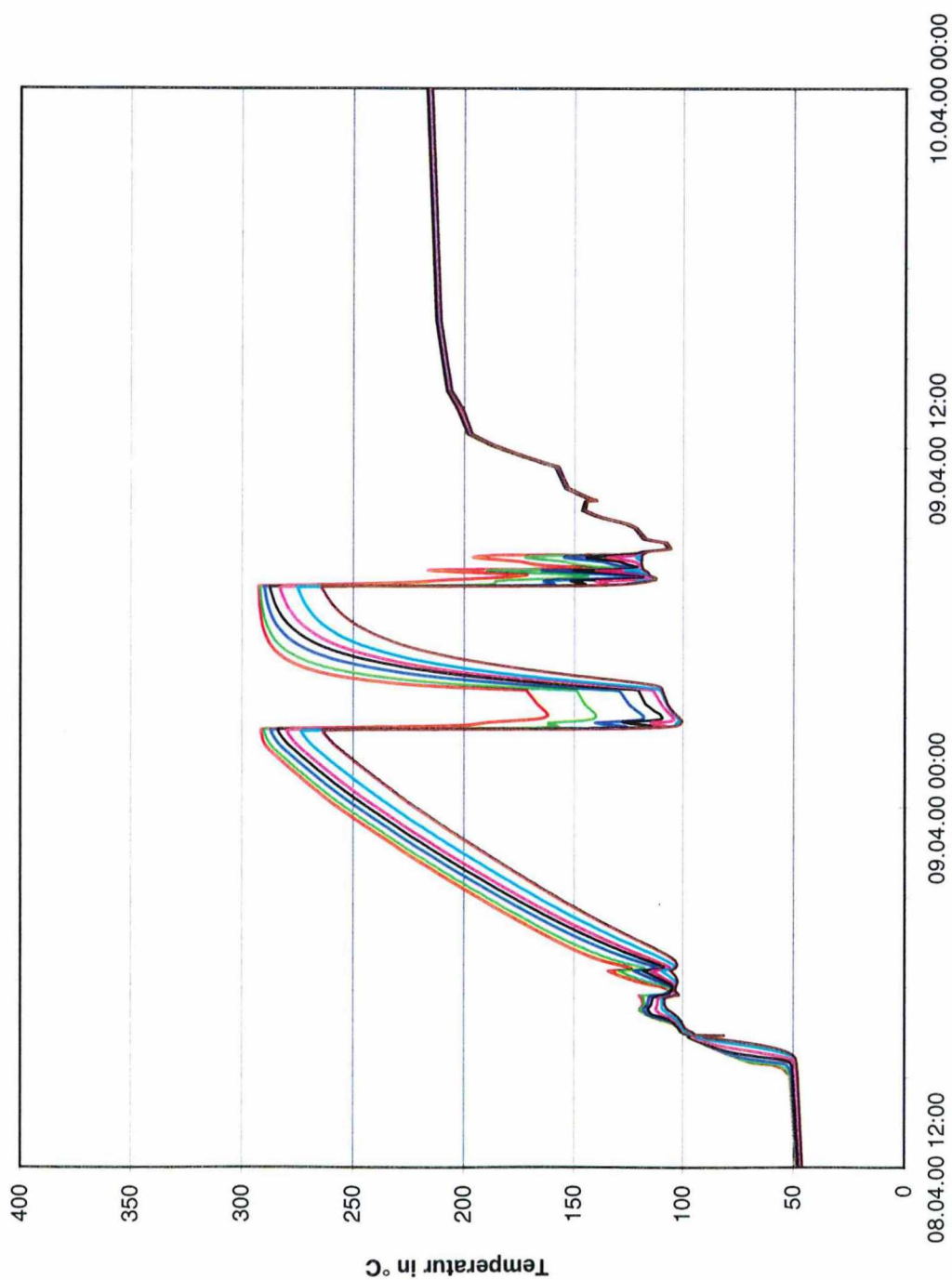
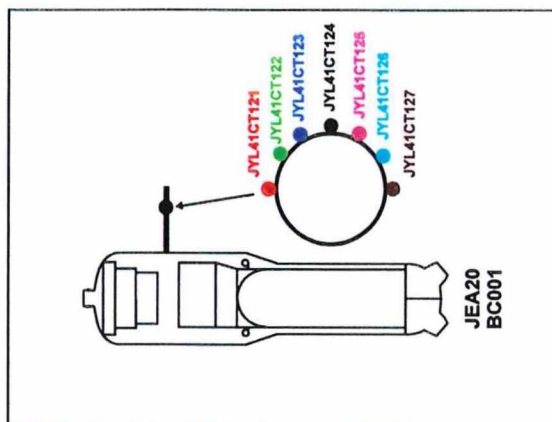
JYL41CT121
JYL41CT122
JYL41CT123
JYL41CT124
JYL41CT125
JYL41CT126
JYL41CT127



Temperaturen am Speisewasserstutzen des Dampferzeugers JEA20BC001

Meßstellen

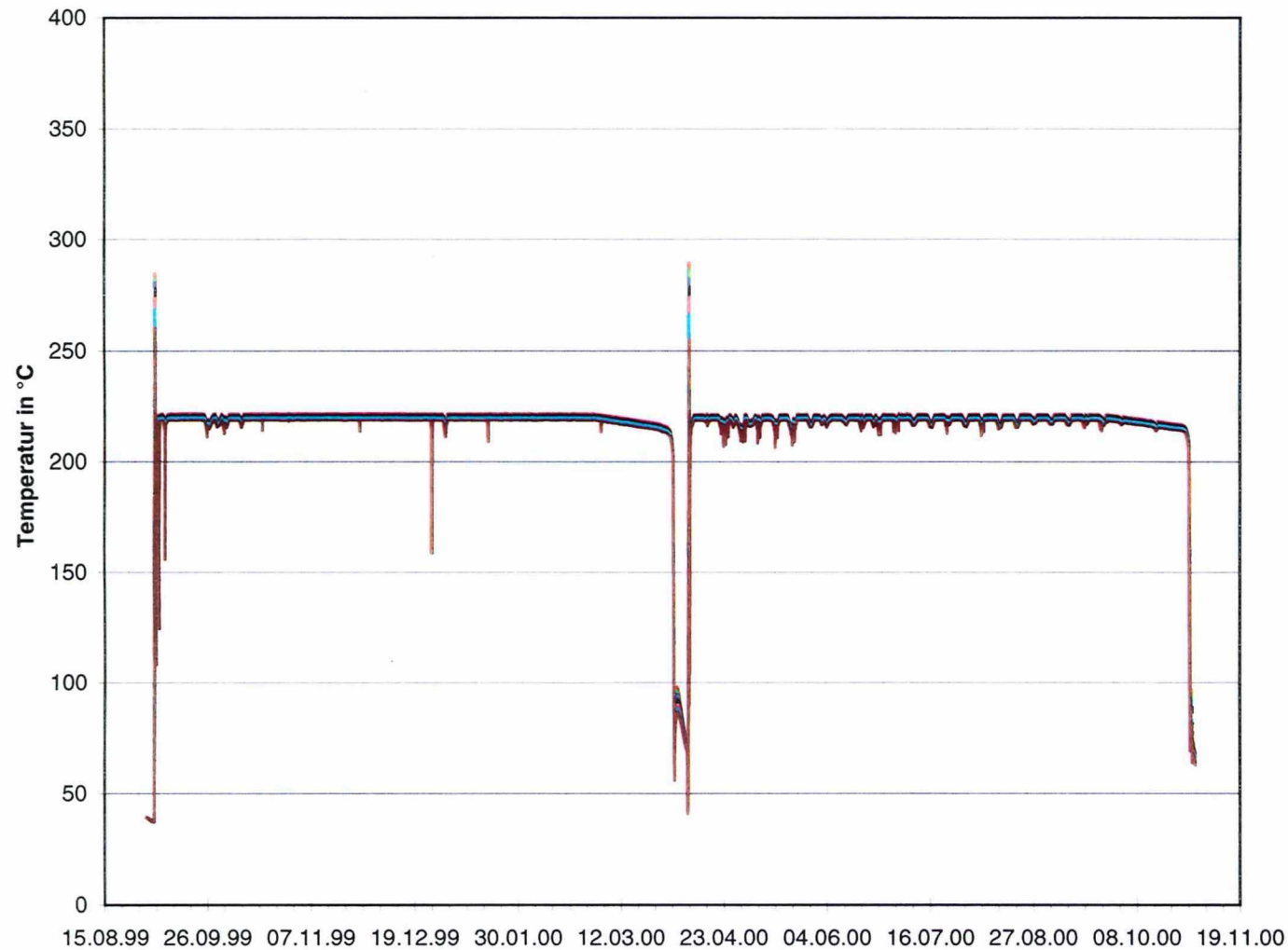
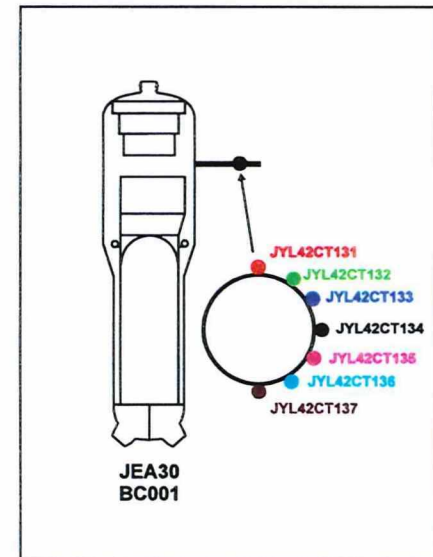
JYL41CT121
JYL41CT122
JYL41CT123
JYL41CT124
JYL41CT125
JYL41CT126
JYL41CT127



