

## **KMR-Schadensstatistik 2003**

Dr.-Ing. Heiko von Brunn, Frankfurt

Seit 1996 verfolgt der AGFW-Arbeitskreis „Netzbetrieb“ die Schadensentwicklung in Kunststoffmantelrohrsystemen. Bei der Erhebung in den Mitgliedsunternehmen wird darauf geachtet, dass die benötigten Angaben mit vertretbarem Aufwand recherchiert werden können, um auch denjenigen EVU, die noch keine eigene (EDV-gestützte) Schadensstatistik führen, eine Beteiligungsmöglichkeit zu bieten.

Erfreulich ist zunächst festzustellen, dass in den Mitgliedsunternehmen nach wie vor die Vorteile einer verbandsweiten Erhebung und Auswertung erkannt werden; so haben sich auch in diesem Jahr wieder zahlreiche Unternehmen an der KMR-Schadensstatistik beteiligt.

Da aus der Schadenserfassung und -analyse Rückschlüsse auf Systemschwachstellen und ihre künftige Vermeidung gezogen werden sollen, ist diese AGFW-Statistik auch bewusst auf Schäden in Kunststoffmantelrohrsystemen konzentriert; die KMR-Systeme stellen sowohl hinsichtlich des Bestands als auch besonders hinsichtlich des Neubauvolumens kontinuierlich zunehmend das dominante Verlegeverfahren dar.

Gleichwohl bildet in den Versorgungsunternehmen selbst eine Schadensstatistik, die alle eingesetzten Verlegeverfahren umfasst, eine wichtige Grundlage, z. B. für die Sanierungs- und Ausbauplanung. Daher stellt die AGFW-Geschäftsstelle ihren Mitgliedern auch künftig kostenlos das PC-Programm „Fernwärme-Rohrnetzschadensstatistik“ zur Verfügung, das neben allgemeinen statistischen Funktionen auch differenzierte Auswertungen zu Schadensursachen und den resultierenden Kosten bzw. zu Schadenshäufungen bei einzelnen Herstellern oder Verarbeitern bietet. Dieses als eigenständige Datenbankanwendung (Basis: MS-Access) realisierte Programm erstellt zudem eine unternehmensspezifische Auswertung der im Rahmen der AGFW-Umfrage erhobenen KMR-Schadensdaten. Selbstverständlich wurde bei der Generierung des Datenmodells ein Abgleich mit der ebenfalls (kostenlos) bei der AGFW-Geschäftsstelle erhältlichen Datenbankanwendung zur Erfassung des Fernwärme-Rohrbestands vorge-

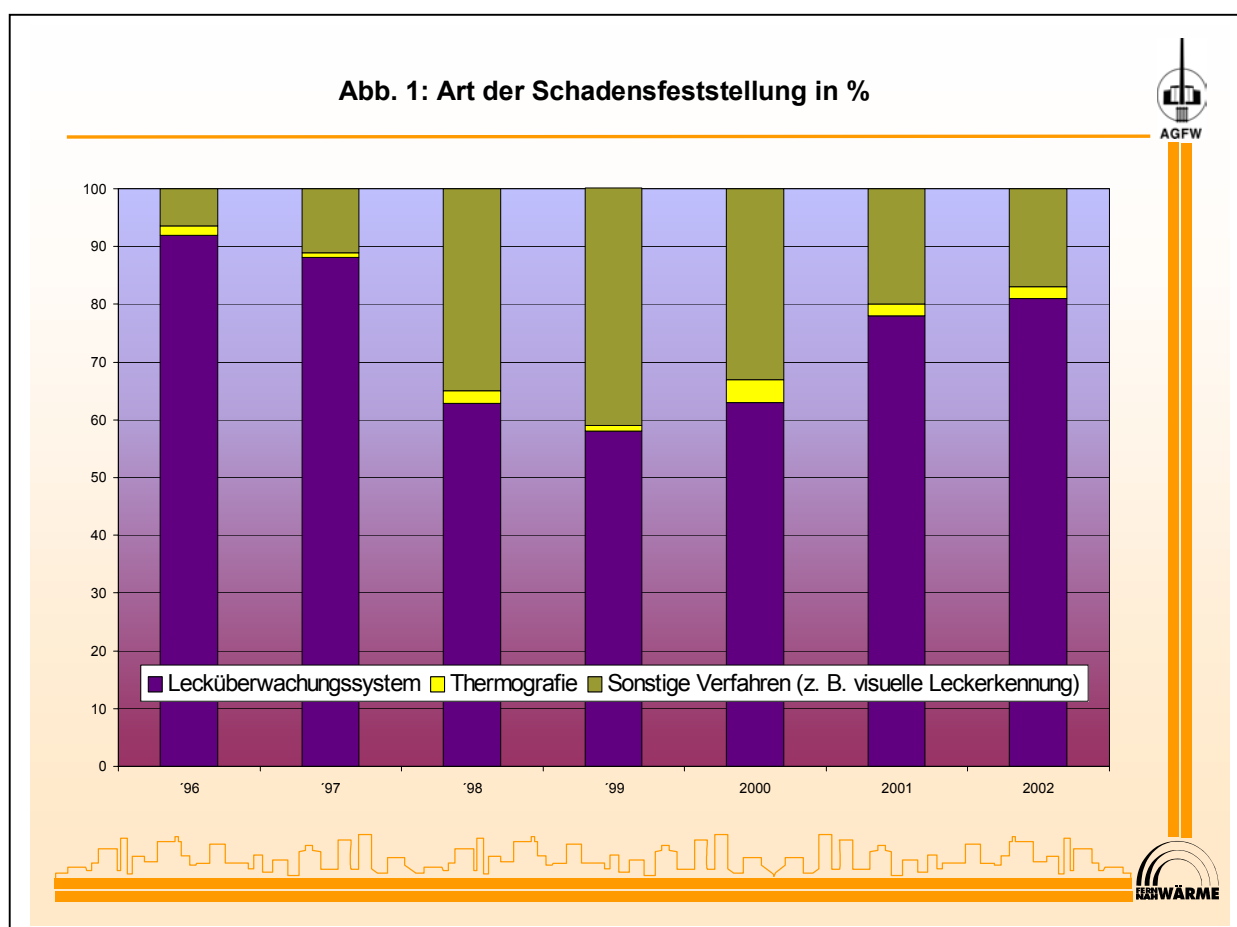
nommen, sodass Datenredundanz, verbunden mit erhöhtem Datenpflegeaufwand, in den Mitgliedsunternehmen (und in der Geschäftsstelle) verhindert werden.

