

Dokumentationsunterlage zur Regeländerung

KTA 3201.1

Komponenten des Primärkreises von Leichtwasserreaktoren;

Teil 1: Werkstoffe und Erzeugnisformen

Inhalt:

- 1 Auftrag des KTA
- 2 Beteiligte an der Regeländerung
- 3 Erarbeitung der Regeländerungsentwurfsvorlage

1 Auftrag des KTA

Der Kerntechnische Ausschuss hat auf seiner 49. Sitzung am 13. Juni 1995 den Verein Deutscher Eisenhüttenleute e.V. (VDEh) federführend beauftragt, einen Entwurf zur Änderung der Regel

KTA 3201.1 Komponenten des Primärkreises von Leichtwasserreaktoren;
Teil 1: Werkstoffe und Erzeugnisformen (Fassung 6/90)

mit einer Dokumentationsunterlage vorzubereiten.

Bei der Vorbereitung des Änderungsentwurfes ist die Regel insbesondere - in den Abschnitten 22, 23 und 24 - im Anhang A 3 hinsichtlich der Regelungen zur zerstörungsfreien Prüfung in den erzeugnisformbezogenen Abschnitten sowie - in den Anhängen B und C an den Stand von - Wissenschaft und Technik anzupassen.

Der Unterausschuss MECHANISCHE KOMPONENTEN (UA-MK) wird beauftragt, den fertig gestellten Regeländerungsentwurfsvorschlag KTA.3201.1 zu prüfen und eine Beschlussvorlage für den KTA zu erarbeiten.

2 Beteiligte an der Regeländerung

2.1 Zusammensetzung des Arbeitsgremiums

- aus Datenschutzgründen in dieser Datei gelöscht

2.2 KTA-Unterausschuss MECHANISCHE KOMPONENTEN (UA-MK)

- aus Datenschutzgründen in dieser Datei gelöscht

2.3 Mitarbeiter der Geschäftsstelle

Dr.-Ing. Bath KTA-GS beim BfS, Salzgitter

3 Erarbeitung der Regeländerungsentwurfsvorlage

3.1 Allgemeines

(1) Das Arbeitsgremium hatte im Auftrag des KTA-Unterausschusses MECHANISCHE KOMPONENTEN die Änderungsbedürftigkeit der Regel KTA 3201.1 (6/90) ausführlich auf einer Sitzung am 24.01.1995 diskutiert, änderungsbedürftige Punkte ermittelt und erste Vorschläge für den geänderten Regeltext erarbeitet.

(2) Ausgehend von den Ergebnissen der Sitzung am 24.01.1995 hat das Arbeitsgremium nach seiner Beauftragung durch den KTA am 13.6.1995 mit der Erarbeitung eines Regeländerungsentwurfsvorschlages begonnen. Hierfür wurden folgende Sitzungen des Arbeitsgremiums durchgeführt:

1. Sitzung am 15. November 1995 in Düsseldorf

2. Sitzung am 22. Februar 1996 in Düsseldorf

(3) Die Festlegungen zur zerstörungsfreien Prüfung wurden durch einen ad-hoc-Arbeitskreis bearbeitet, dem folgende Mitglieder angehörten:

- aus Datenschutzgründen in dieser Datei gelöscht

Der ad-hoc-Arbeitskreis führte zur Diskussion der zur zerstörungsfreien Prüfung in KTA 3201.1 (6/90) erforderlichen Änderungen am 01. und 02. Februar eine Sitzung durch und verabschiedete einen Änderungsvorschlag für das Arbeitsgremium.

(4) Auf der Sitzung am 22. Februar 1996 verabschiedete das Arbeitsgremium einstimmig den Regeländerungsentwurfsvorschlag zur Behandlung im zuständigen Unterausschuss MECHANISCHE KOMPONENTEN (UA-MK).

(5) Der UA-MK hat den Regeländerungsentwurfsvorschlag auf seiner 22. Sitzung am 26.03.1996 behandelt und mit geringfügigen Präzisierungen in der Fassung März 1996 für den Fraktionsumlauf (bis 15.08.1996) freigegeben.