Temperaturen am Speisewasserstutzen des Dampferzeugers JEA20BC001

Meßstellen

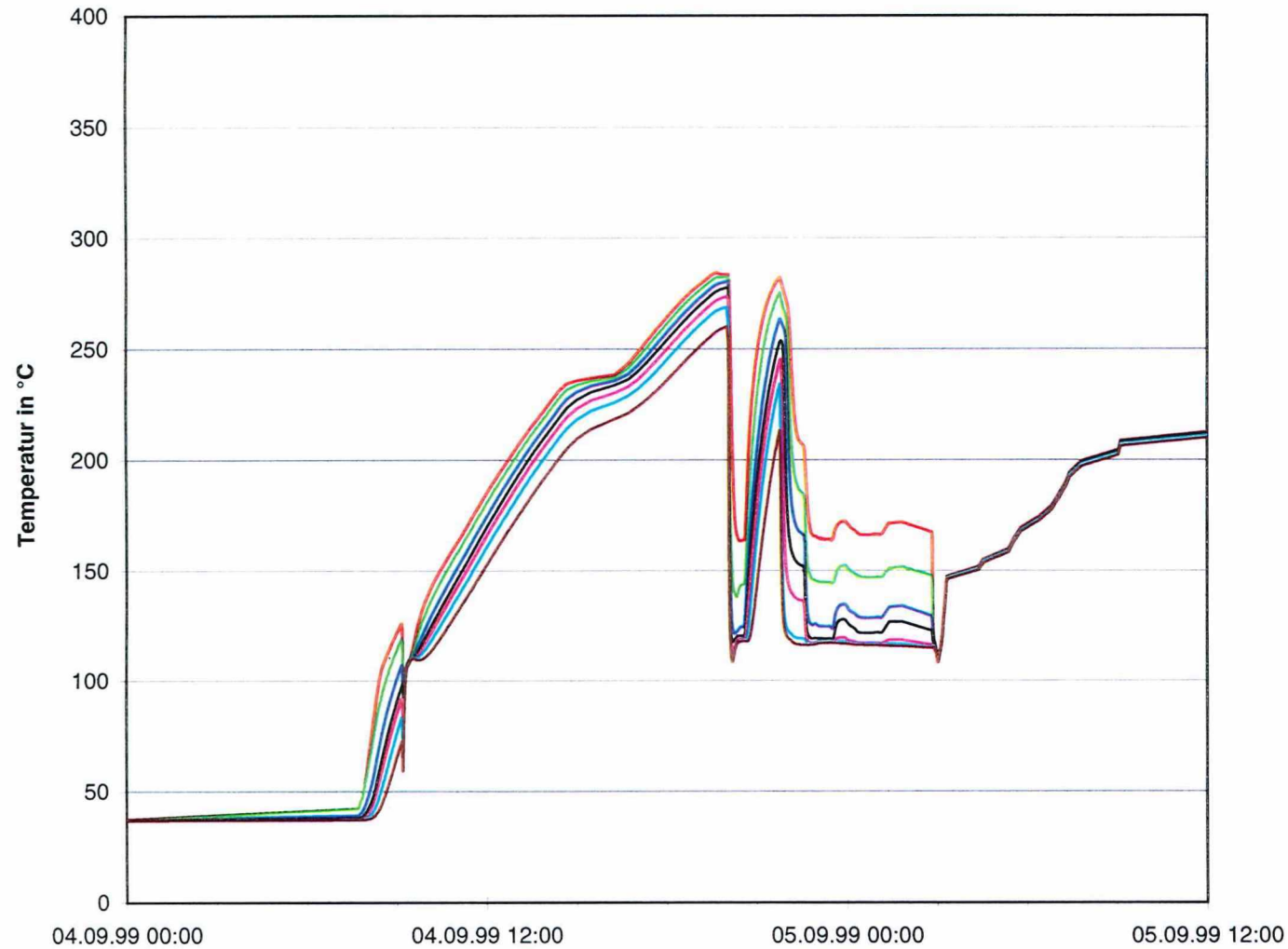
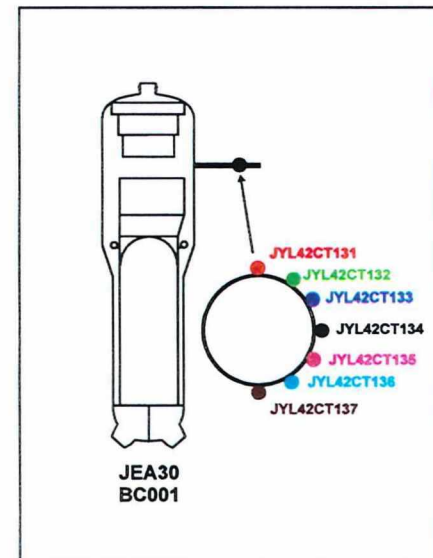
JYL42CT131
JYL42CT132
JYL42CT133
JYL42CT134
JYL42CT135
JYL42CT136
JYL42CT137



Temperaturen am Speisewasserstutzen des Dampferzeugers JEA30BC001

Meßstellen

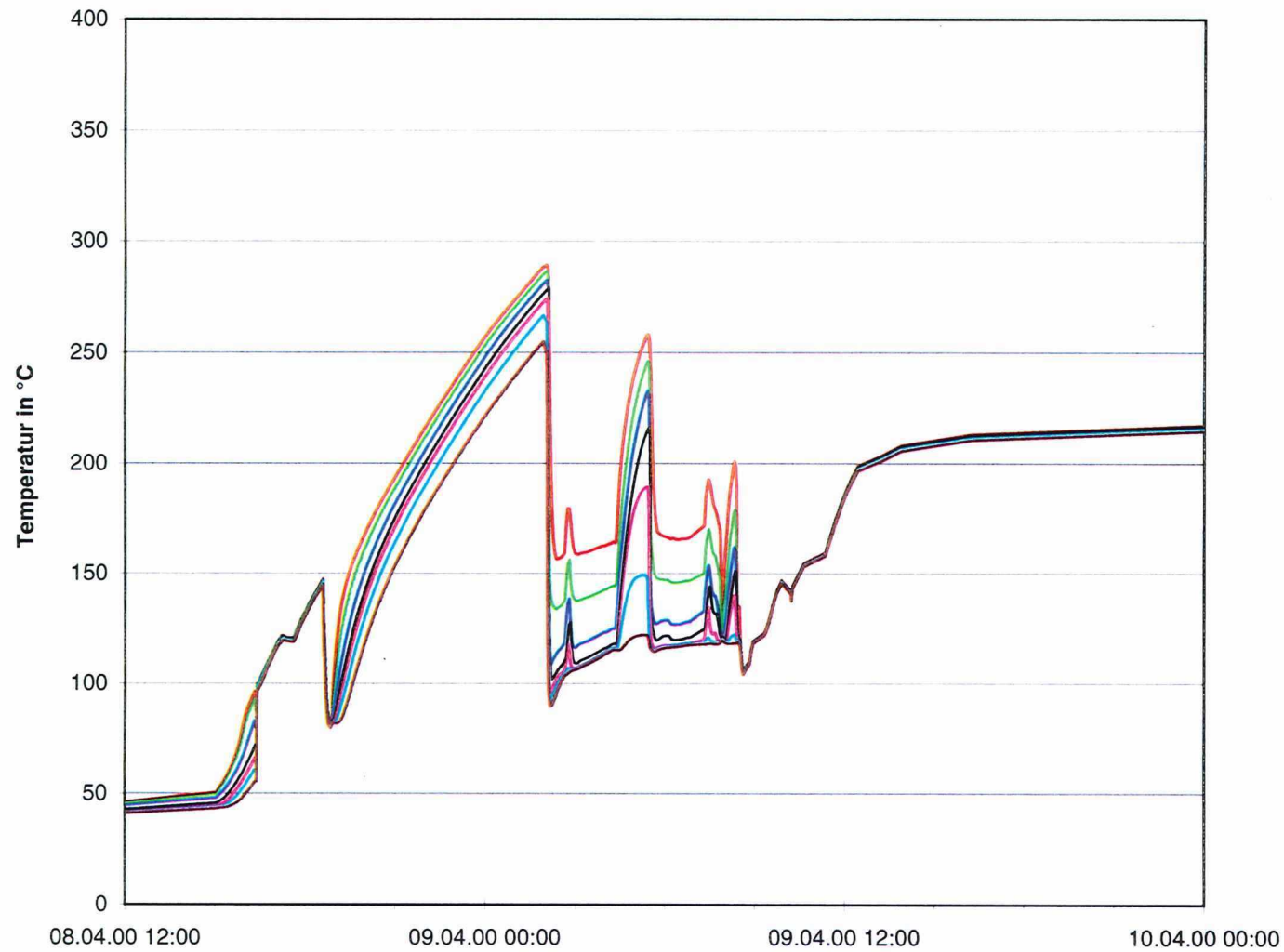
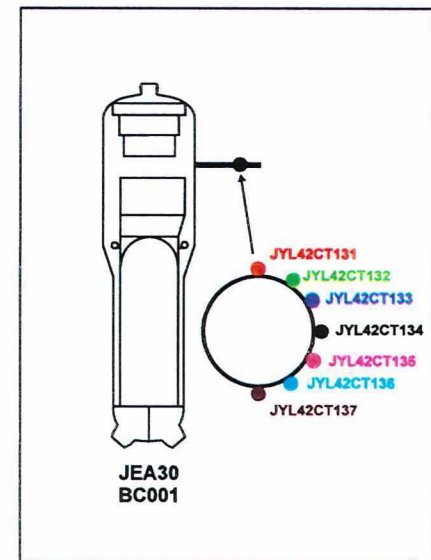
JYL42CT131
JYL42CT132
JYL42CT133
JYL42CT134
JYL42CT135
JYL42CT136
JYL42CT137