In den folgenden Abschnitten werden die Ergebnisse der aktuellen Erhebung vorgestellt und die Entwicklung der KMR-Schäden über die vergangenen Jahre erläutert.

### Allgemeine statistische Auswertung

An den Schadenserhebungen 1996 - 2002 haben sich durchschnittlich rd. 40 % der AGFW-Mitglieder (Versorgungsunternehmen) beteiligt, die - über die Jahre gesehen - zwischen 40 und 60 % (bezogen auf die KMR-Gesamtrassenlänge) der in Deutschland verlegten KMR-Netze betreiben; d. h., die Ergebnisse sind als hinreichend repräsentativ zu betrachten.

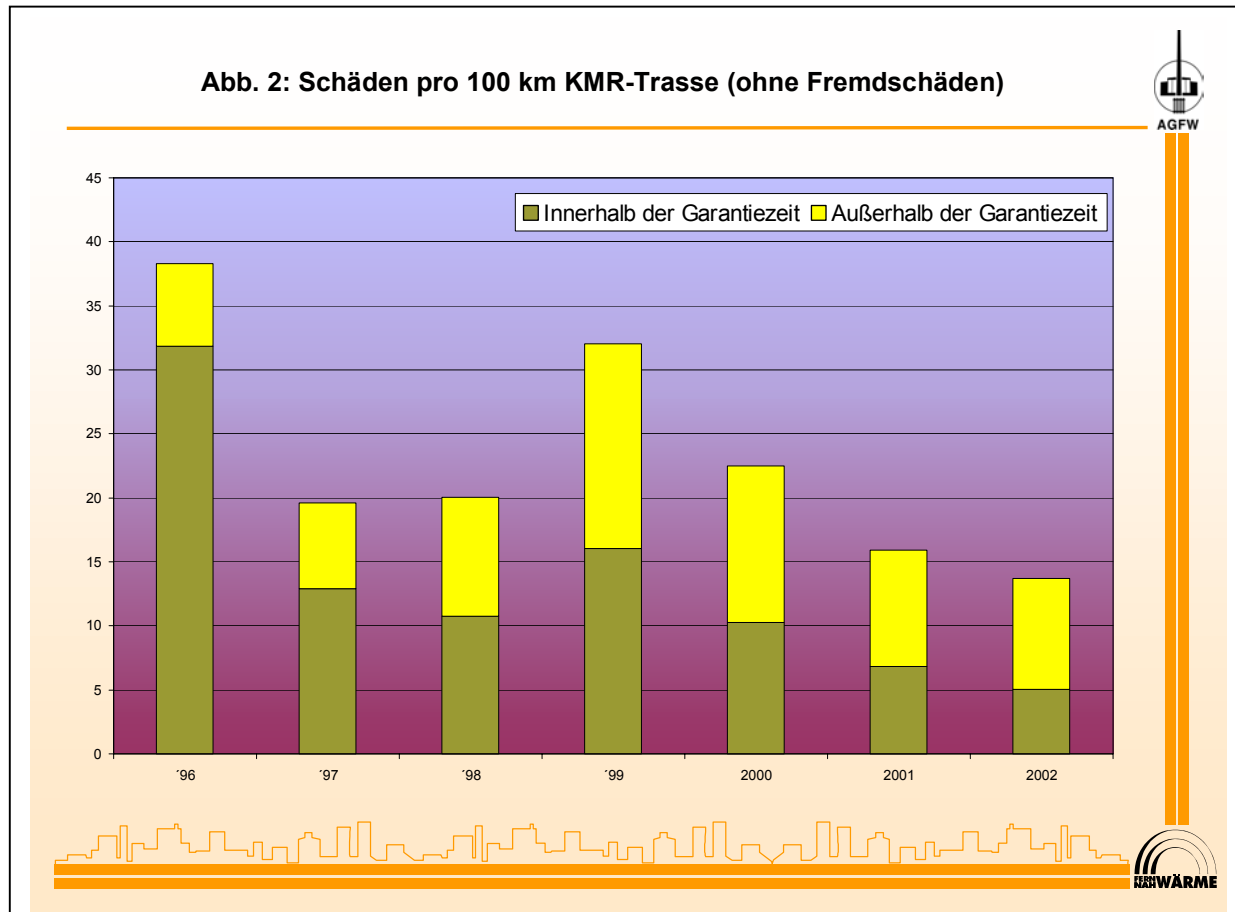
Zunächst ist festzuhalten, dass - wie aus der Darstellung „Art der Schadensfeststellung“ (Abb. 1) ersichtlich - der Anteil der durch Lecküberwachungssysteme registrierten Schäden an KMR von über 90 % im Jahr 1996 zwischenzeitlich auf rd. 60 % gesunken und in den vergangenen Jahren wieder auf ca. 80 % gestiegen ist.