(6) Im Rahmen des Fraktionsumlaufs wurden Änderungsvorschläge eingereicht seitens

- des DIN-Normenausschusses Kerntechnik vom 02.07.1996
- des RSK-Ausschusses „Druckführende Komponenten“ (245. Sitzung am 02.07.1996)
- der PreussenElektra AG vom 15.08.1996
- der Siemens AG / KWU vom 23.08.1996
- ABB Reaktor GmbH vom 20.12.1996

Das AG beriet über diese Änderungsvorschläge auf einer Sitzung am 08. Januar 1997 und verabschiedete eine präzierte Textfassung zur Behandlung im UA-MK.

(7) Auf seiner 24. Sitzung am 20.03.1997 beriet der UA-MK die vorliegende Textfassung. Er verabschiedete sie mit geringfügigen Änderungen für die Weiterleitung an den KTA zur Verabschiedung als Regeländerungsentwurf.

(8) Der KTA hat die Regeländerungsentwurfsvorlage (Fassung April 1997) auf seiner 51. Sitzung am 10.06.1997 behandelt und als Regeländerungsentwurf in der Fassung 6/97 beschlossen.

3.2 Änderungen gegenüber der Regel KTA 3201.1(6/90).

(1) Die Abschnitte „Grundlagen“ und „Anwendungsbereich“ wurden mit dem „Merkblatt über Inhalt, Aufbau und äußere Form der Regeln des KTA“ und der Regel KTA 3201.2 (6/96) in Übereinstimmung gebracht.

(2) Der Abschnitt 2.4 (2) wurde unter Beibehaltung der bisherigen Forderungen mit DIN 51220 (1/96) in Übereinstimmung gebracht.

(3) Für neu zu fertigende, heiß gehende ($T > 200^{\circ}\text{C}$), reaktorwasserführende Rohrleitungen und Komponenten von Siedewasserreaktoren darf nur noch die Stahlsorte X6CrNiNb18-10S mit einer gegenüber der Normalausführung eingeschränkten chemischen Zusammensetzung verwendet werden. Entsprechende Regelungen sind in die Abschnitte 22.1, 23.1 und 24.1 sowie in den Anhang A 3, Tabelle A 3-1 eingearbeitet worden.

Im einzelnen wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) für die drei schon bisher in der Tabelle A 3-1 aufgeführten Stahlsorten wurde der zulässige Schwefelanteil auf maximal 0,015 % abgesenkt (Verbesserung des Reinheitsgrades; Anpassung an DIN 17 440, Ausgabe 9/96) .
- b) für die Stahlsorte X6CrNiNb18-10S wurde der Mindestanteil an Niob auf $10 \times (\% \text{ C})$ erhöht (Verbesserung der Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion, Anpassung an DIN 17 440, Ausgabe 9/96)
- c) für die modifizierte Stahlsorte nach Tabelle A 3-1 Fußnote 4:
 - Der zulässige Kohlenstoffanteil wurde auf maximal 0,03 % abgesenkt (Verbesserung der Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion).
 - Die zulässigen Anteile an Phosphor und Schwefel wurden auf maximal 0,025 % bzw. maximal 0,010 % abgesenkt (Verbesserung des Reinheitsgrades, möglicherweise Verringerung der Empfindlichkeit gegen interkristalline Spannungsrisskorrosion).
 - Der zulässige Siliziumanteil wurde auf maximal 0,5 % abgesenkt (ergibt sich während der Stahlherstellung bei Einstellung von Phosphoranteilen unter 0,025 %).
 - Der Chromanteil wurde auf $18,0 \leq (\% \text{ Cr}) \leq 19,0$ eingeschränkt (Verringerung der Sensibilisierungsneigung).

- Für die Anteile an Bor und Stickstoff wurden keine Grenzwerte vorgegeben; die nach der Schmelzanalyse ermittelten Anteile müssen jedoch in der Prüfbescheinigung ausgewiesen werden, damit etwaige signifikante Änderungen und deren Auswirkungen sofort erfasst werden können.