Temperaturen am Speisewasserstutzen des Dampferzeugers JEA30BC001

Meßstellen

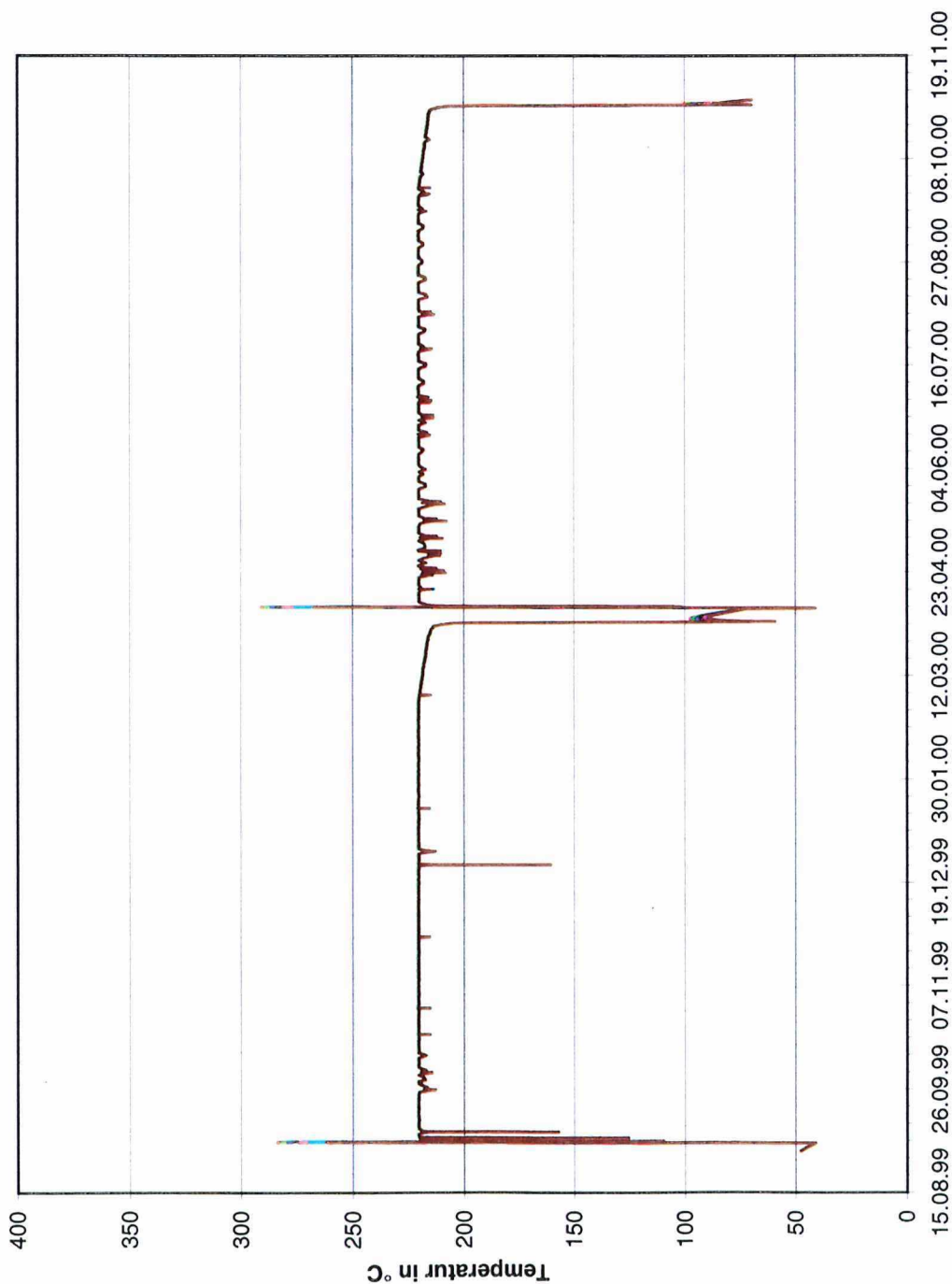
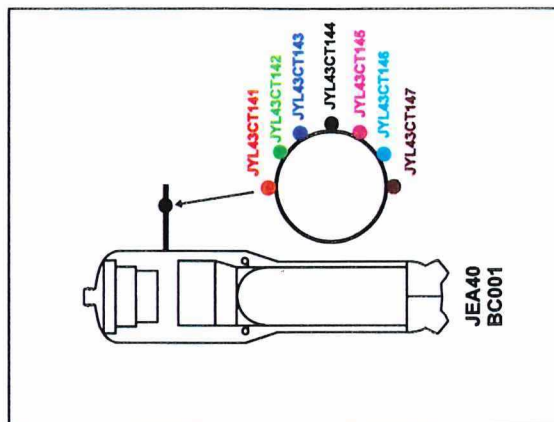
JYL42CT131
JYL42CT132
JYL42CT133
JYL42CT134
JYL42CT135
JYL42CT136
JYL42CT137



Temperaturen am Speisewasserstutzen des Dampferzeugers JEA30BC001

Meßstellen

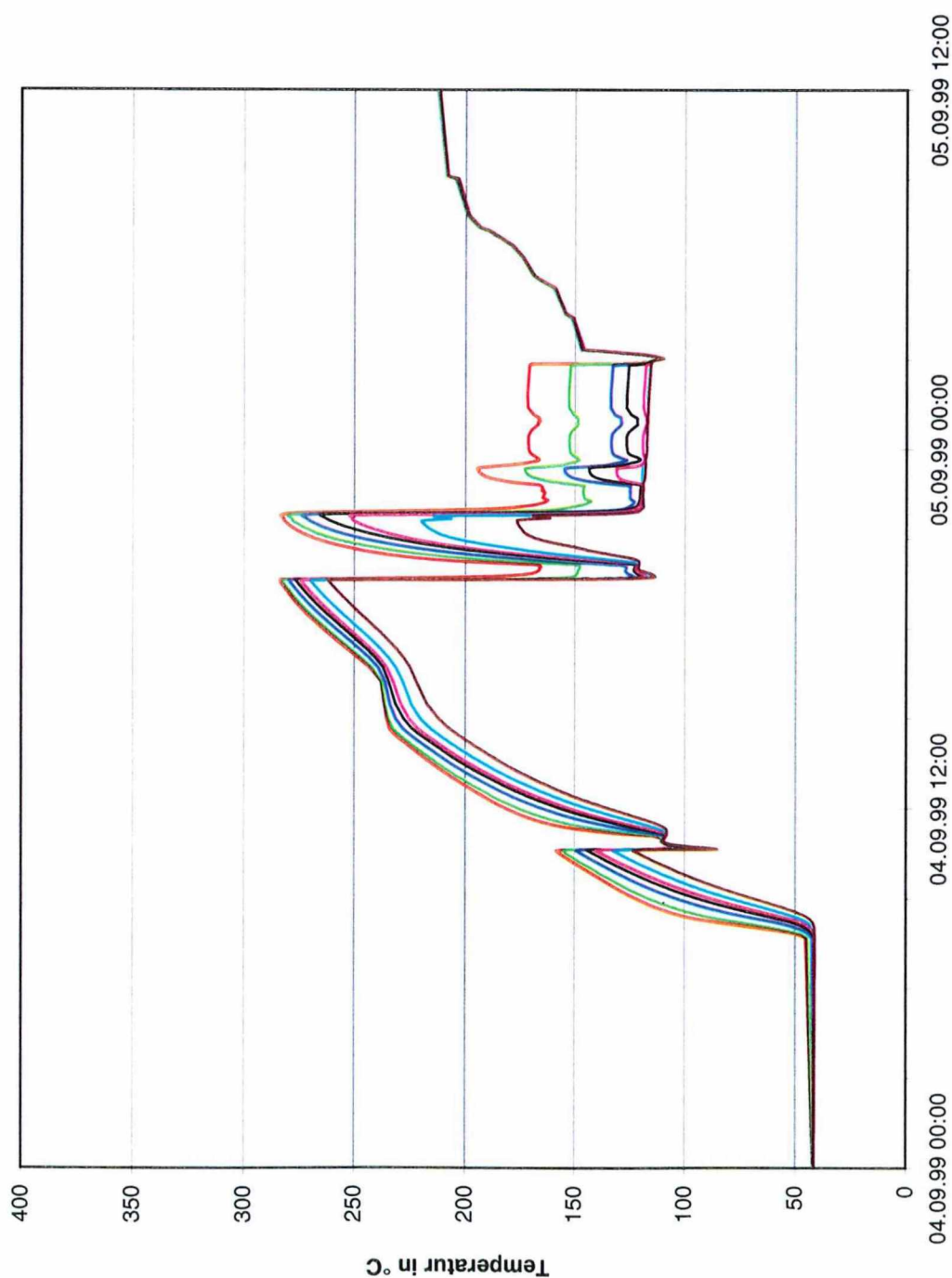
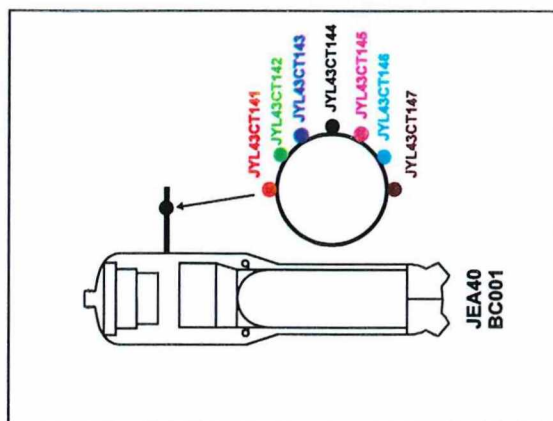
JYL43CT141
JYL43CT142
JYL43CT143
JYL43CT144
JYL43CT145
JYL43CT146
JYL43CT147



Temperaturen am Speisewasserstutzen des Dampferzeugers JEA40BC001

Meßstellen

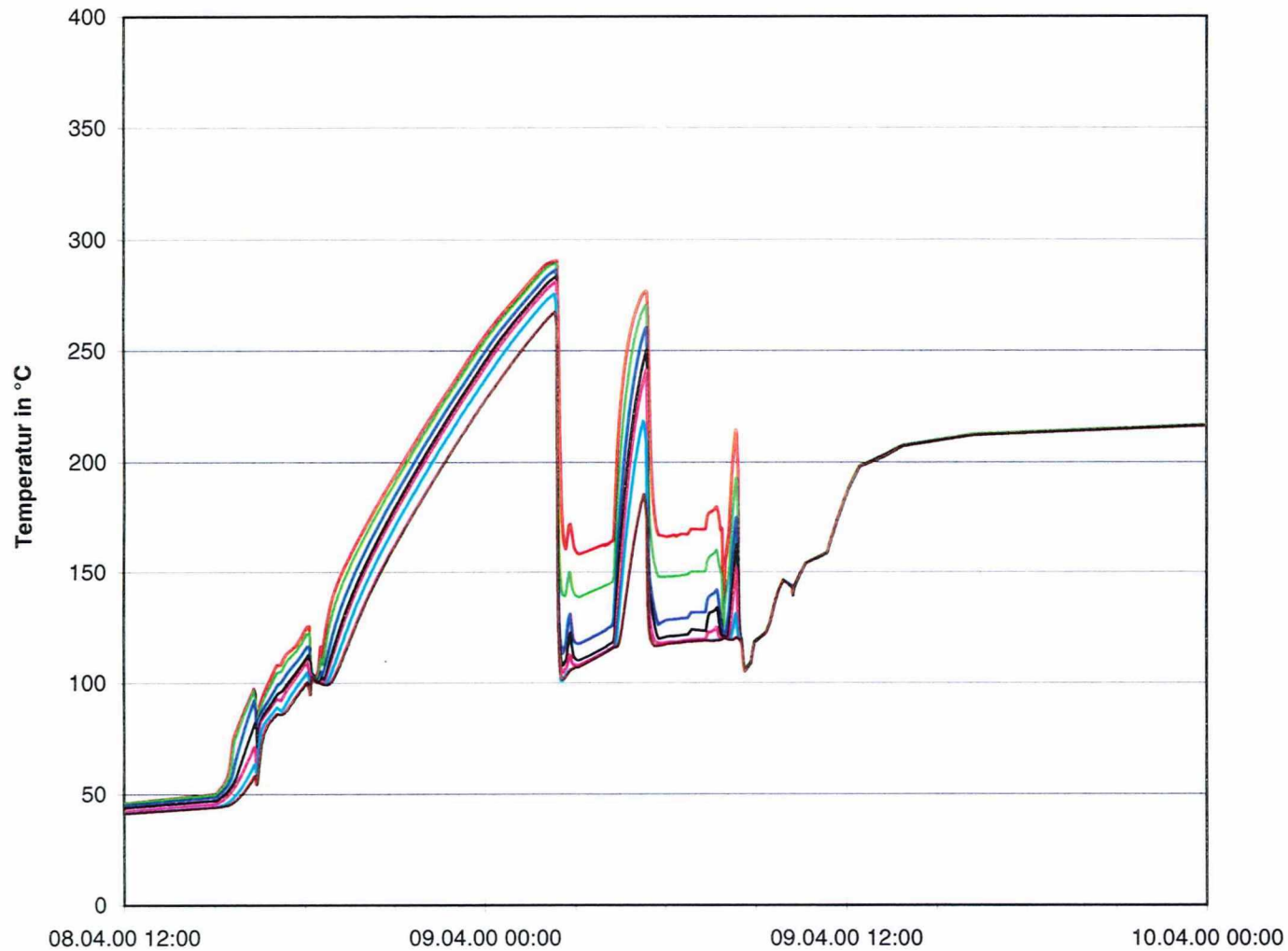
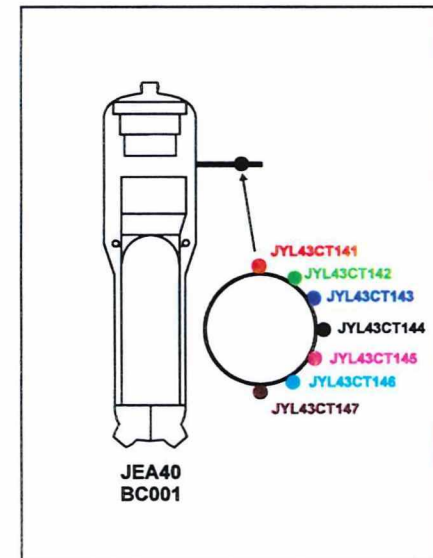
JYL43CT141
JYL43CT142
JYL43CT143
JYL43CT144
JYL43CT145
JYL43CT146
JYL43CT147