Kompensiert wird dieser Rückgang im Wesentlichen durch die sog. „Sonstigen Verfahren“; der Anteil der durch Thermografie erkannten Schäden ist relativ konstant geblieben. Bei den sonstigen Verfahren werden genannt: visuelle Verfahren (offen zutage tretende Leckagen, schnell abtrocknende Straßenoberfläche, lokale Eis- oder Schneeabschmelzungen) sowie zerstörende Muffenprüfungen bzw. gezielte Netzabsperungen. In den vergangenen Jahren wird besonders häufig der offene Wasseraustritt aus größeren Leckagen genannt.

Die Anzahl der Fremdschäden, z. B. hervorgerufen durch Baumaschinen etc., die unabhängig von den hier diskutierten Systemschäden im KMR-Netz erfasst wurden, hat über die Jahre kontinuierlich von fast sechs auf zwischenzeitlich rd. drei Schäden pro 100 km abgenommen und ist im letzten Erhebungsjahr auf etwas über vier Schäden pro 100 km angestiegen. Ob dieser Anstieg tatsächlich den Beginn einer negativen Entwicklung darstellt, werden die nächsten Jahre zeigen.

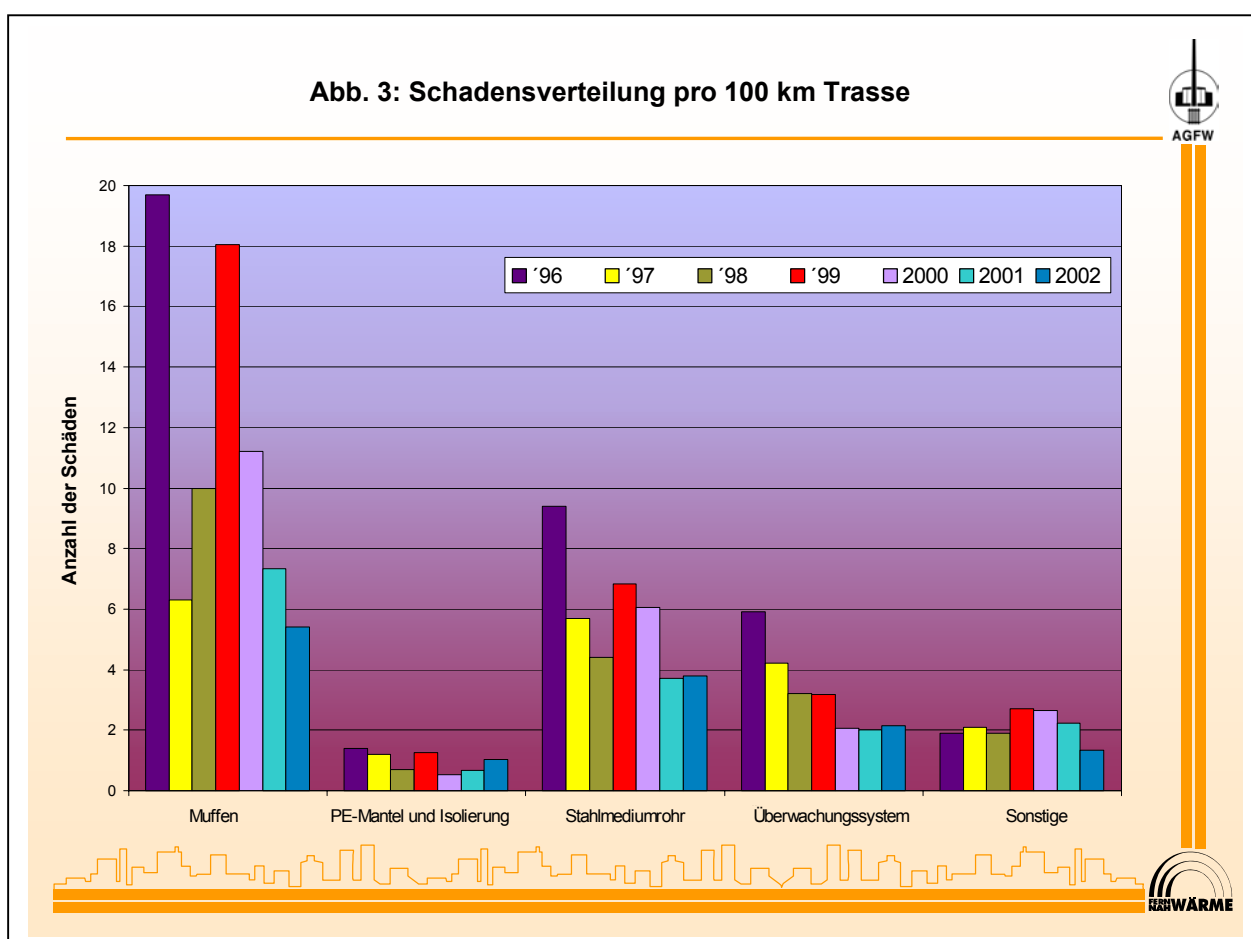
Die ohne eindeutigen Trend verlaufende Entwicklung der Systemschäden (also ohne Betrachtung der Fremdschäden) ist in Abb. 2 dargestellt. Nach einem Höchststand im Jahr 1996 (38 Schäden/100 km) sank zunächst