(4) Der Deltaferritgehalt von Erzeugnisformen aus austenitischen Stählen nach dem Schweißen darf nach wie vor entweder rechnerisch gemäß Anhang D, Abschnitt D 5, oder durch den Aufschmelzversuch ermittelt werden. Falls der Aufschmelzversuch angewendet wird, ist jetzt vorgesehen, die Aufschmelzprobe mittels Farbeindringprüfung auch auf Heißrisse zu untersuchen. Die entsprechende Forderung ist gleich lautend in die Abschnitte 22.3.2.4, 23.3.2.6 und 24.33.2.1.7 aufgenommen worden.

(5) Der Anhang D - Ermittlung des Deltaferritbehaltes - ist an mehreren Stellen geändert worden. In Abschnitt D 3 (Aufschmelzprobe) ist neben der Anwendung der bisher verwendeten Gefügerichtreihe auch die quantitative Gefügebildanalyse zugelassen worden. Der Abschnitt D 4 (Schweißgut) wurde mit dem entsprechenden Abschnitt der KTA 3211.1 redaktionell in Übereinstimmung gebracht.

(6) Der Geltungsbereich des Abschnitts 21 ist auf Dehnhülsen erweitert worden. Die im Titel angegebene Einschränkung auf Abmessungen $\geq M 27$ stand im Widerspruch zum Text und ist gestrichen worden.

(7) In der Tabelle Ä-12 ist der Bereich der zulässigen Abmessungen der Stahlsorte 21CrMoVS-7 auf ≤ 100 mm eingeeengt worden. Der geforderte Mindesteinzelwert der Kerbschlagarbeit wurde für diese Stahlsorte in Anpassung an die Forderungen der KTA 3211.1 von 50 auf 52 J angehoben.

(8) Die verfahrenstechnischen Festlegungen für die Ultraschallprüfung im Abschnitt 3.3.8.2.1 sind durch Regelungen zur Justierung und zu den Einschallrichtungen ergänzt worden.

(9) Die Regelungen für die Ultraschallprüfung der Erzeugnisformen aus austenitischen Stählen in den Abschnitten 22, 23 und 24 sind gemäß dem heutigen Erfahrungsstand erweitert worden. Für die Schweißkanten- und Stutzenbereiche sind Prüfbedingungen und Bewertungskriterien festgelegt worden, die mit denen, die nach KTA 3201.3 für die Schweißnähte gelten; kompatibel sind.

(10) Der Anhang B - Durchführung von manuellen Ultraschallprüfungen - wurde um die Abschnitte B 6 - Kriechwellentechnik - und B 7 - Wellenumwandlungstechnik - ergänzt.

(11) An zahlreichen Stellen des Textes sind redaktionelle Berichtigungen und Verbesserungen eingearbeitet worden.

3.3 Weitere Bemerkungen

(1) Die Einschränkung der Stahlsorten zur Herstellung neuer, heiß gehender ($T \geq 200$ °C), reaktorwasserführende Rohrleitungen und Komponenten von Siedewasserreaktoren war notwendig geworden, nachdem aus Untersuchungen an Rohrleitungssystemen von Siedewasserreaktoren die Erkenntnis gewonnen worden war, dass auch stabilisierte nicht rostende austenitische Stähle unter bestimmten Bedingungen gegen interkristalline Spannungsrisskorrosion anfällig sein können.

Die Ergebnisse der Auswertung einer Großzahl von Untersuchungsbefunden sind im Fachschrifttum an folgenden Stellen veröffentlicht:

1. M. Erve, G. Brummer, H. Kleen, V. Maier, U. Ilg, H. J. Bäuml, A. Seibold, D. Blind: Geplante und realisierte Abhilfemaßnahmen gegen interkristalline Spannungsrisskorrosion zur Gewährleistung eines sicheren Anlagenbetriebes mit Rohrleitungen aus stabilisierten austenitischen Stählen von Siedewasserreaktoren; Bericht zum 20. MPA-Seminar am 06. und 07.10.1994 in Stuttgart.
2. O. Wachter G. Brummer: Erfahrungen mit austenitischen Stählen in Siedewasserreaktoren; Bericht zur Tagung "Kerntechnik '95" vom 16. bis 18.05.1995 in Nürnberg.
3. O. Wachter: Erfahrungen mit den austenitischen Werkstoffen 1.4541 und 1.4550 in deutschen Siedewasserreaktoren; Bericht zur VGB-Konferenz "Chemie in Kraftwerken 1995" am 26. und 27.10.1995 in Essen.

