

BERICHT

Seite: 1 von 19

Verfasser / Datum:

27.12.1994

Bereich / Jahr / Nummer:

MQ / 94-106

Anlagen:

**On-line-Erfassung der Betriebstransienten für sicherheitstechnisch relevante Komponenten und für ausgewählte Komponenten der äußeren Systeme
hier: Statusbericht GKN II - Dezember 1994**

Verteiler:
TÜV-Südwest
MPA-Stuttgart
UM-Stuttgart
TG / LdA / BOD / Z / LTD / M / MK II / MN II / MQ / Erfassung

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

* Nichtzutreffendes bitte streichen

D-1312430

INHALTSVERZEICHNIS

1. Zusammenfassung
2. Sachliche Veranlassung
3. Auswahl der Komponenten
4. Meßstellenplan
5. Auswertung und Bewertung der betriebsbegleitenden Überwachung

1. Zusammenfassung

Bei GKN II werden die Betriebsbelastungen für sicherheitstechnisch wichtige Komponenten seit einschließlich der IBS und für ausgewählte Komponenten der äußeren Systeme seit 1991 betriebsbegleitend überwacht.

In diesem Statusbericht werden der Stand des Vorhabens sowie die Ergebnisse der Ermüdungsüberwachung für den Zeitraum Oktober 1993 bis September 1994 behandelt.

In der Revision 1994 wurden an den Sprühleitungen, an der HKL Loop II im Bereich der Einbindung der VAL an der Notspeiseleitung DE III sowie an einer Nachkühlleitung weitere Temperaturfühler ergänzt und in die betriebsbegleitende Überwachung aufgenommen.

Die Auswahl der Komponenten sowie der Meßumfang entsprechen dem neuesten Wissensstand; die eingesetzte Meßtechnik erfüllt die Anforderungen an die Meßgenauigkeit voll, wie auch von den Gutachtern bestätigt wurde.

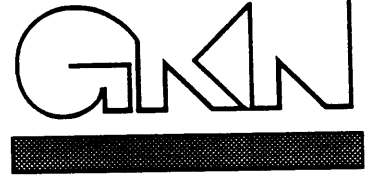
Die Ergebnisse der globalen und lokalen Überwachung bestätigen die bisherigen Untersuchungen und Erfahrungen. Die Erschöpfungsgrade liegen bei allen überwachten, repräsentativen Komponenten nach der bisherigen Betriebszeit weit unter 0,1; die Belastungen werden im bisherigen Umfang weiter On-line überwacht.

2. Sachliche Veranlassung

Zur Ermittlung der Betriebsbeanspruchungen werden bei GKN II gemäß der Auflage 1.7 der 4. TG alle sicherheitstechnisch relevanten Komponenten seit der IBS und ausgewählte Komponenten der äußeren Systeme seit der Revision 1991 betriebsbegleitend überwacht und die Meßergebnisse bewertet. Die Auswahl der Komponenten erfolgte im Einvernehmen mit den Gutachtern und wird laufend dem neuesten Kenntnisstand angepaßt.

Der Stand der laufenden Untersuchungen wird jeweils bis einschließlich September in den jährlichen Statusberichten dargestellt /1/ bis /4/. Die Ergebnisse der Untersuchungen in der Betriebszeit 1993/94 wurden beim "Statusgespräch" am 01. Dezember 1994 mit dem Umweltministerium und den Gutachtern behandelt; die Besprechungsergebnisse sind im Besprechungsbericht /5/ zusammengestellt.

Im vorliegenden Statusbericht werden schwerpunktmäßig die Untersuchungen für die Betriebszeit Oktober 1993 bis September 1994 behandelt.



BERICHT

Seite: 5 von 19

3. Auswahl der Komponenten

Als Grundlage für die Auswahl der für die betriebsbegleitende Überwachung relevanten Komponenten sicherheitstechnisch wichtiger Systeme dienten die vorhandenen Ermüdungsnachweise sowie Betriebserfahrungen und frühere Messungen bei GKN I als auch bei anderen Anlagen.

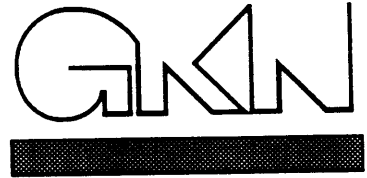
Bei GKN II werden folgende sicherheitstechnisch wichtige Komponenten und Bereiche seit der IBS überwacht /6/:

- RDB-Deckelflansch und -Flanschschrauben
- HKP-Saugstutzen
- DE-Rohrboden
- Volumenausgleichsleitung einschließlich HKL- und DH-Stutzen
- JNA-Stutzen an HKL
- KBA-Stutzen an HKL
- JEF-Sprühleitungen des DH-Systems
- Rekuperativ-Wärmetauscher
- DE-Speisewasserstutzen

Aufgrund weiterer Untersuchungen /7/ bis /9/ ergaben sich in der Revision 1991 noch Ergänzungen in Bereichen der

- Druckhaltersprühung, Abblase- und Sicherheitsventile
- JNA-Erstabsperungen (heiß und kalt, Dichtheit)
- KBA/JDH-Stutzen

sowie folgende neu zu überwachenden Komponenten in Bereichen der äußeren Systeme:



BERICHT

Seite: 6 von 19

LAB-Speisewassersystem

- Einbindung Schwachlast
- Sonderformstück nach HD-Vorwärmerstraßen
- Einbindung An- und Abfahrssystem

LBA-Frischdampfsystem

- Einbindung Anwärmlleitung
- FD-Sammler

DE-Abschlämmung

- Abschlämmregelventile

Nach diesen in /10/ zusammengestellten Ergänzungen wurden zuletzt in der Revision 1992 weitere Meßstellen im Bereich

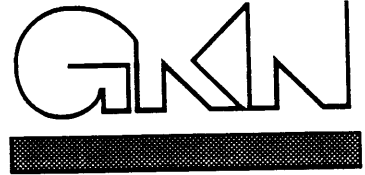
- der Sprühleitungen /3/

und in der Revision 1994 im Bereich

- der HKL Loop II (Einbindung der Volumenausgleichsleitung) /11/
- der Nachkühlleitung JNA22 /12/
- der Notspeiseleitung DE III /13/
- der Sprühleitungen /14/

ergänzt.

Die Lage aller überwachten Komponenten ist schematisch im Systemschaltplan **Beilage 1** wiedergegeben.



BERICHT

Seite: 7 von 19

4. Meßstellenplan

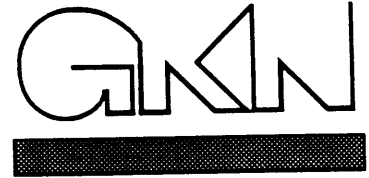
Bei den ausgewählten Komponenten sind die relevanten Belastungen auf quasistatische Druck- sowie Temperaturänderungen zurückzuführen. Die spezifizierten Druck- und Temperaturänderungen, die bei den Komponenten RDB-Deckelflansch und -Flanschschrauben, HKP-Saugstutzen und DE-Rohrboden entscheidend sind, werden mit den vorhandenen Betriebsaufnehmern erfaßt (globale Überwachung). Bei den restlichen überwachten Komponenten wo nicht spezifizierte Belastungen auftreten können, wurden zur lokalen Erfassung die Meßaufnehmer örtlich angebracht. Um diese lokalen Transienten den Betriebsvorgängen zuordnen zu können, werden entsprechende betriebliche Meßstellen mit erfaßt. **Beilage 2** zeigt zusammengefaßt den aktuellen Stand der für die Überwachung herangezogenen betrieblichen und lokalen Aufnehmer mit Angabe des Meßstellenplanes.

Nähere Angaben zum ursprünglichen Meßstellenplan, zu den Ergänzungen sowie zur Meßanlage, Aufnehmer und Software sind den Unterlagen /2/ - /6/ und /10/ - /14/ zu entnehmen.