Temperaturen am Speisewasserstutzen des Dampferzeugers JEA40BC001

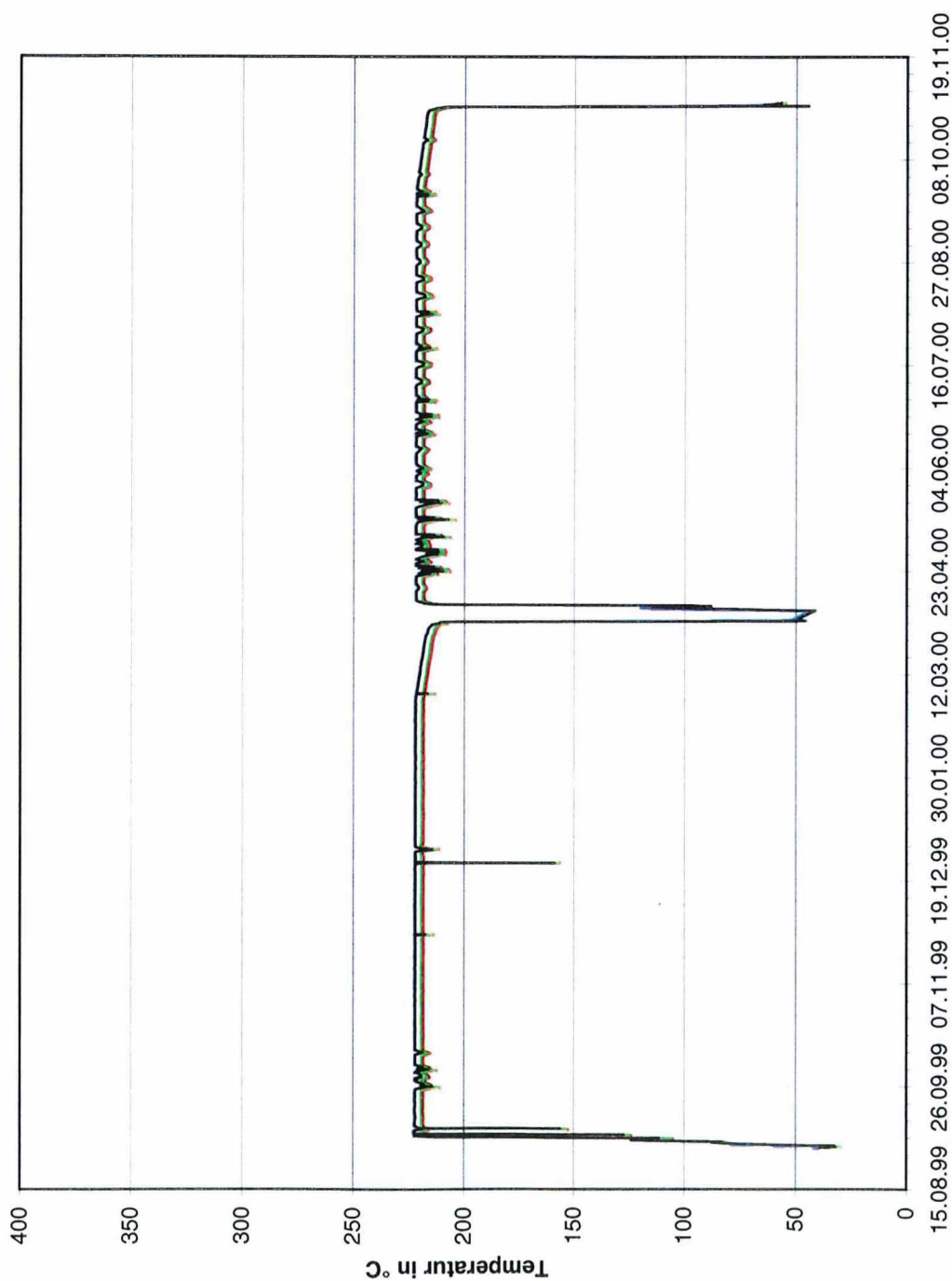
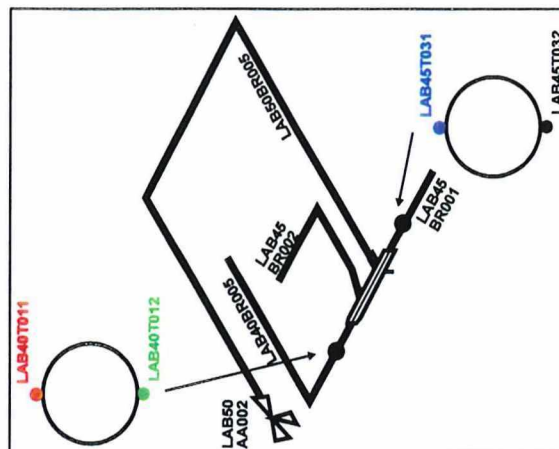
Meßstellen

JYL43CT141
JYL43CT142
JYL43CT143
JYL43CT144
JYL43CT145
JYL43CT146
JYL43CT147



Temperaturen am Speisewasserstutzen des Dampferzeugers JEA40BC001

Meßstellen
LAB40T011
LAB40T012
LAB45T031
LAB45T032



Temperaturen im Bereich des Sonderformstücks LAB40/45/50

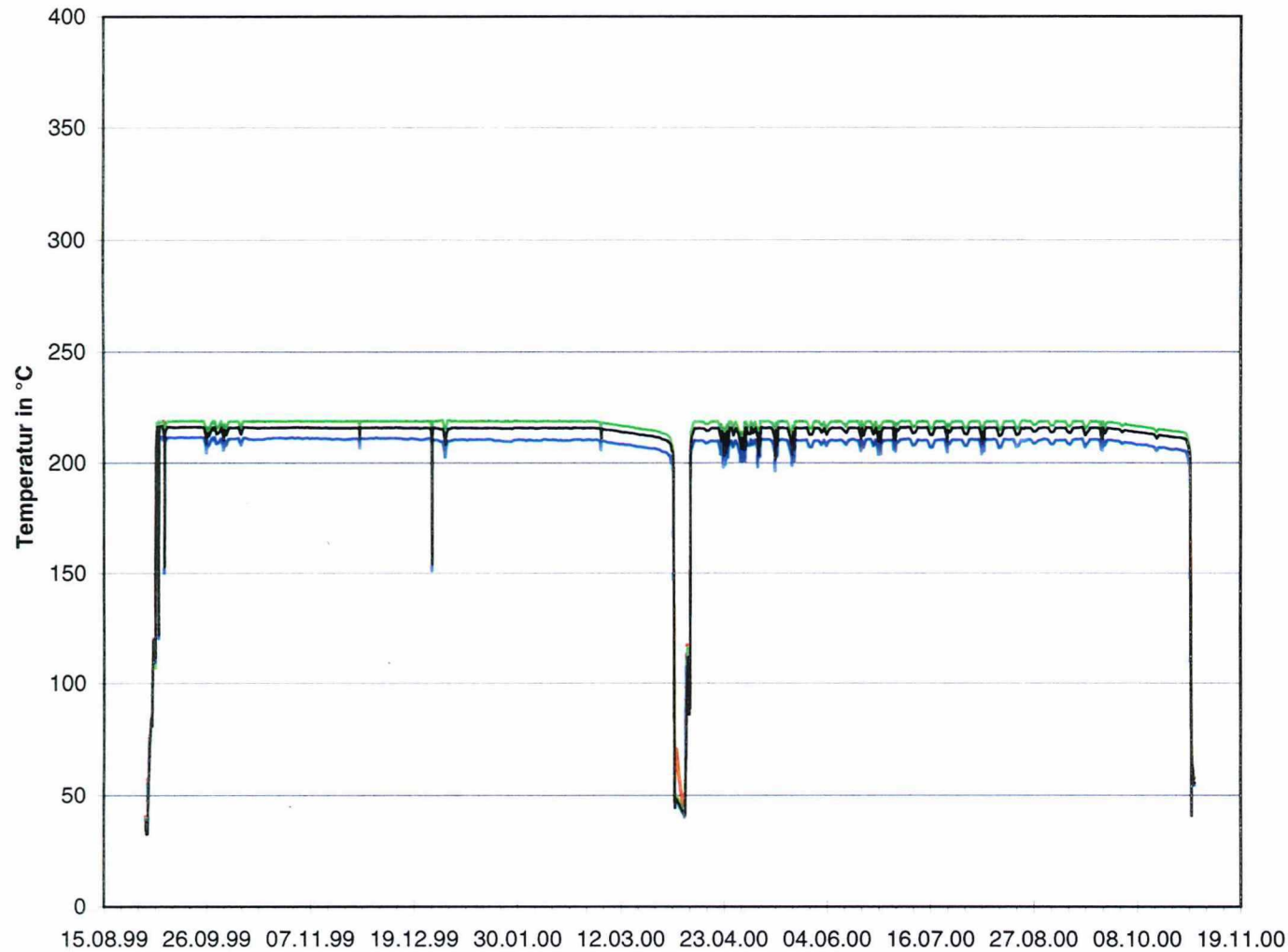
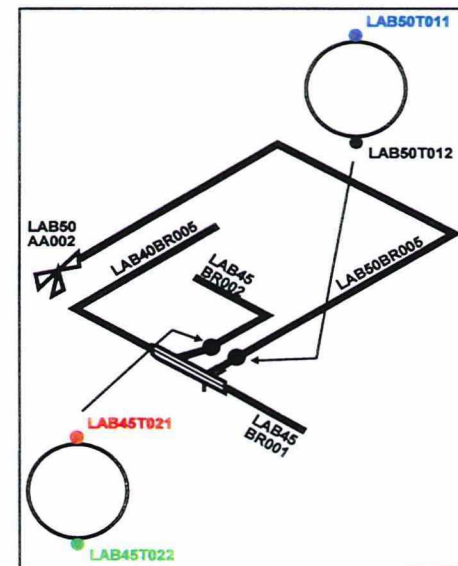
Meßstellen