In Übereinstimmung mit den dort gezogenen Schlussfolgerungen ist in den Abschnitten 22, 23 und 24 der KTA 3201.1 festgelegt worden, dass für Rohrleitungen und Komponenten von Siedewasserreaktoren unter den oben genannten Einsatzbedingungen künftig nur noch die niobstabilisierte austenitische Stahlsorte X6CrNiNb18-10S mit abgesenkten Gehalten an C, Si, P und S sowie mit eingeeengter Spanne der Chromgehalte und angehobenem Verhältnis Nb/C verwendet werden darf. Die vorgenommene Einschränkung der Stahlsortenauswahl gilt, wenn die Mediumtemperatur gleich oder größer als 200 °C ist. Die bisher vorliegenden Untersuchungsergebnisse berechtigen zu der Annahme, dass unterhalb dieser Grenztemperatur innerhalb der geplanten Betriebsdauer von Siedewasserreaktoren unter den dort herrschenden Bedingungen bei der modifizierten Stahlsorte X6CrNiNb18-10S keine Anfälligkeit gegen interkristalline Spannungsrisskorrosion zu erwarten ist. Nach Abschluss der z. Z. noch laufenden Untersuchungen soll die jetzt festgelegte Grenztemperatur noch einmal überprüft werden. Aus diesem Grunde wird die KTA-Geschäftsstelle aufgefordert, die nächste Überprüfung der KTA 3201.1 nicht erst - wie sonst üblich - nach fünf, sondern schon nach drei Jahren zu veranlassen.

Alle bisher vorliegenden Untersuchungsbefunde belegen, dass mit der modifizierten Stahlsorte X6CrNiNb18-10S trotz des abgesenkten Kohlenstoffgehaltes die im Anhang A 3 der KTA 3201.1 festgelegten Forderungen an die mechanisch-technologischen Eigenschaften der Stahlsorte X6CrNiNb18-10S erfüllt werden. Es ist deshalb darauf verzichtet worden, zum

Ausgleich für die Absenkung des Kohlenstoffgehaltes Mindestwerte für die Gehalte an Bor oder Stickstoff festzuschreiben. Es ist jedoch verabredet worden, bei den zur Verwendung kommenden Schmelzen die Gehalte an Bor und Stickstoff zu ermitteln und in der Prüfbescheinigung zu dokumentieren, um Auswirkungen etwaiger signifikanter Änderungen sofort erfassen zu können.

Die oben erwähnte Gefahr der Schädigung durch interkristalline Spannungsrisskorrosion besteht nur dann, wenn drei Einflussgrößen, nämlich sowohl der Werkstoff wie auch die Spannung und das Korrosionsmedium, im kritischen Zustand vorliegen. Ist allein eine dieser Einflussgrößen unkritisch, kann interkristalline Spannungsrisskorrosion nicht auftreten.

Der kritische Zustand des Korrosionsmediums wird durch Potentialweite gekennzeichnet. Das Grenzpotential, unterhalb dessen interkristalline Spannungsrisskorrosion nicht mehr auftreten kann, liegt bei -230 mV_H . In SWR-Anlagen liegen oxidierende Bedingungen vor. Der Wert des Potentials liegt oberhalb des genannten Grenzwertes von -230 mV_H . Damit interkristalline Spannungsrisskorrosion verhindert wird, muss darauf geachtet werden, dass ein kritischer Werkstoffzustand vermieden wird. Diesem Zweck dienen die oben genannten Maßnahmen zur Verminderung der Sensibilisierungsneigung der austenitischen Stahlsorten, insbesondere die Einschränkung des Kohlenstoffgehaltes, die Anhebung des mittleren Chromgehaltes und die Anhebung des Stabilisierungsverhältnisses Nb/C. Im Hinblick auf die mechanischen Eigenschaften der drei bisher im Primärkreis verwendeten austenitischen Stahlsorten sind diese Maßnahmen jedoch nur bei der Stahlsorte X6CrNiNb18-10S unbedenklich. Aus diesem Grunde soll für Rohrleitungen und Komponenten in SWR-Anlagen künftig nur noch diese Stahlsorte mit der vorgeschlagenen modifizierten chemischen Zusammensetzung verwendet werden.