Die in der Revision 1994 im Bereich

- der Nachkühlleitung JNA22
- der HKL Loop II (Einbindung der Volumenausgleichsleitung)
- der Notspeiseleitung DE III
- der Sprühleitungen

durchgeführten Ergänzungen am Meßstellenplan werden im folgenden beschrieben:



BERICHT

Seite: 8 von 19

- Nachkühlung JNA22

Bei GKN II werden die Nachkühlleitungen wie alle anderen in die Hauptkühlmittelleitungen einbindenden Rohrstränge und deren Erstabsperungen betriebsbegleitend überwacht, vgl. Beilage 1.

Zur genauen Ermittlung der Temperaturvorgänge an den senkrecht von unten einbindenden Leitungen JNA12, 22 und 32 wurden in der Revision 1994 an der Leitung JNA22 am Bogen zwischen Erstabsperung und HKL-Einbindung drei zusätzliche Temperaturfühler JNA22 T031, T041 und T051 angebracht, siehe **Beilage 3 und 4**.

- Hauptkühlmittelleitung im Bereich der Einbindung der VAL

Die Volumenausgleichsleitung JEF10 BR100 wird an drei Meßebenen (DH-Stützen, Mitte unterer Bereich und HKL-Stützen) betriebsbegleitend überwacht.

Zur Ermittlung der Auswirkungen der Out-Surge-Vorgänge auf die Hauptkühlmittelleitung wird diese seit dem Anfahren nach der Revision 1994 durch weitere Temperaturmessungen betriebsbegleitend überwacht. Dabei wurden an der HKL jeweils links und rechts der Einbindung der VAL fünf Temperaturfühler (vier von 0 bis 90°, einer bei 180°) installiert, siehe **Beilage 5 und 6**.

- Notspeiseleitungen LAR vor dem Dampferzeuger III

Zur Ermittlung der Temperaturvorgänge an den bei GKN II direkt in die Dampferzeuger (DE) einbindenden Notspeiseleitungen des LAR-Systems wird die Leitung LAR 31 im Bereich des Bogens vor dem DE III seit der Revision 1994 überwacht, siehe **Beilage 7 und 8**.

- Sprühleitungen

Die Hilfssprühleitung wird bereits an mehreren Meßquerschnitten der senkrecht und waagrecht verlaufenden Rohrleitungsabschnitte betriebsbegleitend überwacht. Zur Untersuchung der Temperaturvorgänge im Bogen zwischen Falleitung und waagrechtem Abschnitt wurden in der Revision 1994 drei zusätzliche Temperaturfühler direkt am Bogen angebracht, siehe **Beilage 9 und 10**.

Bei den betrieblichen Sprühleitungen wurden entsprechend der Leitung JEF10 BR250 die drei weiteren Stränge zu Beginn des waagrechten Abschnittes mit je 2 Temperaturfühlern ergänzt, siehe **Beilage 11 und 12**.

5. Auswertung und Bewertung der betriebsbegleitenden Überwachung

5.1 Globale Überwachung

Bei den durch die globale Betriebsinstrumentierung überwachten Komponenten

- RDB-Deckelflansch- und -Flanschschrauben
- HKP-Saugstutzen
- DE-Rohrboden

wurden wiederum nur die quasistatischen Temperaturänderungen beim Ab- und Anfahren aufgrund der Jahresrevision ermittelt, welche durch die spezifizierten konservativ abgedeckt sind.

Die während des Berichtszeitraumes bei Streckbetrieb, Leistungsreduzierungen bis auf > 60 % (Turbinenprüfautomatik, Lastfolgebetrieb) und einmaligem RESA erfaßten Temperatur- und Druckverläufe ergaben keine bzw. nur vernachlässigbare Änderungen.

5.2 Lokale Überwachung

Die für den Berichtszeitraum Oktober 1993 bis September 1994 ausgewerteten Meßergebnisse der lokal überwachten Komponenten ergaben vorwiegend die bisher schon bekannten Vorgänge und bestätigen die bisherigen Auswertungen und die in den neuen Betriebsfestigkeitsnachweisen ermittelten Ergebnisse.

Beim Statusgespräch am 01. Dezember 1994 wurden verschiedene Temperaturverläufe den Gutachtern und der Behörde vorgestellt.

Im Folgenden werden die Auswertungen und der Status der einzelnen lokal überwachten Komponenten kurz dargestellt.

- Volumenausgleichsleitung (VAL) mit Stutzen und HKL

Die Auswertungen der Messungen an den 3 Meßebenen der VAL ergaben wiederum nur die quasistatischen Abkühl- bzw. Aufheizvorgänge mit überlagerten Temperaturänderungen beim Ab- bzw. Anfahren aufgrund der Jahresrevision. Die durch die In- oder Out-Surge-Vorgänge überlagerten Temperaturänderungen bzw. -schichtungen wurden durch die Fahrweise (Temperaturdifferenz zwischen Druckhalter und HKL) gering gehalten und sind in den neuen Betriebsfestigkeitsnachweisen /15/ bereits konservativ berücksichtigt. Im Betrieb wurden keine relevanten Temperaturänderungen ermittelt. Die Temperaturverläufe wurden beim Statusgespräch 01. Dezember 1994 dargestellt.

Zur Ermittlung der Auswirkungen der Out-Surge-Vorgänge auf die Hauptkühlmittelleitung wird diese wie vorne beschrieben (Beilage 5) durch 2 Meßebenen neu überwacht. Die Auswertungen ergaben nur zu Beginn des Anfahrvorganges bei noch stehender Hauptkühlmittelpumpe, also kaltem stehendem Hauptkühlmedium zwei geringe Temperaturänderungen $< 70 \text{ K}$.

Durch die geringe vom Druckhalter über die VAL ausströmende Menge wird die HKL beidseitig der Einbindung nur am oberen Scheitel langsam erwärmt, so daß keine globalen Einspanneffekte und keine relevanten Temperaturspannungen über die Wand verursacht werden. Der Erschöpfungsgrad der Komponenten wird dadurch nicht beeinflußt.

Die Temperaturverläufe wurden ebenfalls beim Statusgespräch vorgestellt und erläutert.

- JNA-Stutzen an der HKL einschließlich Erstabsperungen

Für die in die Hauptkühlmitteleitungen einbindenden Stutzen des JNA-Nachkühlsystems und den entsprechenden Erstabsperungen wurden die Verläufe der Temperaturfühler an der im Bereich des Bogens speziell nachinstrumentierten Leitung JNA22 beim Statusgespräch vorgestellt (Beilage 3). Sie bestätigen die bisherigen Meßergebnisse an allen Leitungen. Es wurden im Bogen und im waagrechten Teil der Nachkühlleitungen keine besonderen Temperaturänderungen wie sie bei der Anlage KWO ermittelt wurden, festgestellt. Die Erschöpfungsgrade liegen daher weiterhin bei 0.

- KBA-Stutzen an HKL einschließlich KBA/JDH-Stutzen

In den Bereichen der in die Hauptkühlmitteleitungen einbindenden Rückspeisung des Volumenregelsystems (KBA) und der in die Rückspeiseleitung einbindenden Stutzen des Zusatzboilersystems (JDH) wurden nur einzelne geringe langsam verlaufende Temperaturänderungen von $\Delta T < 60$ K festgestellt, welche durch die Spezifikation abgedeckt sind. Die Erschöpfungsgrade sind aufgrund der geringen Häufigkeiten der bisher ermittelten Temperaturänderungen vernachlässigbar klein bei 0.

- Sprühleitungen des Druckhaltesystems JEF sowie Sicherheits- und Abblaseventile

Die Messung im Bereich der **betrieblichen Sprühleitungen** bestätigen die bereits früher ermittelten Temperaturverteilungen in den Rohrquerschnitten bzw. über die Rohrlängen bei den An- und Abfahrvorgängen.