LAB45T021

LAB45T022

LAB50T011

LAB50T012

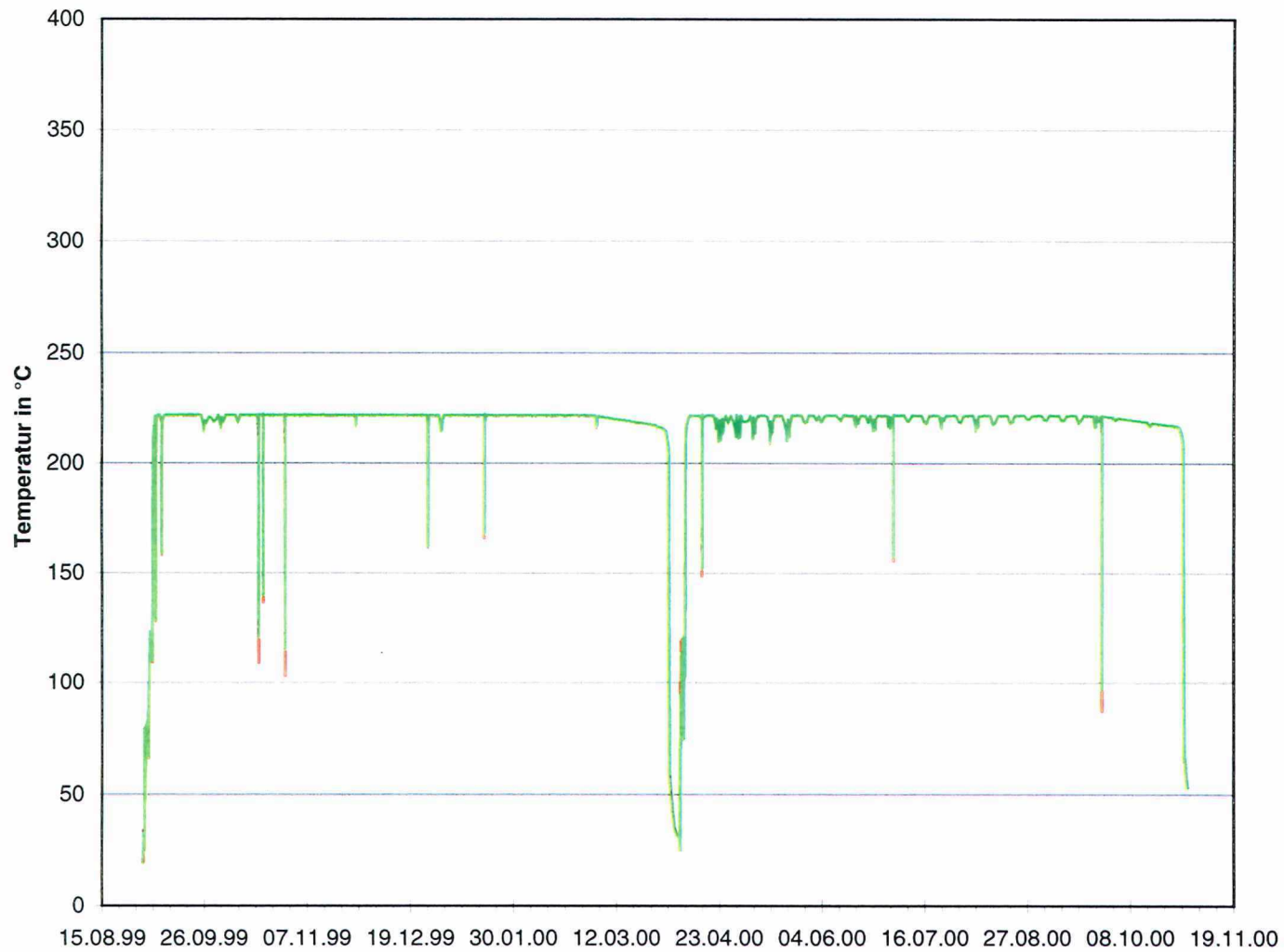
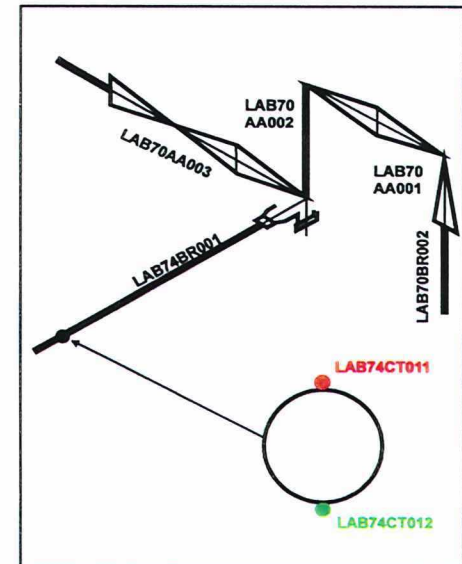


Temperaturen im Bereich des Sonderformstücks LAB40/45/50

Meßstellen

LAB74CT011

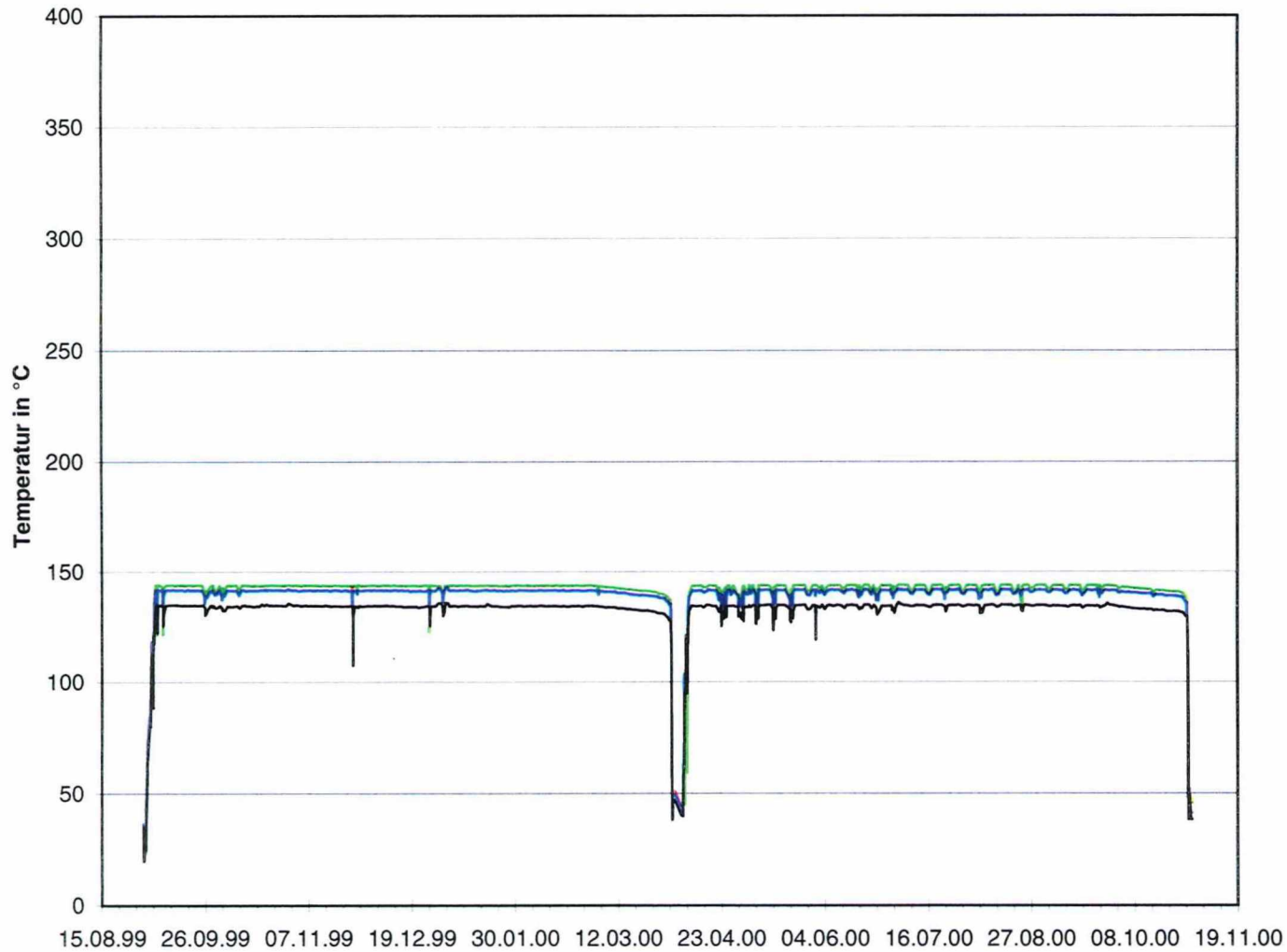
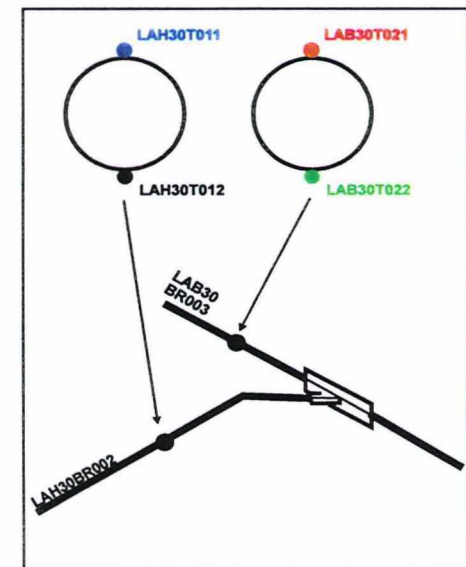
LAB74CT012



Temperaturen Einbindung Schwachlastregelung Loop 2

Meßstellen

LAB30T021
LAB30T022
LAH30T011
LAH30T012



Temperaturen im Bereich LAB/LAH 30

Komponente: NOTSPEISELEITUNG

Betriebsjahr: 1999/2000 (12. + 13. Betriebszyklus)

Bemerkungen:

Als signifikante Änderungen ergab sich wie in den Vorjahren nur das quasistatisch verlaufende An- und Abfahren.