die Anzahl der KMR-Schäden insgesamt auf annähernd die Hälfte ab, stieg dann im Jahr 1999 wieder deutlich an und fiel im zurückliegenden Jahr auf rd. 14 Schäden pro 100 km Trassenlänge zurück.



Die Differenzierung nach Systemschäden innerhalb bzw. außerhalb der Garantiezeit zeigt jedoch einen eindeutigen Trend: Der Anteil aller innerhalb der Garantiezeit erkannten Schäden nimmt deutlich von etwa 85 % ('96) auf unter 40 % im Jahr 2002 (bezogen auf die jeweilige Jahressumme) ab. Rückfragen bei den Betroffenen bzw. Diskussionen in den Fachgremien ergeben als Erklärung hierfür immer häufiger einen Rückgang der gezielt durchgeführten Messungen bzw. Stichproben zum Garantiezeitende aufgrund angespannter Personalsituation und rückläufiger Etats.

Unter Einbeziehung der zuvor beschriebenen Art der Schadensfeststellung liegt der Schluss nahe, dass tatsächlich zwischenzeitlich auf eine systematische Fehler-/Lecksuche verzichtet wurde. Das wiederum hat zur Folge, dass Schäden relativ spät (eben außerhalb der Garantiezeit), dann jedoch häufig sogar ohne technische Hilfsmittel erkannt werden, da ihre Ausmaße mit der Zeit beständig zugenommen haben, und sie i. d. R. bereits Sekundärschäden nach sich gezogen haben.