Beim Abfahren zur Revision 1994 wurde im Vergleich zu den vorigen Jahren eine höhere Anzahl von Sprühvorgängen $\Delta T < 150$ K ermittelt, welche jedoch durch die Auslegung abgedeckt sind. Im Betrieb wurden keine relevanten Temperaturänderungen ermittelt.

Die Auswirkungen der Belastungen aufgrund der ermittelten Temperaturverteilungen wurden von GKN in umfangreichen Finite-Elemente- und Rohrleitungsberechnungen untersucht. Die Ergebnisse /16/ haben gezeigt, daß sich die maximalen Beanspruchungen nur wenig ändern und weiterhin zulässig sind. Die Erschöpfungsgrade werden nur unwesentlich beeinflußt.

Bei der KBA-Hilfssprühleitung wurde neben den spezifizierten Temperaturänderungen (Prüfung der Kaltsprühung beim Abfahren) im Betrieb eine über Monate andauernde Abkühlung der Leitung zwischen dem Rückschlagventil KBA10 AA005 und dem waagrechteten Teil vor dem DH-Stutzen ermittelt. Bei dieser durch Wasserstoffansammlung bedingten Temperaturänderung kühlt der obere Bereich im Zeitraum von ungefähr drei Monaten bis auf Raumtemperatur-Niveau aus. Im waagrechteten Teil vor dem DH wurde nach weiterer H₂-Ansammlung bis zum Bogen nur eine geringfügige Temperaturänderung bzw. -schichtung ermittelt.

Die in der Revision 1994 direkt am Bogen angebrachten Temperaturfühler (Beilage 9) zeigen im oberen Bereich des Bogens (KBA10 CT115 und CT116) ebenfalls eine Auskühlung durch Wasserstoffansammlung. Diesem Abkühlvorgang sind geringe langsame Temperaturänderungen ($\Delta T < 120$ K), bedingt durch Füllstands- und Druckänderungen und damit Schwankungen des unteren H₂-Levels überlagert.

Die Ergebnisse der Messungen sind zum einen in /16/ ausführlich beschrieben und bewertet bzw. wurden beim Statusgespräch vorgestellt.

Die Temperaturänderungen wirken sich aufgrund der Höhe und Änderungsgeschwindigkeit auf die Beanspruchungen und Erschöpfungsgrade nur unwesentlich aus. Die geringe Schichtung im waagrechten Teil ist für die globale Belastung des DH-Stutzens nicht relevant.

An den ***Abblase- und Sicherheitsventilleitungen*** wurden neben dem Ab- und Anfahrvorgang sowie den spezifizierten Prüfungen keine Besonderheiten ermittelt.

- Rekuperativ-Wärmetauscher (RWT)

In den Bereichen der beiden RWT's wurden in diesem Berichtszeitraum ebenfalls nur beim Anfahren einzelne regelungsbedingte Temperaturänderungen festgestellt. Aufgrund der geringen Temperaturdifferenz und Häufigkeiten werden diese durch die Konservativitäten der Auslegungsberechnung mit abgedeckt. Die Erschöpfungsgrade sind aufgrund der geringen Anzahl von Anfahrvorgängen noch vernachlässigbar klein.

- Dampferzeuger (DE) - Speisewasserstutzen sowie Notspeiseleitung LAR

Die Überwachung der DE-Speisewasserstutzen zeigte beim Anfahren nur wenige Temperaturänderungen bzw. -schichtungen sowie im Betrieb nur geringe nicht relevante Temperaturänderungen und bestätigt somit die schonende Fahrweise. Die Temperaturverläufe wurden beim Statusgespräch vorgestellt.

Die Auswirkungen dieser betriebsbegleitend ermittelten Belastungen wurden von GKN durch umfangreiche Berechnungen untersucht /17/. Auf Basis der bisher erfaßten Belastungen (IBS, Betrieb) wurde mit den sehr konservativ ermittelten Spannungs-

schwingbreiten und den zugehörigen Häufigkeiten der aktuelle Erschöpfungsgrad von rund 0,02 ermittelt. Dieser Wert ist wesentlich von der Fahrweise während der IBS bestimmt.

Die ebenfalls beim Statusgespräch vorgestellten Verläufe der neu instrumentierten Notspeiseleitung LAR31 (Beilage 7) zeigen beim Anfahren eine entsprechend der Entfernung vom DE bedingte Aufwärmung ohne besondere Temperaturvorgänge auch im weiteren Betrieb.

- Speisewassersystem LAB im Rucksack und Maschinenhaus

Bei den in den äußeren Bereichen des Speisewassersystems

- Einbindung Schwachlastleitung
- Sonderformstück HD-Vorwärmerstraßen
- Einbindung An- und Abfahrssystem

durchgeführten Überwachungsmessungen wurden neben dem langsam verlaufenden Ab- und Anfahrvorgang nur wenige Temperaturänderungen $\Delta T < 100 \text{ K}$ bei größeren Leistungsreduzierungen bzw. RESA ermittelt, so daß die Erschöpfungsgrade weiterhin bei 0 liegen.

- Frischdampfsystem LBA im Rucksack und Maschinenhaus

Bei den in den äußeren Bereichen des Frischdampfsystems

- Einbindung Anwärmleitung
- FD-Sammler Formstück

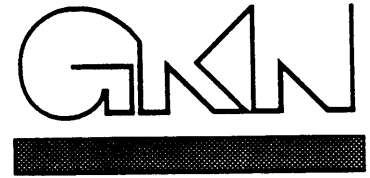
wurden neben dem quasistatischen Ab- und Anfahrvorgang keine bzw. nur vernachlässigbare Temperaturänderungen ermittelt (Strichbetrieb). Der Erschöpfungsgrad ist 0.

- Abschlämmregelventile LCQ50 AA002 und LCQ60 AA002

Die Messungen im Bereich der Abschlämmregelventile zeigten Undichtheiten an den Armaturen. Die bei Prüfungen verursachten Temperaturänderungen sind durch die bei der Auslegung für die Umschaltvorgänge spezifizierten weit abgedeckt und beeinflussen den Erschöpfungsgrad von 0 nur vernachlässigbar. Die Armaturen werden in der Revision 1995 revidiert.

Literaturverzeichnis

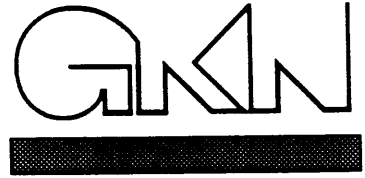
- /1/ GKN II, MW-03/91 vom 08.01.1991
Bericht "Betriebsbegleitende Überwachung der Belastungen von sicherheitstechnisch wichtigen Komponenten bei GKN II
hier: Ergebnisse der betriebsbegleitenden Messungen für den Zeitraum Ende März 1989 bis September 1990"
- /2/ GKN II, MW-06/92 vom 04.02.1992
Bericht "Betriebsbegleitende Überwachung der Belastungen von sicherheitstechnisch wichtigen Komponenten und von Komponenten der äußeren Systeme bei GKN II
hier: Statusbericht - Dezember 1991"
- /3/ GKN, MW-03/93 vom 11.01.1993
Bericht "On-line-Erfassung der Betriebstransienten für sicherheitstechnisch relevante Komponenten und für ausgewählte Komponenten der äußeren Systeme"
hier: Statusbericht GKN II - Dezember 1992"
- /4/ GKN, MW-102/93 vom 23.12.1993
Bericht "On-line-Erfassung der Betriebstransienten für sicherheitstechnisch relevante Komponenten und für ausgewählte Komponenten der äußeren Systeme"
hier: Statusbericht GKN II - Dezember 1993"
- /5/ GKN-MW 102/94 vom 12.12.1994
Besprechungsbericht vom Statusgespräch "Ermüdungsüberwachung GKN I und II" am 04.12.1993"
- /6/ KWU - Technische Dokumentation
"Ermüdungsüberwachungssystem JYL-FAMOS-DWR 1300 MW (KKI 2, GKN II)"