Der Erschöpfungsgrad bleibt weiterhin vernachlässigbar.

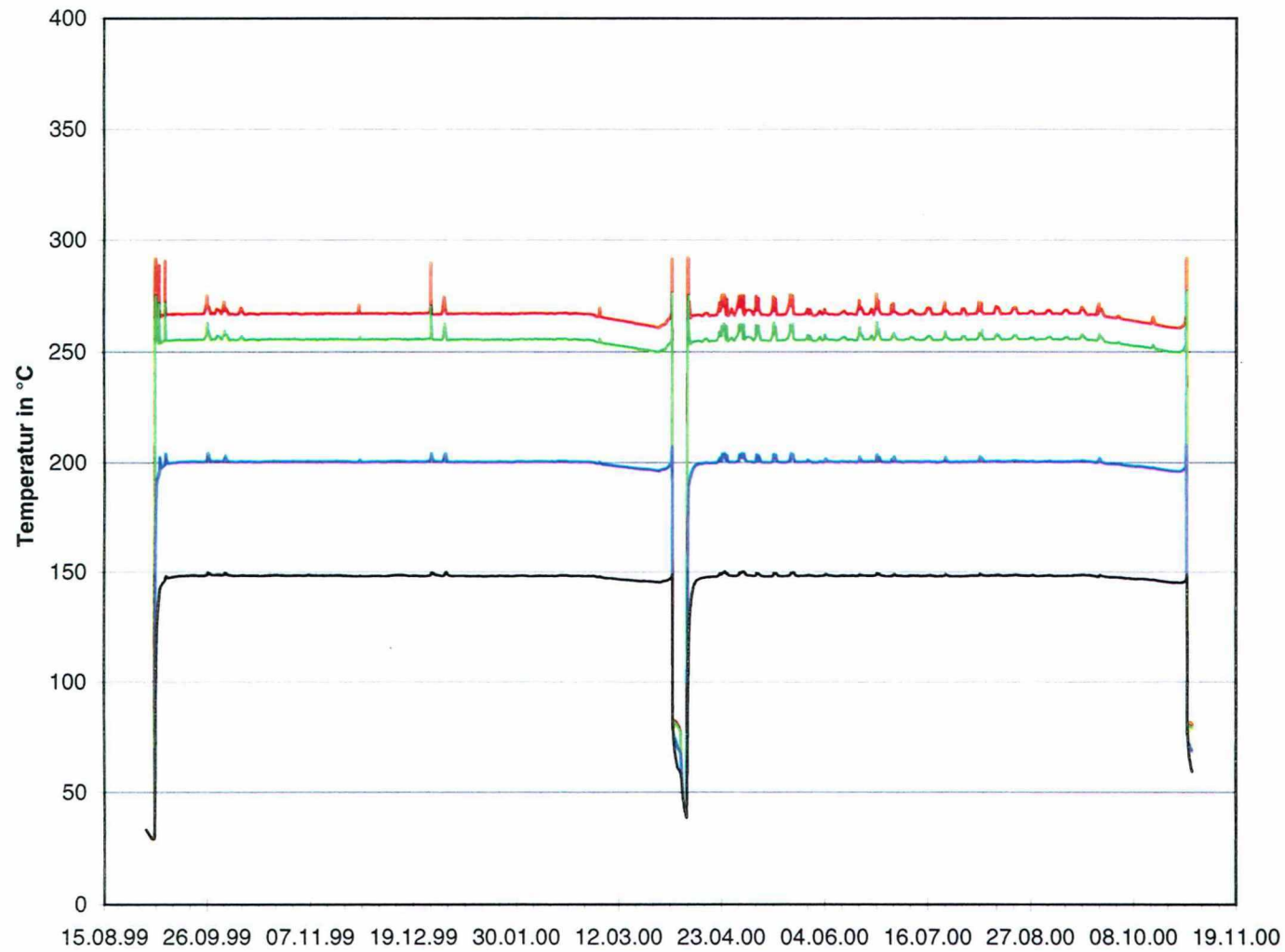
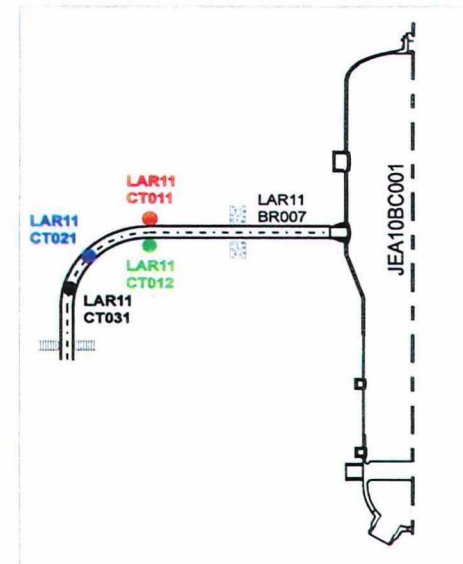
- maximale Änderungsgeschwindigkeit: <1 K/sec, 1.1 bar/sec
- maximaler Druck 81 bar
- Maximaltemperatur 293 °C

Zyklen am LAR-System :

	Anzahl der Zyklen im Betriebsjahr	
	$\Delta p=81 \text{ bar}$	$\Delta T=270 \text{ °C}$
Anfahren September 1999	-	-
Abfahren April 2000	1	1
Anfahren April 2000	-	-
Abfahren Oktober 2000	1	1
Summe	2	2

Meßstellen

LAR11CT011
LAR11CT012
LAR11CT021
LAR11CT031



Temperaturen an Noteinspeisung vor Dampferzeuger JEA10BC001

Komponente: FRISCHDAMPFSYSTEM

Betriebsjahr: 1999/2000 (12. + 13. Betriebszyklus)

Bemerkungen:

Als signifikante Änderungen ergab sich wie in den Vorjahren nur das quasistatisch verlaufende An- und Abfahren.

Der Erschöpfungsgrad bleibt weiterhin vernachlässigbar.

- maximale Änderungsgeschwindigkeit: <1 K/sec, 1,5 bar/sec
- maximaler Druck 81 bar
- Maximaltemperatur 297 °C

Zyklen am LBA-System :

	Anzahl der Zyklen im Betriebsjahr	
	$\Delta p=81 \text{ bar}$	$\Delta T=290 \text{ °C}$
Anfahren September 1999	-	-
Abfahren April 2000	1	1
Anfahren April 2000	-	-
Abfahren Oktober 2000	1	1
Summe	2	2

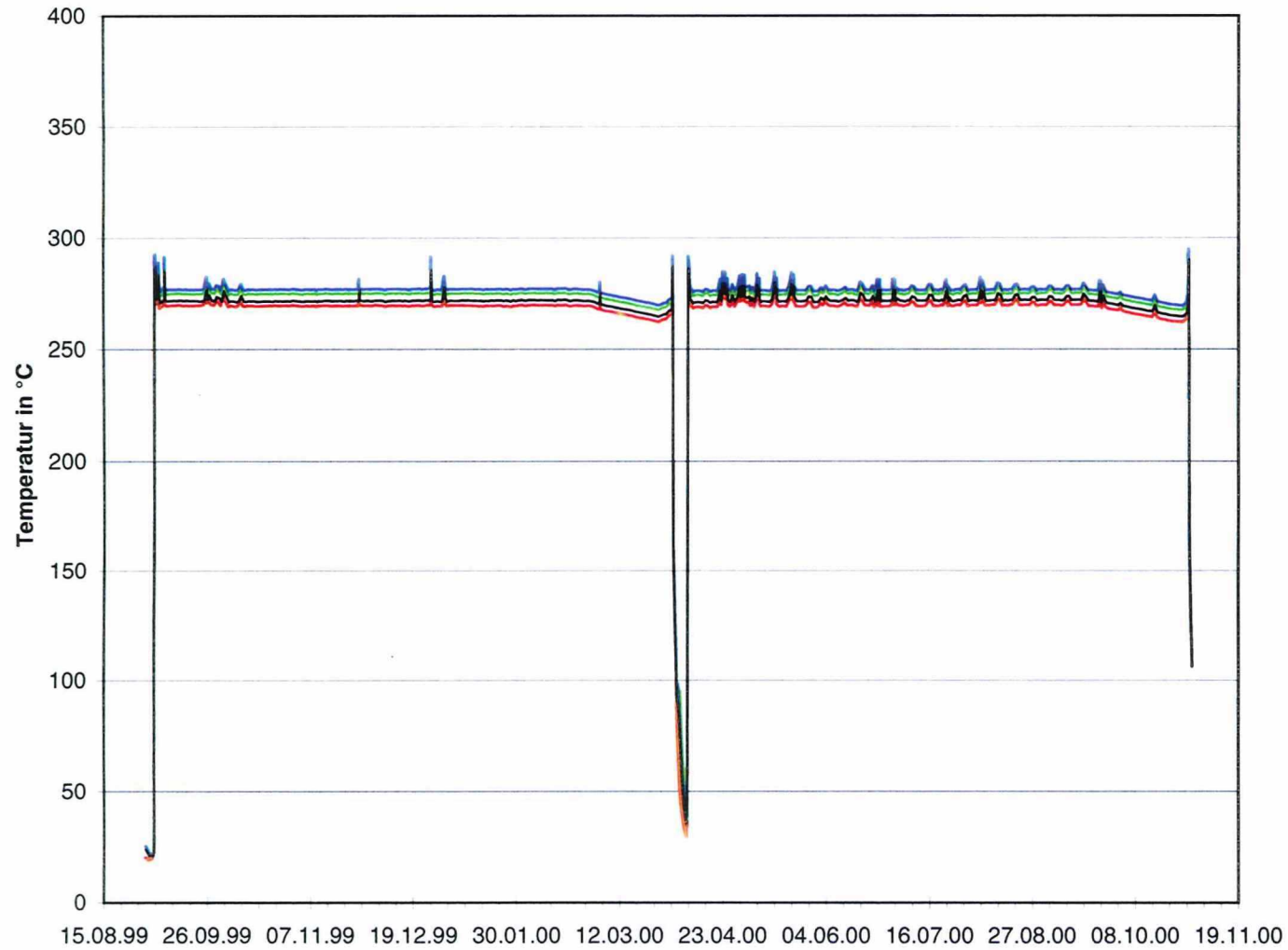
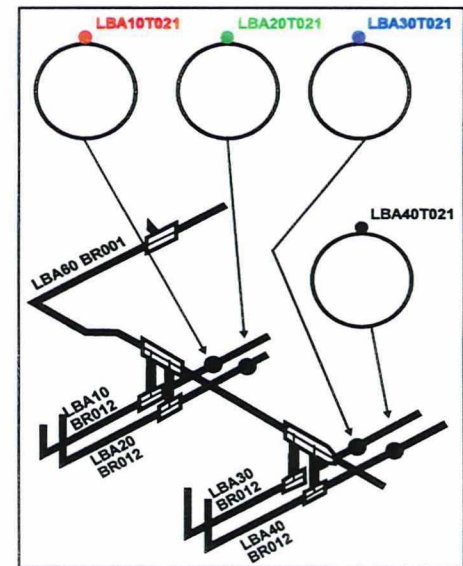
Meßstellen