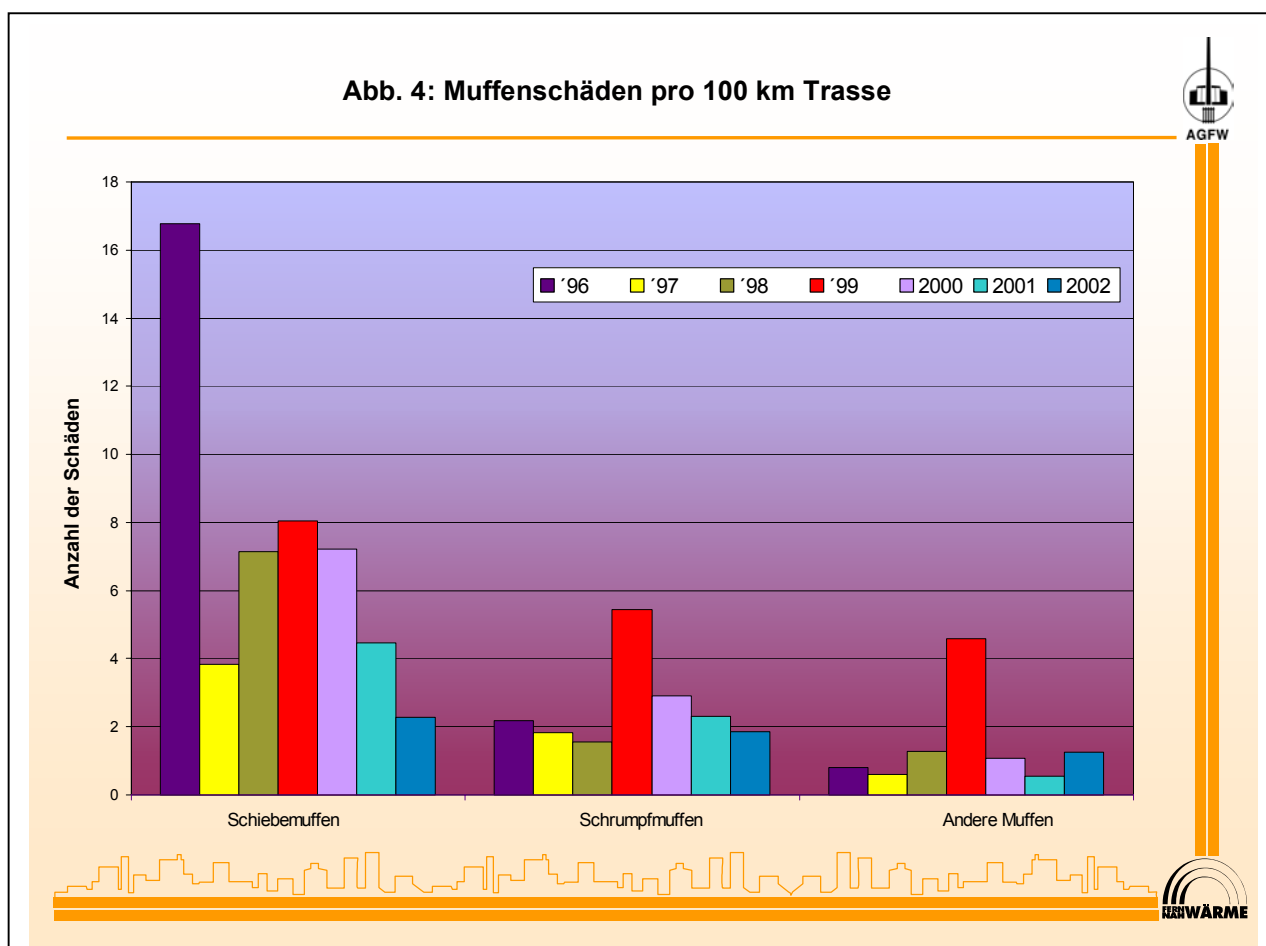
Die Schadensverteilung der Systemkomponenten ist in Abb. 3 dargestellt. Deutlich wird hier, dass alle Komponenten eine fallende Tendenz aufweisen (Stahlmediumrohr, Überwachungssystem) bzw. die Schadenszahlen über die Jahre auf relativ geringem Niveau stagnieren (PE-Mantel und Isolierung, sonstige Systemkomponenten).



Die Muffenschäden stiegen - nach dem Maximum in 1996 und dem anschließenden deutlichen Abfall im Jahr 1997 - bis '99 fast wieder auf dieses Niveau an und sinken seither auf derzeit rd. 6 Schäden pro 100 km Trassenlänge.

## Muffenschäden

Die Verteilung der Muffenschäden zeigt Abb. 4. Die Schiebemuffen bilden - über die Jahre gesehen - nach wie vor den Schadensschwerpunkt; ihre Anzahl ist - nach einem nicht erklärbaren Höchststand im Jahr 1996 (17 Schäden pro 100 km Trasse) und einer anschließenden Konsolidierung bei 7 - 8 Schäden ('98 - 2000) - auf aktuell rd. 2 Schäden pro 100 km Trasse gefallen. Aufgrund fehlender Bestandsdaten ist jedoch nur zu vermuten, dass die Schiebemuffen überproportional in der Schadensstatistik vertreten sind. Die Mehrzahl der Versorgungsunternehmen führt keine belastbare Bestandsstatistik, die eine Aussage über die eingebauten Muffentypen erlaubt.



Schrumpf- und andere Muffen weisen bis auf den überproportionalen Anstieg im Jahr 1999 eher konstante Schadensverläufe auf; sie liegen zwischen zwei bis drei Schäden (Schrumpfmuffen) bzw. bei etwa einem Schaden pro 100 km Trassenlänge (andere Muffen).