BERICHT

Seite: 18 von 19

- /7/ GKN-Schreiben vom 14.12.1988
"Bauteile mit Ermüdungsfaktor > 1"
- /8/ GKN MW-04/91 vom 31.01.1991
"Erweiterung der betriebsbegleitenden Überwachung GKN II"
- /9/ TÜV-Südwest-Stellungnahme KSK2 (S)-27/91 vom 28.03.1991
Betriebsbegleitende Ermüdungsüberwachung bei GKN II-Auflage 1.7/4
- /10/ GKN, MW-33/91 vom 28.02.1992
Meßstellenplan "GKN II-Erweiterung der betriebsbegleitenden Ermüdungsüberwachung in der Revision 1991"
- /11/ Amtec-Bericht Nr. 300 265 10 vom 26.07.1994
"GKN II: Überwachung der Temperaturen im Bereich der Hauptkühlmittelleitung JEC20 BR101 bis BR104 (Einbindung Volumenausgleichsleitung) -Meßstellenplan"
- /12/ Amtec-Bericht Nr. 300 265 20 vom 26.07.1994
"GKN II: Überwachung der Temperaturen im Bereich des Abzweigs JNA22 von der Hauptkühlmittelleitung JEC20 - Meßstellenplan"
- /13/ Amtec-Bericht Nr. 300 265 30 vom 26.07.1994
"GKN II: Überwachung der Temperaturen im Bereich des LAR31 - Anschlusses an dem Dampferzeuger JEA30 BC001 - Meßstellenplan"
- /14/ Amtec-Bericht Nr. 300 271 10 vom 28.07.1994
GKN II: Überwachung der Sprüh- und der Hilfssprühleitungen - Meßstellenplan



BERICHT

Seite: 19 von 19

/15/ GKN-MW-54/90

Bericht "Betriebliche Belastungen, Beanspruchungen und Erschöpfungsgrade für die Volumenausgleichsleitung von GKN II".

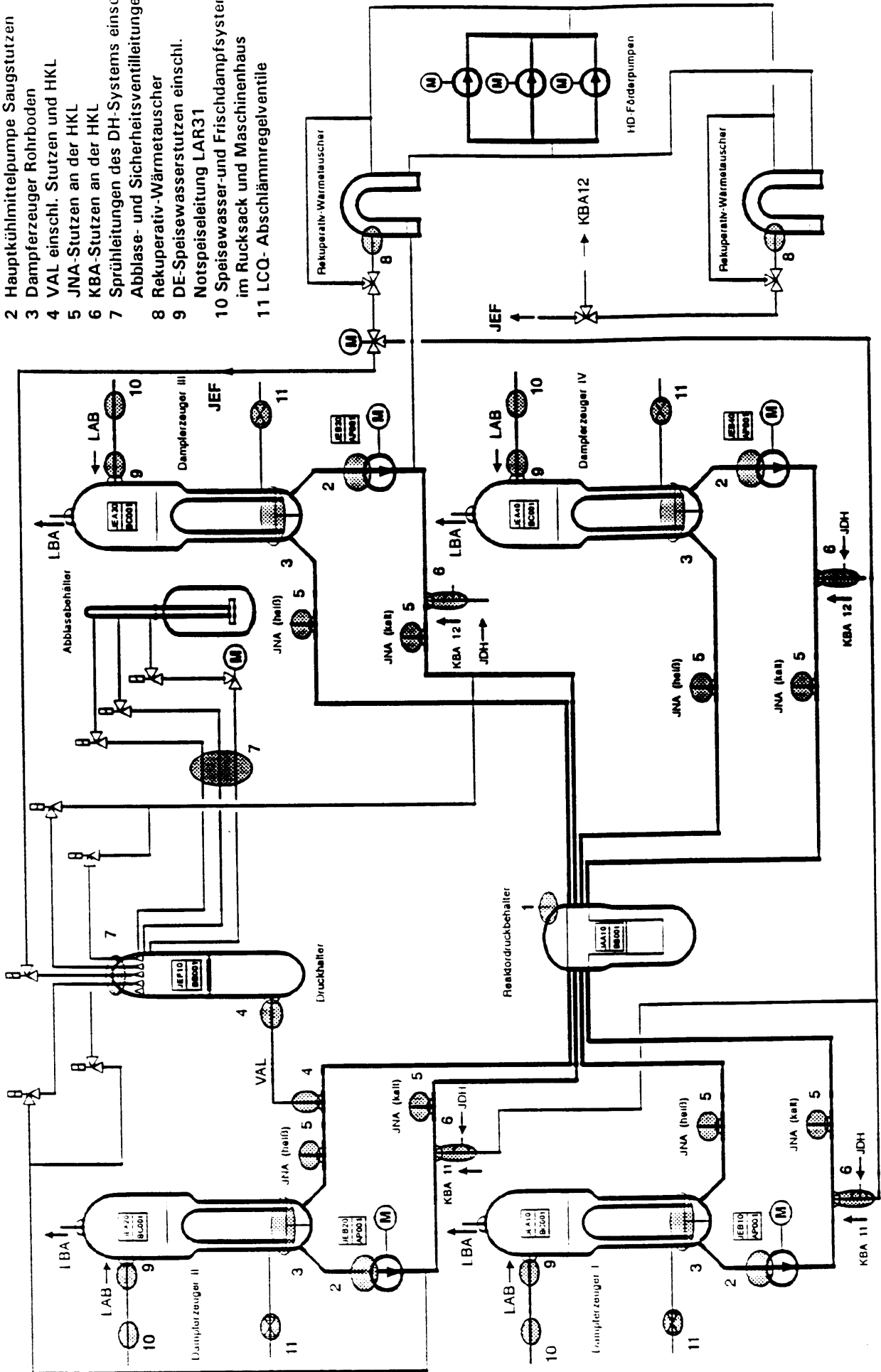
/16/ GKN-MQ-60/94 vom 24.06.1994

Bericht "Ermittlung und Bewertung der zusätzlichen Belastungen der Sprühleitungen GKN II".

/17/ GKN-MQ-73/94 vom 15.07.1994

Bericht "Ermittlung und Bewertung der zusätzlichen Belastungen der Dampferzeuger-Speisewasserstutzen GKN II".

- 1 RDB- Deckflansch/-schrauben
- 2 Hauptkühlmittelpumpe Saugstutzen
- 3 Dampferzeuger Rohrboden
- 4 VAL einschl. Stutzen und HKL
- 5 JNA-Stutzen an der HKL
- 6 KBA-Stutzen an der HKL
- 7 Sprühleitungen des DH-Systems einschl. Abblase- und Sicherheitsventilleiten
- 8 Rekuperativ-Wärmetauscher
- 9 DE-Speisewasserstutzen einschl. Notspeiseleitung LAR31
- 10 Speisewasser- und Frischdampfsystem im Rucksack und Maschinenhaus
- 11 LCQ- Abschlammregulventile