In DWR-Anlagen liegen im Gegensatz zu SWR-Anlagen während des Betriebes reduzierende Bedingungen vor, unter denen sich ein Potentialwert $< -500 \text{ mV}_H$ einstellt, der weit unterhalb des oben genannten kritischen Wertes von -230 mV_H liegt. Bei einem derart niedrigen Wert des Korrosionspotentials kann interkristalline Spannungsrisskorrosion selbst dann nicht auftreten, wenn der Werkstoff im sensibilisierten kritischen Zustand vorliegt. Wie die Erfahrungen bestätigen, sind deshalb bei Verwendung in DWR-Anlagen keine Maßnahmen zur Verminderung der ohnehin geringen Sensibilisierungsneigung der drei in Betracht kommenden stabilisierten austenitischen Stahlsorten erforderlich.

Der Phosphor- und Schwefelgehalt der modifizierten Stahlsorte X6CrNiNb18-10S ist eingeschränkt worden, weil beim derzeitigen Kenntnisstand nicht ganz ausgeschlossen werden kann, dass Phosphor- und Schwefelseigerungen die Empfindlichkeit gegen interkristalline Spannungsrisskorrosion möglicherweise auch nur synergistisch verstärken.

In diesem Zusammenhang war auch die Notwendigkeit geprüft worden, für alle im Anhang A 3 aufgeführten austenitischen Stahlsorten die Grenzwerte für Phosphor, Schwefel und Silizium auf die Grenzwerte abzusenken, die für die modifizierte Stahlsorte gemäß Tabelle A 3-1 Fußnote 4 festgelegt worden sind. Schwefelgehalte von $\leq 0,015 \%$, wie jetzt infolge der Anpassung an DIN 17 440 festgelegt, können durch entsprechende Maßnahmen bei der Stahlherstellung verhältnismäßig leicht eingestellt werden. Die Einstellung niedriger Phosphorgehalte bedeutet jedoch bei austenitischen Stählen einen erheblichen Aufwand schon bei der Auswahl der Einsatzstoffe im Stahlwerk. Silizium in den üblichen Gehalten unter 1% hat keinen Einfluss auf die im vorliegenden Fall maßgeblichen Gebrauchseigenschaften austenitischer Stähle. Der für die modifizierte Stahlsorte erniedrigte Höchstwert des Siliziumanteils ergibt sich aus dem Zusammenhang, dass niedrige Phosphorgehalte im allgemeinen von niedrigen Siliziumgehalten begleitet werden. Das Arbeitsgremium hält eine allgemeine Absenkung der oberen Grenzwerte der Silizium-, Phosphor- und Schwefelanteile unter die gegenwärtig in DIN 17 440 festgelegten Grenzwerte nicht für zweckmäßig, da dies keine im vorliegenden Anwendungsfall nutzbare Verbesserung der Gebrauchseigenschaften bringt, der Aufwand bei der Stahlherstellung sich jedoch erhöhen würde. Für die Stahlsorten, die unter unkritischen Bedingungen verwendet werden, z.B. in DWR-Anlagen, erscheint ein derartiger Aufwand aus wirtschaftlicher Sicht nicht zweckmäßig.