LBA10T021

LBA20T021

LBA30T021

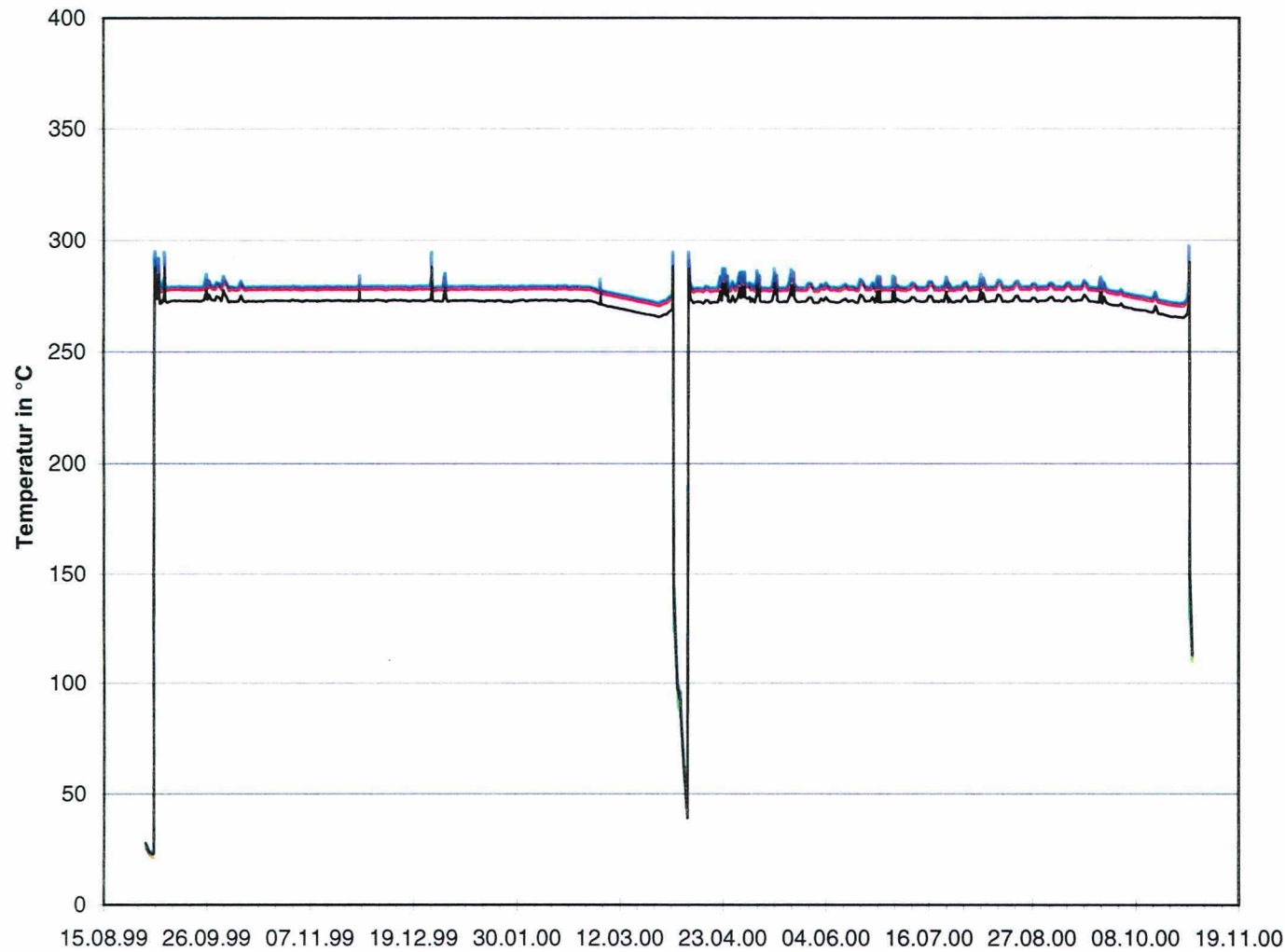
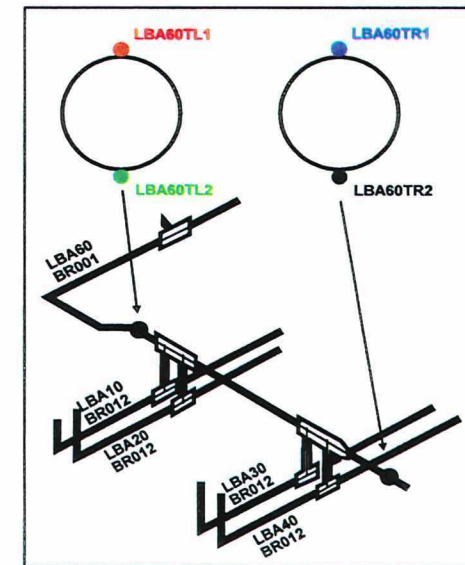
LBA40T021



Temperaturen Sonderformstücke 700/700-400

Meßstellen

LBA60TL1
LBA60TL2
LBA60TR1
LBA60TR2



Temperaturen Sonderformstücke 700/700-400

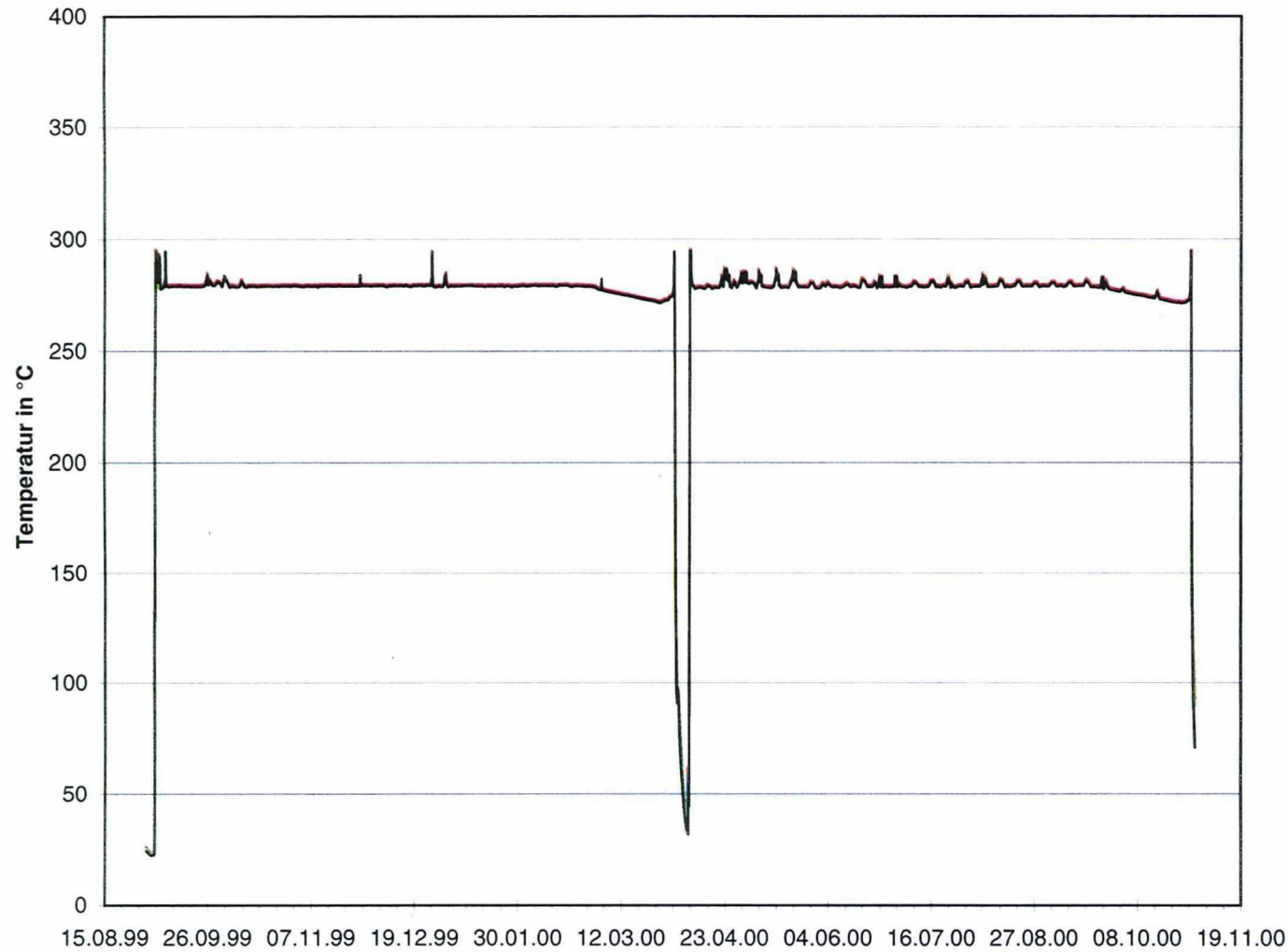
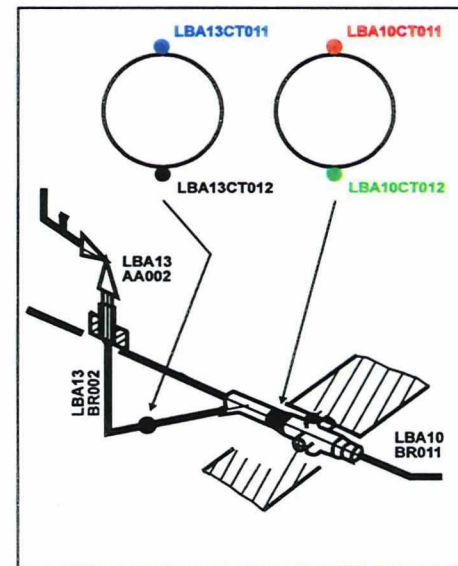
Meßstellen

LBA10CT011

LBA10CT012

LBA13CT011

LBA13CT012



Temperaturen Einbindung LBA13 in LBA10

Komponente: ABSCHLÄMMVENTILE

Betriebsjahr: 1999/2000 (12. + 13. Betriebszyklus)

Bemerkungen:

Wie in den Vorjahren traten signifikante Änderungen ($>100\text{ K}$) nur beim An- und Abfahren und bei den Umschaltvorgängen zwischen den Strängen auf.