Lage der überwachten Komponenten im System - GKN II

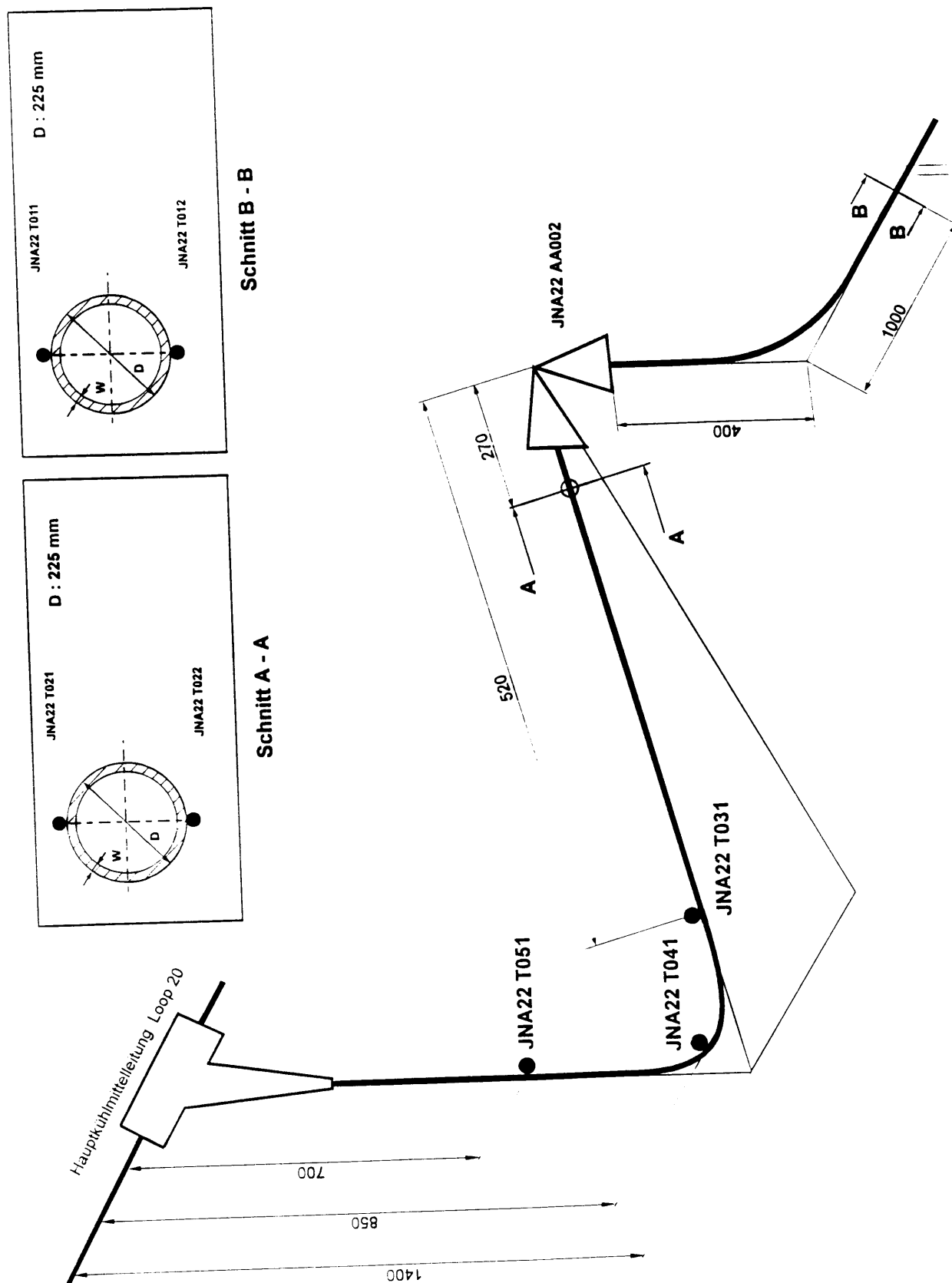
Überwachte Komponenten GKN 2	globale Überwachung Betriebsmeßstellen	lokale Überwachung Temperaturfühler
1. RDB - Deckelflansch und - Flanschschrauben.	25 [13T,8P,4S]	-
2. HKP - Saugstutzen	16 [4T,8P,4S]	
3. DE - Rohrboden	54 [24T,13P, 4S,8F,4L,1X]	
4. Volumenausgleichsleitung einschl. Stutzen und HKL	6 [2T,2P,2L]	31 + 10[neu Rev.94]
5. JNA - HKL - Rückspeise. [kalt] - Entnahme [heiß]	17 [8T,1P,8F]	52 + 3[neu Rev.94]
6. KBA - HKL - Stutzen - JDH - Stutzen	9 [5T,2P,1F,1G]	16
7. JEF - Sprühleitungen - Abblase - und Sicherheitsventile	20 [7T,2P,4S,5F,2G]	29 + 9[neu Rev.94]
8. RWT - Rohrboden und Einspeise- austrittstutzen	12 [6T,3P,3F]	4
9. LAB/ -Speisewasserstutzen LAR einschließlich Notspeiseleitung LAR 31	21 [9T,3P,3L,6F]	28 + 4[neu Rev.94]
10. LAB - Speisewassersystem im Rucksack und Maschinenhaus - Einbindung Schwachlast - Sonderformstück nach HD - Vorwärmerstrassen - Einbindung LAH		8 8 4
11. LBA - Frischdampfsystem - Einbindung Anwärmlleitung - FD - Sammler		16 8
12. LCQ - Abschlammregelventile	-	4

X: Reaktorleistung
 T: Mediumtemperatur
 P: Druck
 L: Füllstand
 F: Durchfluß
 S: Drehzahl
 G: Armaturenstellung

Aktueller Stand der Ermüdungsüberwachung GKN II
nach der Revision 1994

Meßstellenbezeichnung	Beschreibung
JNA22 T051	3 Meßstellen zwischen HKL und JNA22 AA002
JNA22 T041	
JNA22 T031	
JNA22 T011	bisherige betriebsbegleitende Überwachung (seit Rev. 1991)
JNA22 T012	
JNA22 T021	
JNA22 T022	

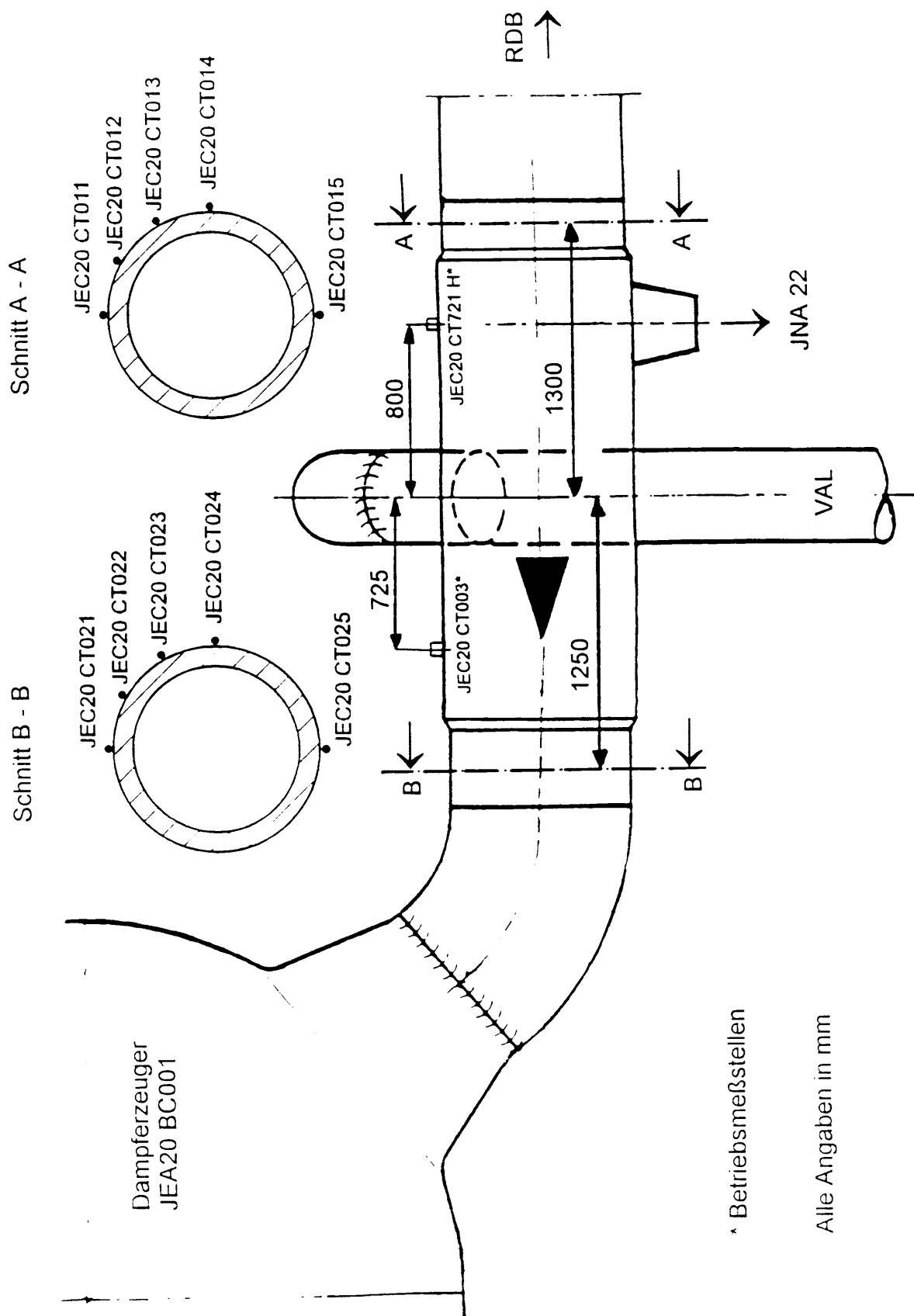
Temperaturmeßstellen im Bereich der Nachkühlleitung JNA22