Aus Beschaffungsgründen ist es sinnvoll, die drei bisher im Primärkreis verwendeten stabilisierten austenitischen Stahlsorten auch weiterhin beizubehalten. Die titanstabilisierten Stahlsorten sind auf dem Markt weiter verbreitet als die niobstabilisierten Stahlsorten. Die molybdänlegierte Stahlsorte X6CrNiMoTi17-12-2S weist eine ähnlich gute Beständigkeit gegen interkristalline Spannungsrisskorrosion auf wie die niobstabilisierte Stahlsorte X6CrNiNb18-10S, wird jedoch insbesondere bei erhöhten Forderungen an die Lochfraßbeständigkeit eingesetzt.

Die austenitische Stahlgussorte GX5CrNiNb18-9S ist nach den bisherigen Betriebserfahrungen nicht anfällig gegen interkristalline Spannungsrisskorrosion. Für eine Änderung der Vorgaben für die chemische Zusammensetzung besteht keine Veranlassung. Das im Vergleich zum Walz- und Schmiedestahl günstigere Verhalten wird auf den höheren Deltaferritgehalt zurückgeführt. Auch in deltaferrithaltigem austenitischem Schweißgut ist in deutschen SWR-Anlagen bisher in noch keinem Fall eine Schädigung beobachtet worden, die durch interkristalline Spannungsrisskorrosion ausgelöst worden ist. ,

(2) Das Arbeitsgremium hat sich eingehend mit der Frage befasst ob die Regelungen in KTA 3201.1 Abschnitt A 3.5.4 zum Kaltumformen austenitischer Stähle einer Änderung bedürfen. Dabei wurde insbesondere der Bericht von M.O. Speidel auf der VGB-Konferenz „Korrosion und Korrosionsschutz in der Kraftwerkstechnik 1995“ am 29./30.11.1995 ausgewertet.

Das AG stellte fest, dass die Ergebnisse der Laborversuche von M.O. Speidel zum Wachstum vorhandener Anrisse mit dem Verhalten der Werkstoffe unter üblichen Betriebsbedingungen nicht in Übereinstimmung stehen. Als mögliche Ursachen der Nichtübereinstimmung werden

- der untersuchte Beanspruchungsbereich, gekennzeichnet durch K-Werte zwischen 20 und $60 \text{ MPa} \sqrt{\text{m}}$,
- Besonderheiten der angewendeten Prüfbedingungen und
- die nicht berücksichtigte Inkubationszeit bis zur Rissauslösung

vermutet.

Betrieblich auftretende Beanspruchungen liegen meist deutlich unterhalb $10 \text{ MP} \sqrt{\text{m}}$.

Ob die mit einem Keil aufgebrachte mechanische Beanspruchung ausreichend genau definiert und bei fortschreitendem Riss über die Versuchsdauer ausreichend genau kontrolliert werden kann, erscheint fraglich. Die angewendete Versuchstechnik erlaubt weder, den Beginn des Risswachstums zu ermitteln, noch dessen zeitlichen Ablauf zu registrieren. Die von M.O. Speidel gezogene Schlussfolgerungen, die Risswachstumsgeschwindigkeit sei von der Höhe der Beanspruchung unabhängig, ist wenig plausibel und kann nicht für Beanspruchungen unterhalb des untersuchten Bereiches gelten.

Die Breite der verwendeten Proben und das Vorgehen beim Aufbringen der mechanischen Beanspruchung entsprechen nicht den ASTM-Kriterien für die Vorbereitung von Proben für bruchmechanische Untersuchungen. Beim Einspannen des Keils dürfte es schwierig sein, eine Plastifizierung und zusätzliche Kaltverfestigung im Kerbgrund zu vermeiden.

Die Regelungen gemäß Abschnitt A 3.5.4 der KTA 3201.1 sind durch umfassende Untersuchungen sowohl unter DWR- als auch unter SWR-Bedingungen abgesichert, die im Zusammenhang mit der Entwicklung der Konvoi-Spezifikationen an stabilisierten austenitischen Stählen mit bis zu 18 % Kaltumformung durchgeführt worden sind. Gegenwärtig laufende Untersuchungen der VGB belegen einen merklichen Einfluß der Kaltumformung auf das Sensibilisierungsverhalten des niobstabilisierten CrNi-Stahles nach 20 % Umformung. Bei geringeren Umformgraden ist der Einfluss marginal.