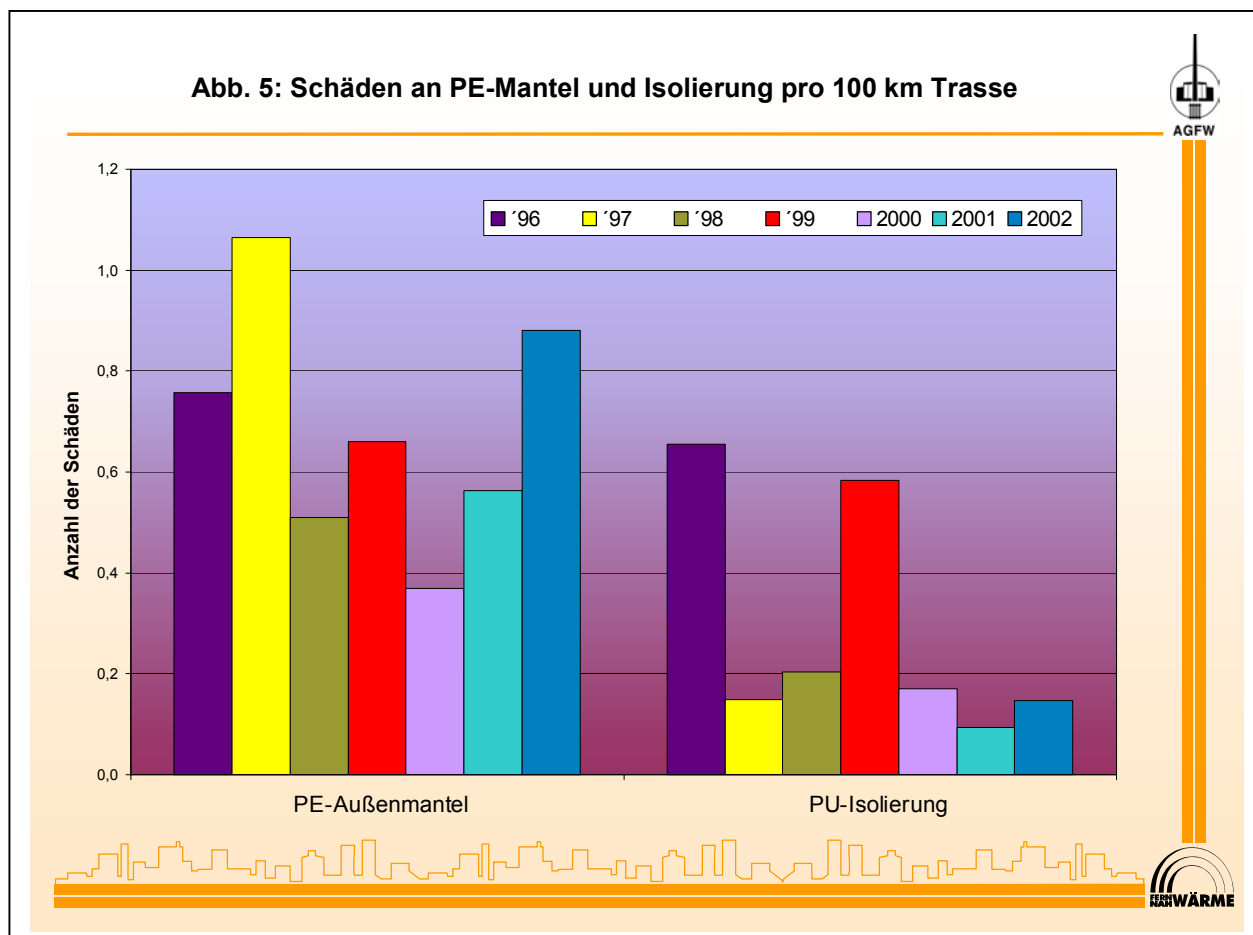
Nach wie vor ist zur Vermeidung von Muffenschäden höchste Priorität auf eine effektive Qualitätsüberwachung - und zwar in besonderem Maß auf der Baustelle - zu legen. So werden nicht nur Fehler bei der Installation des Überwachungssystems deutlich reduziert, sondern (z. B. durch Thermografie) auch Mängel der gesamten Rohrisolierung aufgedeckt.

Unabhängig hiervon empfiehlt sich, das Rohrleitungssystem vor Ablauf der Garantiezeit nochmals sorgfältig zu überprüfen, um Schäden - insbesondere im Muffenbereich - rechtzeitig zu registrieren.

### Schäden an PE-Mantel und Isolierung

Wie aus der Schadensverteilung (Abb. 3) zu entnehmen ist, stellen auch weiterhin PE-Mantel und Isolierung diejenigen Komponenten mit den geringsten Schadenszahlen dar. Abb. 5 zeigt den Schadensverlauf über die Jahre - getrennt für beide Komponenten. Die Anzahl der Schäden am PE-Mantel beträgt, insgesamt betrachtet, deutlich weniger als 1 Schaden pro 100 km Trasse; Fehler in der Isolierung liegen nochmals deutlich darunter.

Eine häufige Schadensursache defekter PE-Mäntel besteht nach Darstellung betroffener Unternehmen in der unsachgemäßen Behandlung der KMR auf der Baustelle (z. B. bei der Lagerung oder der Verlegung). Gründe für fehlerhafte Werksausschäumungen (z. B. Luncker) sind im Einzelnen nicht bekannt.