Lage der Meßstellen im Bereich der Nachkühlleitung JNA22

Meßstellenbezeichnung	Beschreibung
JEC20 CT011	Querschnitt zwischen RDB und Einbindung VAL
JEC20 CT012	
JEC20 CT013	
JEC20 CT014	
JEC20 CT015	
JEC20 CT021	Querschnitt zwischen Einbindung VAL und JEA20 BC001
JEC20 CT022	
JEC20 CT023	
JEC20 CT024	
JEC20 CT025	

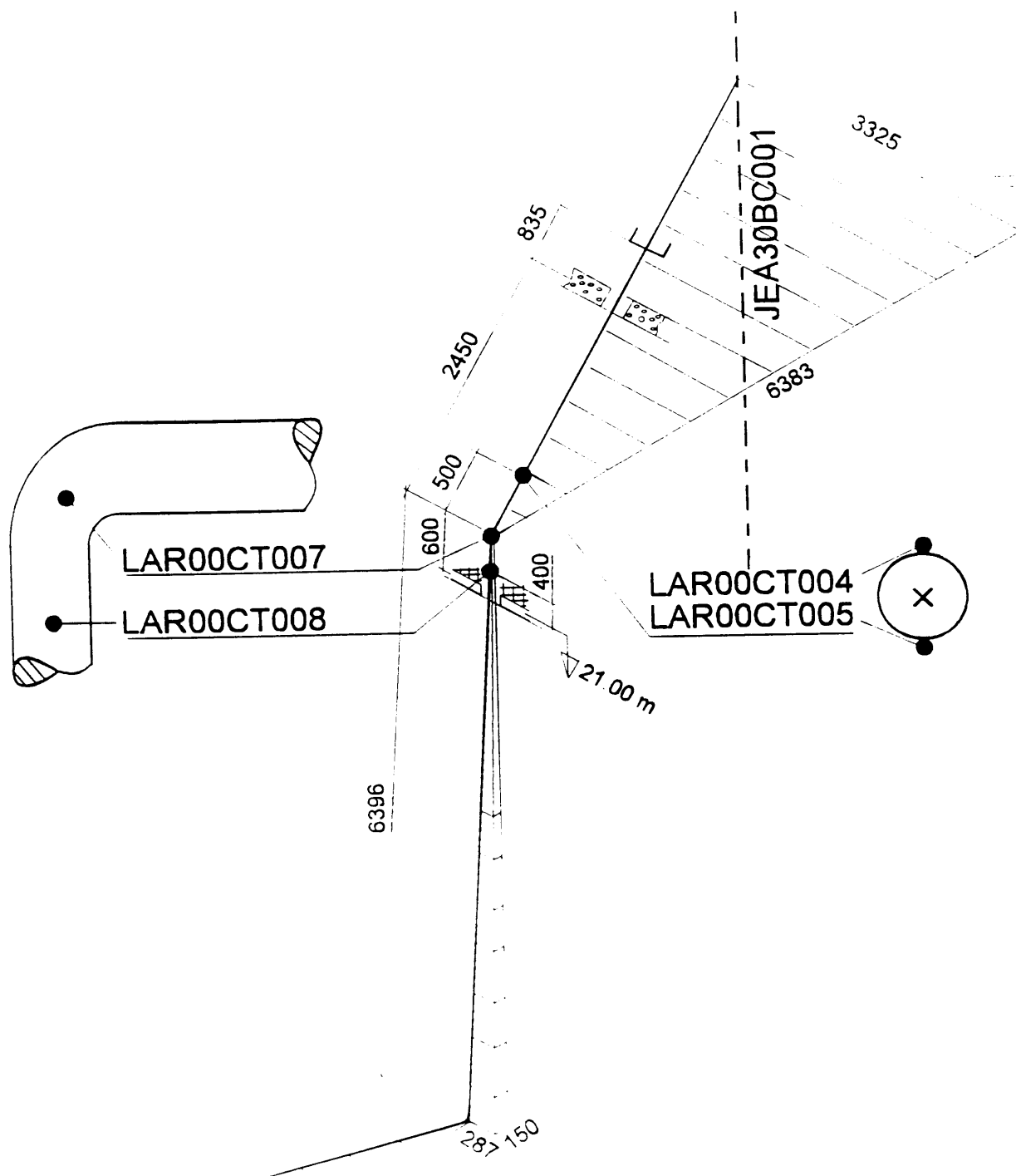
Temperaturmeßstellen an der Hauptkühlmittelleitung Loop II
im Bereich der Einbindung der Volumenausgleichsleitung



Lage der Meßstellen im Bereich JEC20 BR101 bis BR104 (Einbindung VAL)

Meßstellenbezeichnung	Beschreibung
LAR00 CT007	Rohrbogen
LAR00 CT004	waagrechtes Rohrstück
LAR00 CT005	
LAR00 CT008	Rohrbogen