Damit ändert sich nichts an dem früher extrapolierten Erschöpfungsgrad.

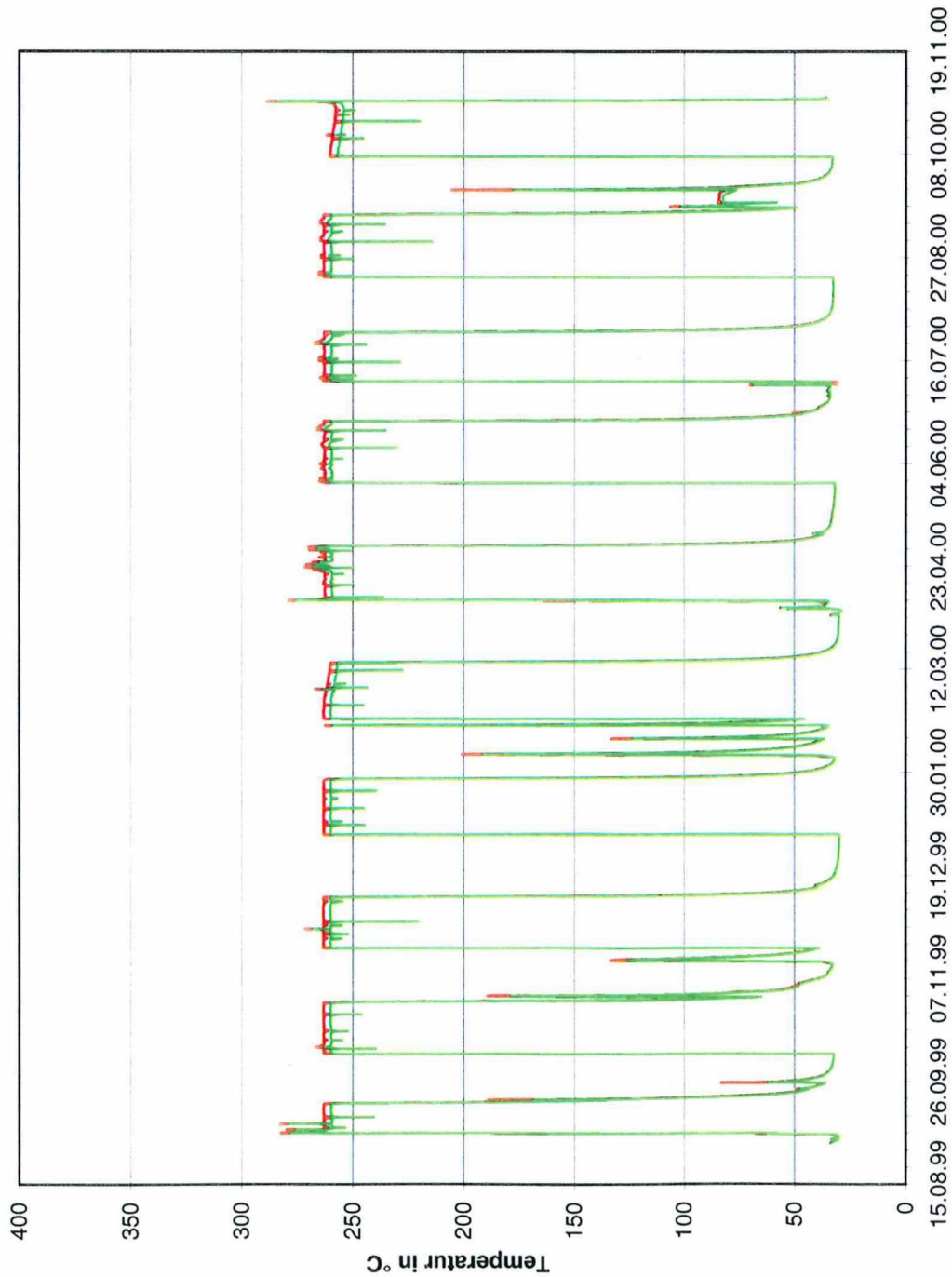
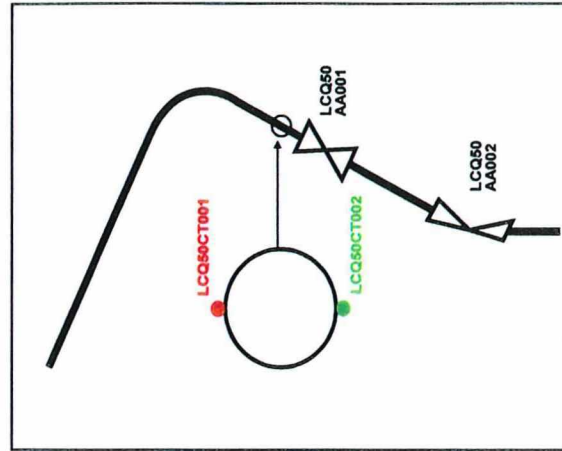
- maximale Änderungsgeschwindigkeit: 2.9 K/sec
- Maximaltemperatur 289 °C

Zyklen am LCQ-System :

	Anzahl der Zyklen im Betriebsjahr		
	$50 < \Delta T \leq 100\text{ °C}$	$100 < \Delta T \leq 200\text{ °C}$	$\Delta T = 260\text{ °C}$
Summe	-	4	11

Messstellen

LCQ50CT001
LCQ50CT002



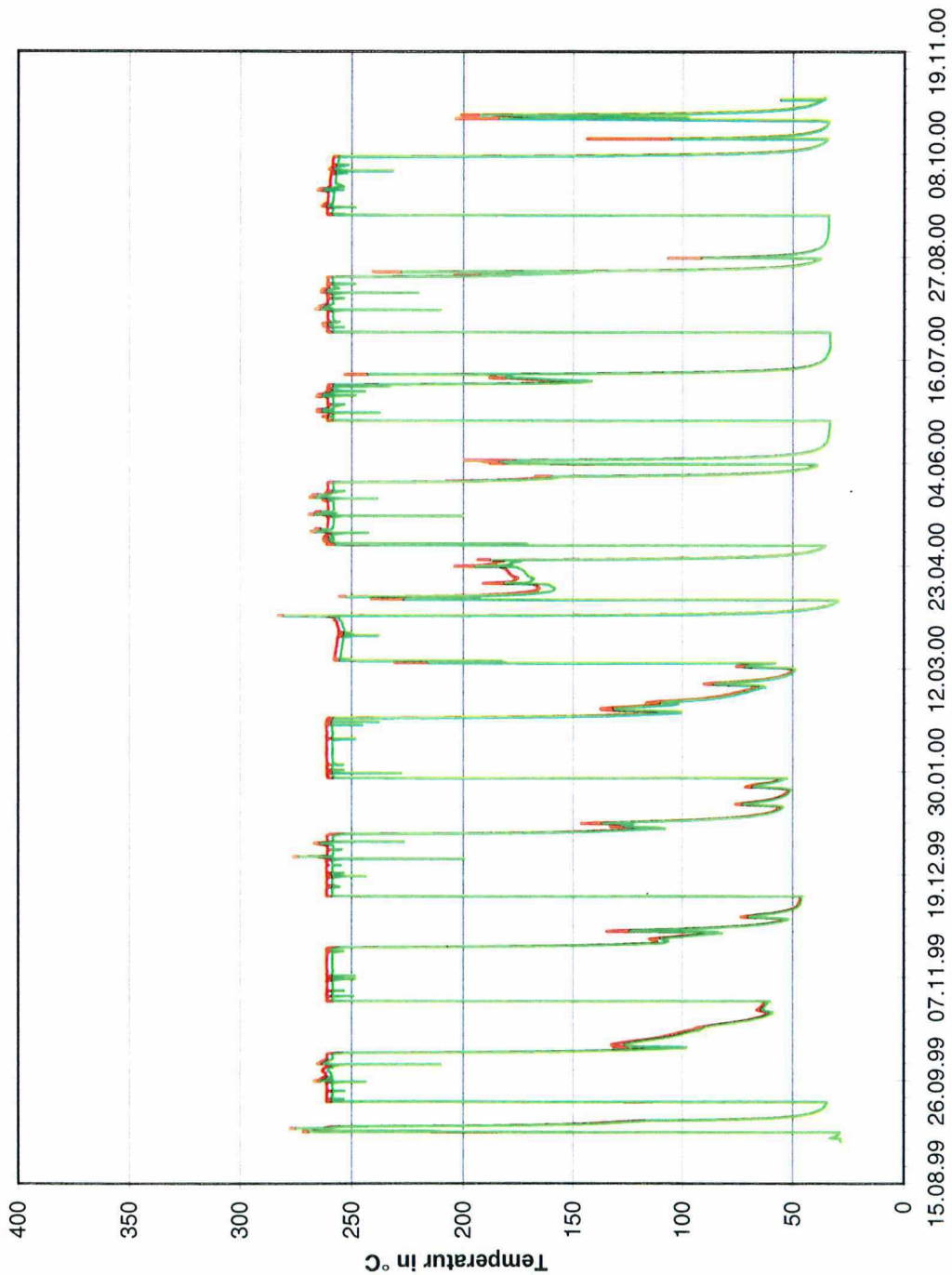
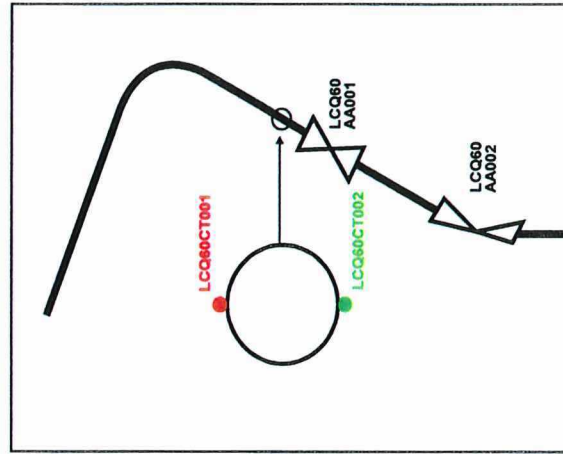
Temperaturen vor Regelventil LCQ50AA001 am Abschlammssystem LCQ50



Meßstellen

LCQ60CT001

LCQ60CT002



Temperaturen vor Regelventil LCQ60AA001 am Abschlämmsystem LCQ60