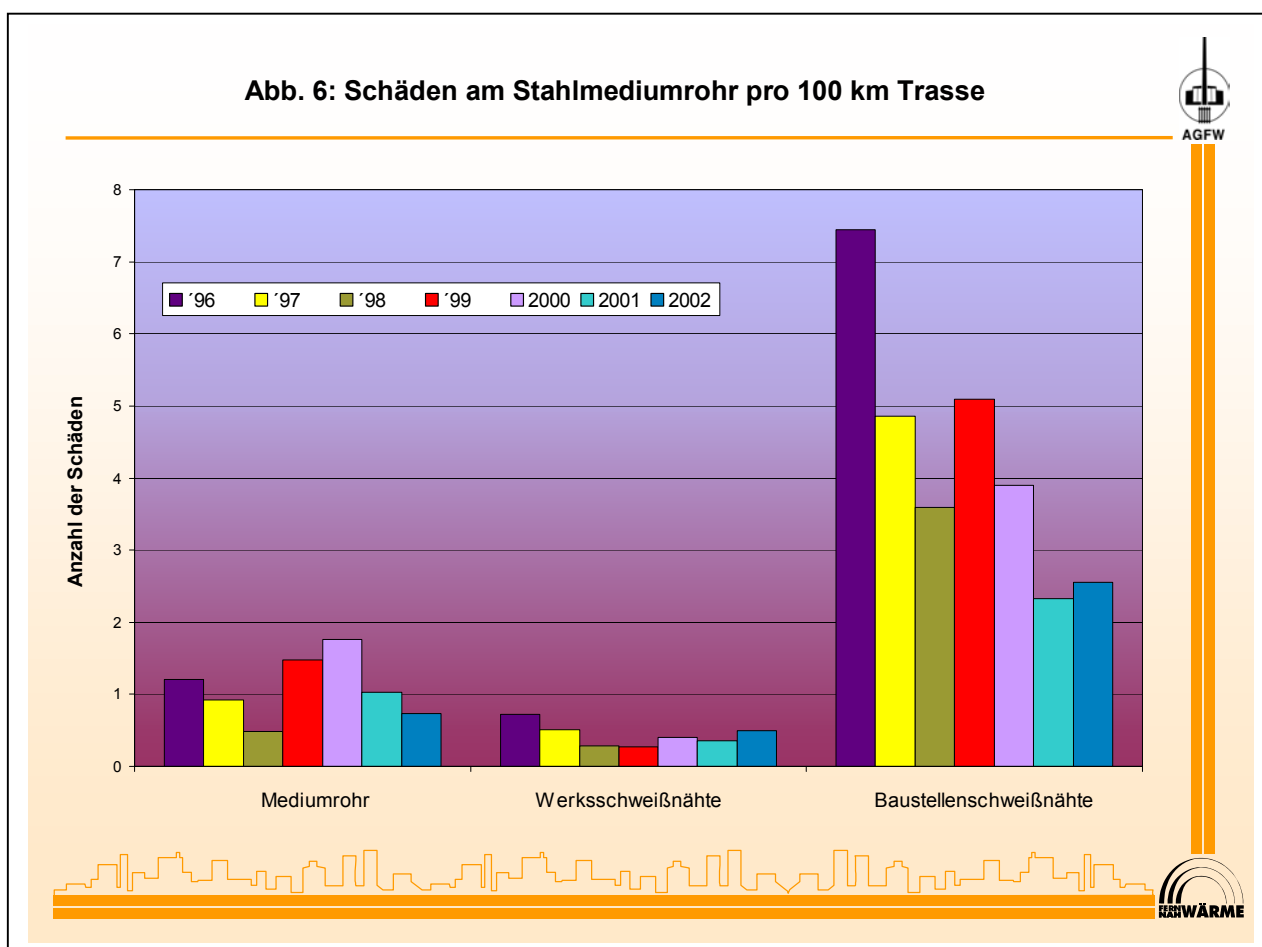


## Schäden am Mediumrohr

In der Darstellung der Stahlmediumrohrschäden (Abb. 6) dominieren noch immer die Baustellenschweißnähte, während Schäden am Mediumrohr selbst, wie auch die Werksschweißnähte eine deutlich geringere Größenordnung erreichen. Die Schäden an Baustellenschweißnähten liegen - bei fallender Tendenz - zwischen rd. 7 und 2,5 Schäden pro 100 km Trassenlänge. Auch hier wird (mit entsprechendem Zeitverzug) die Ursache in der mangelhaften Qualitätssicherung auf der Baustelle zu finden sein.