Meßstellen zur Überwachung der Notspeiseleitung
vor dem Dampferzeuger III

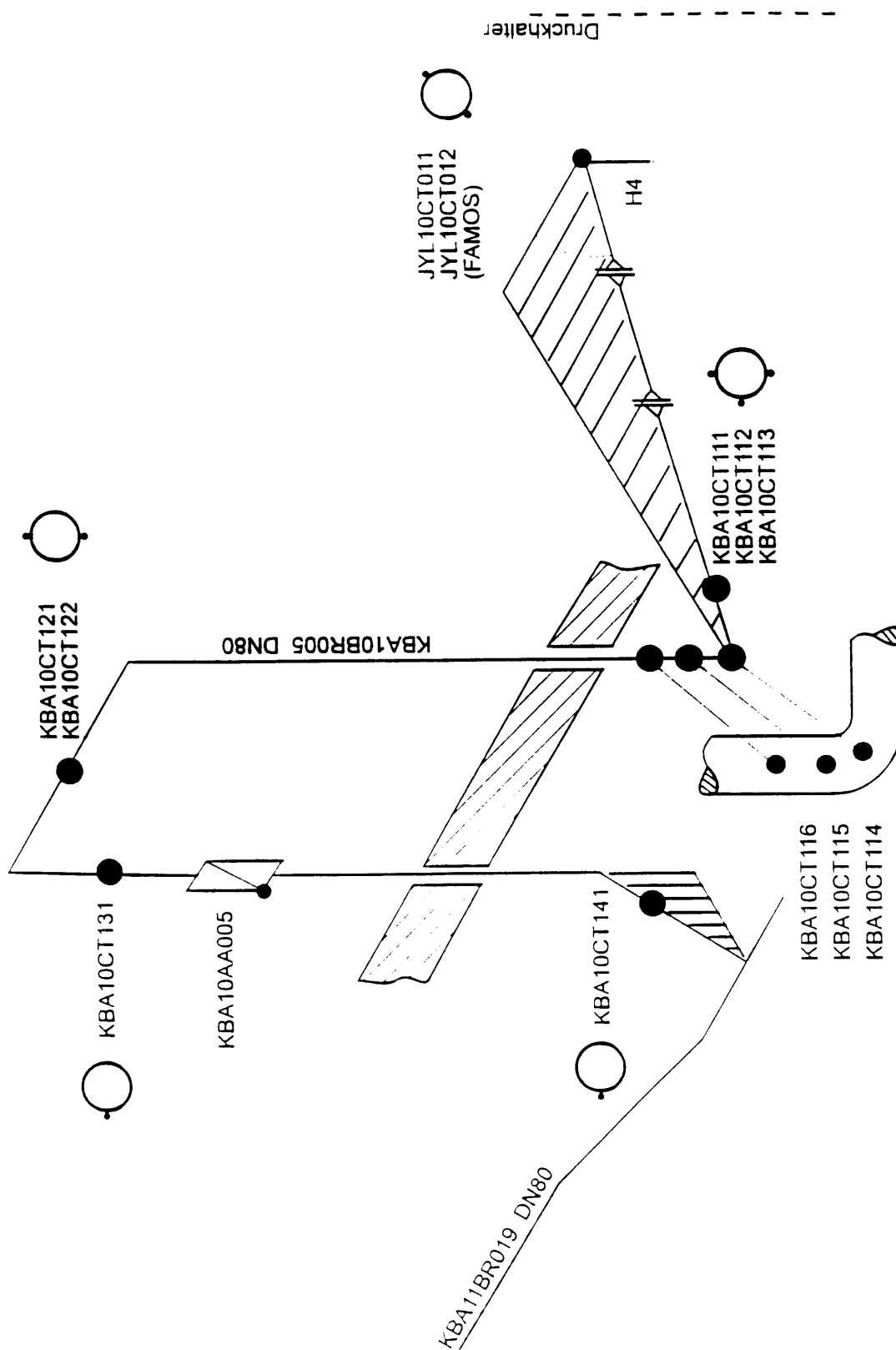


Lage der Meßstellen im Bereich der Notspeiseleitung
vor dem Dampferzeuger III

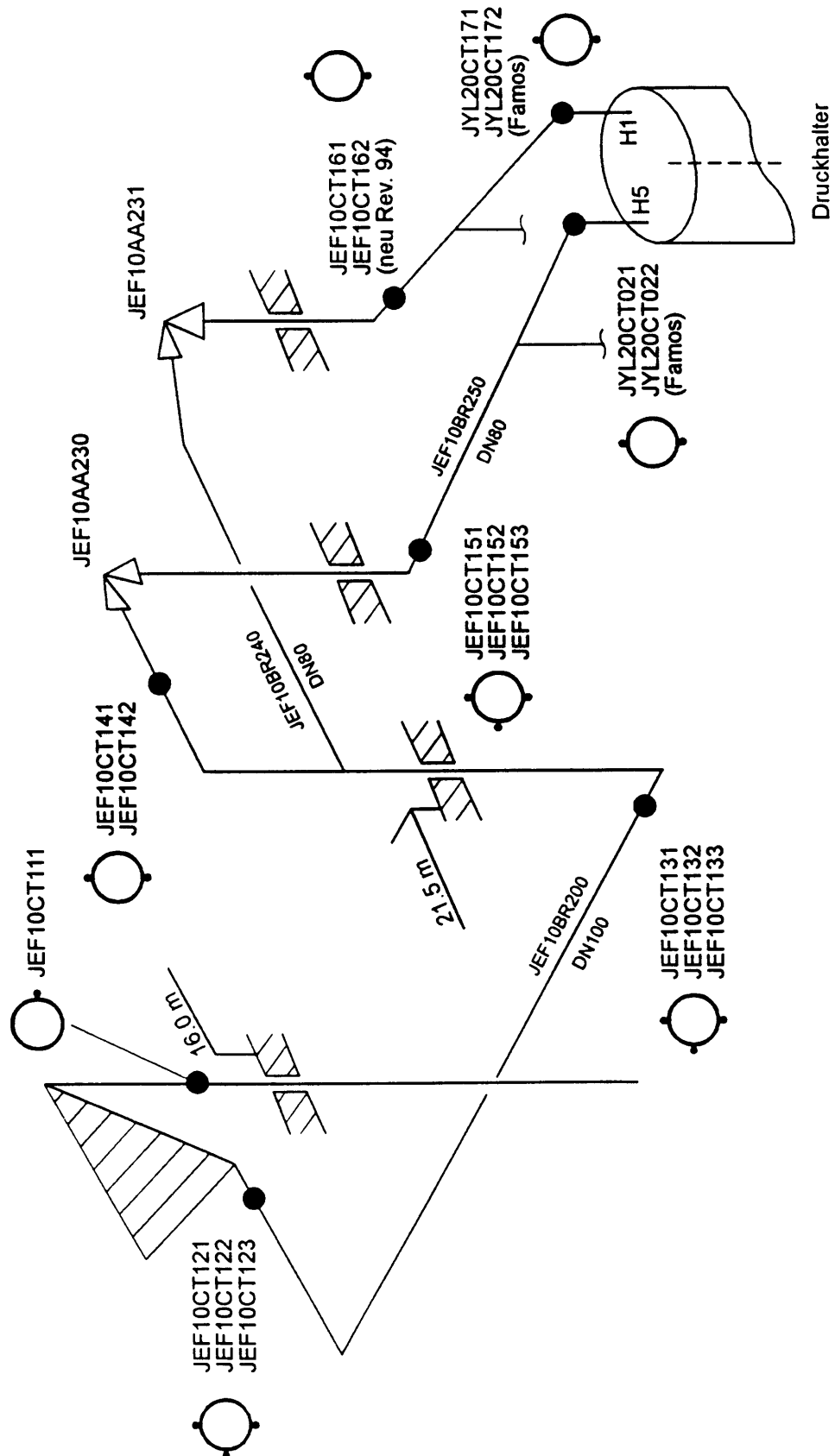
Meßstelle	Rohrleitung	Lage
JEF10CT111	Sprühleitung JEF10BR200	Ebene 16.0 m: Vertikaler Abschnitt
JEF10CT121	Sprühleitung JEF10BR200	Ebene 16.0 m: Horizontaler Abschnitt (oben)
JEF10CT122	Sprühleitung JEF10BR200	Ebene 16.0 m: Horizontaler Abschnitt (Mitte)
JEF10CT123	Sprühleitung JEF10BR200	Ebene 16.0 m: Horizontaler Abschnitt (unten)
JEF10CT131	Sprühleitung JEF10BR200	Ebene 16.0 m: Neben DH (oben)
JEF10CT132	Sprühleitung JEF10BR200	Ebene 16.0 m: Neben DH (Mitte)
JEF10CT133	Sprühleitung JEF10BR200	Ebene 16.0 m: Neben DH (unten)
JEF10CT141	Sprühleitung JEF10BR250	Ebene 21.5 m: VorJEF10AA230 (oben)
JEF10CT142	Sprühleitung JEF10BR250	Ebene 21.5 m: VorJEF10AA230 (unten)
JEF10CT151	Sprühleitung JEF10BR250	Ebene: 16.0 m: Nach Deckendurchführung (oben)
JEF10CT152	Sprühleitung JEF10BR250	Ebene: 16.0 m: Nach Deckendurchführung (Mitte)
JEF10CT153	Sprühleitung JEF10BR250	Ebene: 16.0 m: Nach Deckendurchführung (unten)
** JEF10CT161	Sprühleitung JEF10BR240	Ebene: 16.0 m: Nach Deckendurchführung (oben)
** JEF10CT162	Sprühleitung JEF10BR240	Ebene: 16.0 m: Nach Deckendurchführung (unten)
** JEF10CT251	Sprühleitung JEF10BR350	Ebene: 16.0 m: Nach Deckendurchführung (oben)
** JEF10CT252	Sprühleitung JEF10BR350	Ebene: 16.0 m: Nach Deckendurchführung (unten)
** JEF10CT261	Sprühleitung JEF10BR340	Ebene: 16.0 m: Nach Deckendurchführung (oben)
** JEF10CT262	Sprühleitung JEF10BR340	Ebene: 16.0 m: Nach Deckendurchführung (unten)
KBA10CT111	Hilfssprühleitung KBA10BR005	Ebene 16.0 m: Nach Bogen (oben)
KBA10CT112	Hilfssprühleitung KBA10BR005	Ebene 16.0 m: Nach Bogen (Mitte)
KBA10CT113	Hilfssprühleitung KBA10BR005	Ebene 16.0 m: Nach Bogen (unten)
** KBA10CT114	Hilfssprühleitung KBA10BR005	Ebene 16.0 m: Im Bogen (Mitte)
** KBA10CT115	Hilfssprühleitung KBA10BR005	Ebene 16.0 m: Vor Bogen
** KBA10CT116	Hilfssprühleitung KBA10BR005	Ebene 16.0 m: Nach Deckendurchführung
KBA10CT121	Hilfssprühleitung KBA10BR005	Ebene 21.5 m: Oberer Bogen (oben)
KBA10CT122	Hilfssprühleitung KBA10BR005	Ebene 21.5 m: Oberer Bogen (unten)
KBA10CT131	Hilfssprühleitung KBA10BR005	Ebene 21.5 m: Nach KBA10AA005
KBA10CT141	Hilfssprühleitung KBA10BR005	Ebene 16.0 m: Vor Deckendurchführung
* JYL10CT011	Hilfssprühleitung KBA10BR005	Ebene 16.0 m: Bogen vor Hilfssprühstützen H4 (oben)
* JYL10CT012	Hilfssprühleitung KBA10BR005	Ebene 16.0 m: Bogen vor Hilfssprühstützen H4 (unten)
* JYL20CT021	Sprühleitung JEF10BR250	Ebene 16.0 m: Bogen vor Sprühstützen H5 (oben)
* JYL20CT022	Sprühleitung JEF10BR250	Ebene 16.0 m: Bogen vor Hilfssprühstützen H5 (unten)
* JYL20CT171	Sprühleitung JEF10BR240	Ebene 16.0 m: Bogen vor Sprühstützen H1 (oben)
* JYL20CT172	Sprühleitung JEF10BR240	Ebene 16.0 m: Bogen vor Hilfssprühstützen H1 (unten)
* JYL20CT181	Sprühleitung JEF10BR340	Ebene 16.0 m: Bogen vor Sprühstützen H2 (oben)
* JYL20CT182	Sprühleitung JEF10BR340	Ebene 16.0 m: Bogen vor Hilfssprühstützen H2 (unten)
* JYL20CT191	Sprühleitung JEF10BR350	Ebene 16.0 m: Bogen vor Sprühstützen H3 (oben)
* JYL20CT192	Sprühleitung JEF10BR350	Ebene 16.0 m: Bogen vor Hilfssprühstützen H3 (unten)