Das Arbeitsgremium kam im Ergebnis der Diskussion zu der Auffassung, dass der Abschnitt A 3.5.4 z. Z. nicht änderungsbedürftig ist.

(3) Die Regelungen für die zerstörungsfreie Prüfung sind dem Stand der Technik angepasst worden.

(4) Das Arbeitsgremium hat sich eingehend mit dem Vorschlag befasst die Bedingungen für das Aufbringen der Rissstarterraupen bei den Proben für Fallgewichtsversuche nach Pellini an die Regelungen in der gegenwärtig gültigen Fassung der ASTM E 208 anzupassen. Die ASTM E 208 sieht vor, die Rissstarterraupen in nur einem Schritt aufzubringen, während das in KTA 3201.1 in Bezug genommene Stahl-Eisen-Prüfblatt 1325 (12/82) alternativ die Möglichkeit zulässt, die Rissstarterraupen in zwei Schritten von beiden Enden aus aufzubringen.

Das Arbeitsgremium wies darauf hin, das RT_{NDT} -Konzept, dem zufolge die Referenztemperatur RT_{NDT} um mindestens $33 \text{ }^\circ\text{C}$ unterhalb der niedrigsten Beanspruchungstemperatur liegen muss, sei auf der Grundlage von Ergebnissen aus Fallgewichtsversuchen entwickelt worden, die nach der älteren Fassung der ASTM E 208 durchgeführt worden seien. Damals habe auch die ASTM E 208 beide Möglichkeiten des Aufbringens der Rissstarterraupen zugelassen. Die heute noch gültige Ausgabe 12/82 des SEP 1325 habe damals mit der seinerzeit gültigen Fassung der ASTM E 208 in Übereinstimmung gestanden.

Für allgemeine Baustähle und Schiffbaustähle, für die das RT_{NDT} -Konzept ursprünglich entwickelt worden sei, sei es in der Tat ohne Bedeutung, ob die Rissstarterraupen in einem oder in zwei Schritten aufgebracht werde. Für Vergütungsstähle gäbe es Hinweise, dass Proben, bei denen die Rissstarterraupen in nur einem Schritt aufgebracht worden ist, zu Werten der NDT-Temperatur führen, die bis zu $25 \text{ }^\circ\text{C}$ höher liegen, als wenn die Rissstarterraupen in zwei Schritten aufgebracht worden wäre (R. Helbig: Stahl u. Eisen, 100 (1980), 5.1560/65).

Das Arbeitsgremium kam zu der Auffassung, die Prüfbedingungen im Fallgewichtsversuch nach W. S. Pellini solle man nicht ändern, ohne zuvor die Auswirkungen eines solchen Schrittes sorgfältig überprüft und insbesondere auch die Anwendbarkeit des Kriteriums $OT = 33 \text{ }^\circ\text{C}$ auf Vergütungsstähle noch einmal gründlich durchdacht zu haben.

Es wird darüber hinaus darauf hingewiesen, dass im Rahmen des Forschungsvorhabens Komponentensicherheit (BMFT: FKZ 1500 304) in großem Umfang über einen weiten Bereich von Prüftemperaturen bruchmechanische Kennwerte ermittelt wurden, die für Sicherheitsanalysen zur Verfügung stehen (Ansprechstelle: Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit mbH, Schwertnergasse 1, 50667 Köln).

(5) Die Technische Überwachung hatte zunächst angeregt, den Geltungsbereich der KTA 3201.1 auf Rohrleitungen und Armaturen von DN 25 bis DN 50 auszudehnen. Nachdem sich jedoch herausgestellt hatte, dass Rohrleitungen kleiner oder gleich DN 50 ähnlich behandelt werden wie nach KTA 3211.1 und bei Armaturen unter Berücksichtigung der Baumusterprüfung und jeweiligen Beanspruchungsbedingungen fallweise entschieden wird, einigte man sich, an einer Erweiterung des Geltungsbereiches der KTA 3201.1 auf Abmessungen kleiner als oder gleich DN 50 bestehe kein Bedarf.