* Famos
 ** neu Revision 94

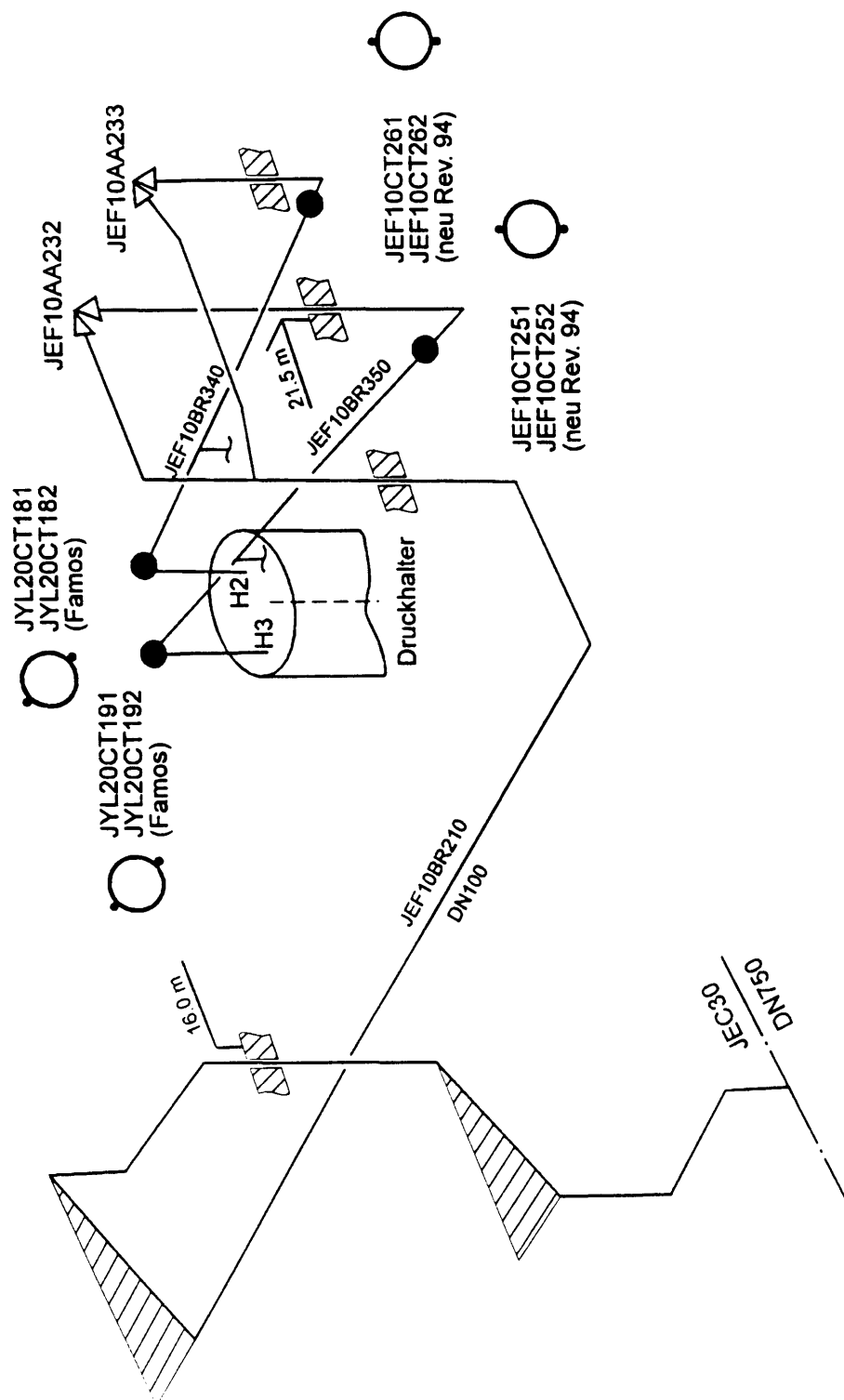
Übersicht der Meßstellen im Bereich der Sprühleitungen GKN 2



Lage der Meßstellen im Bereich der Hilfssprühleitung KBA 10BR005



Lage der Meßstellen im Bereich der Sprühleitungen
JEF10BR200, JEF10BR240 und JEF10BR250



Lage der Meßstellen im Bereich der Sprühleitungen
JEF10BR210, JEF10BR340 und JEF10BR350