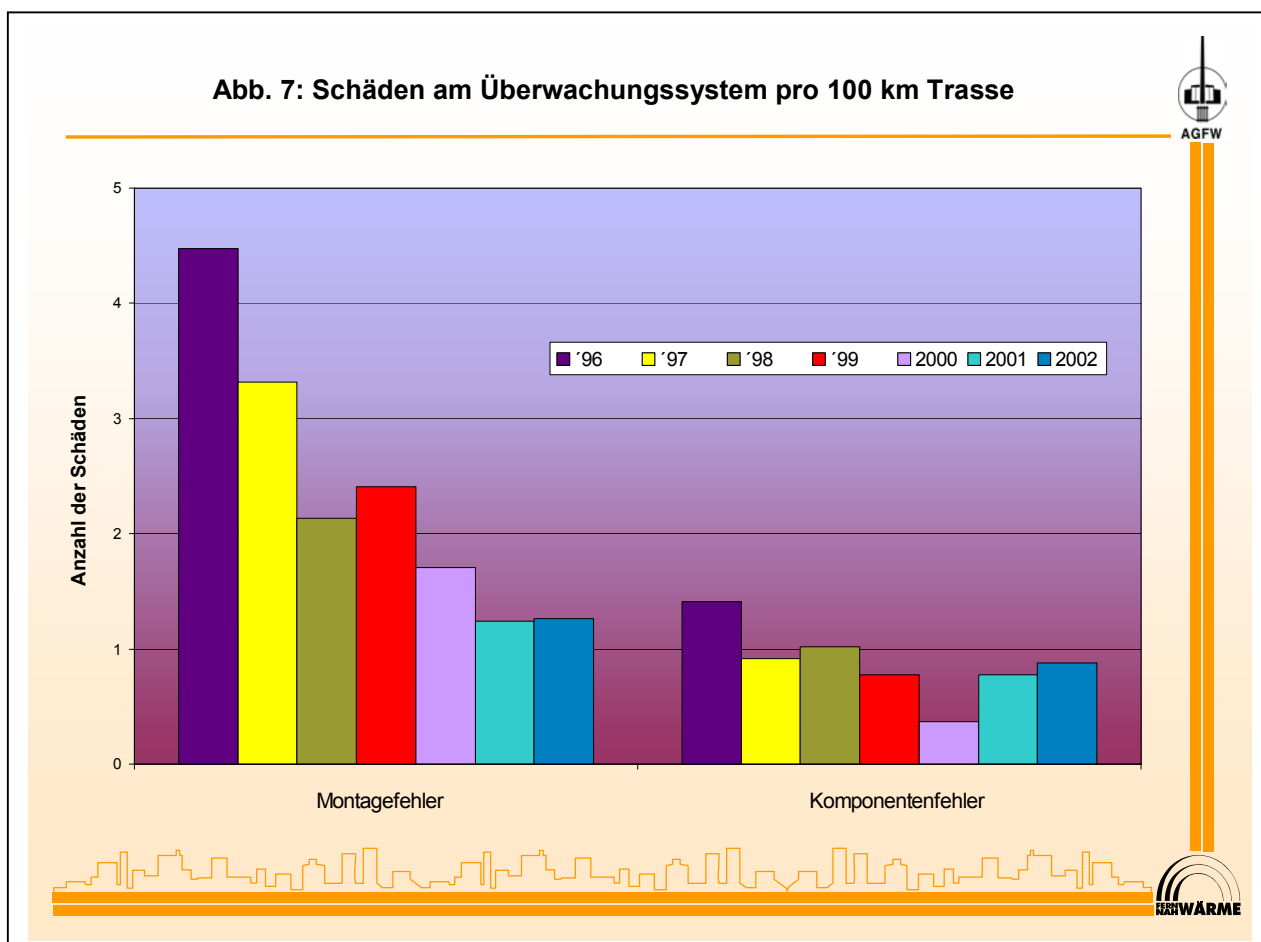
Sorgfältige Auswahl der beauftragten Firmen und Schweißer sowie angemessene QS-Maßnahmen auf der Baustelle zahlen sich unmittelbar aus. Hier ist ein ständiger Abgleich von Aufwand und Nutzen vonnöten, da bei rückläufiger Prüfungshäufigkeit die Fehlerquote nach kurzer Zeit wieder signifikant ansteigt.

Das AGFW-Regelwerk und entsprechende Zertifizierungsverfahren bieten auch zur Auswahl qualifizierter Rohrleitungsbauunternehmen und geeigneten Fachpersonals zur Muffenmontage wertvolle Hilfestellungen.



## Schäden an Leckwarnsystemen

Erfreulich verläuft auch weiterhin die Entwicklung der Schäden an den integrierten Leckwarnsystemen (Abb. 7). Die Komponentenfehler sind seit 1996 von etwa 1,5 auf derzeit 0,9 Schäden pro 100 km Trassenlänge gesunken. Einen ähnlichen Verlauf nahmen die Montagefehler auf der Baustelle; sie liegen derzeit bei etwa einem Schaden pro 100 km Trasse. Auch zur Vermeidung dieser Schäden ist der Baustellenüberwachung größte Bedeutung beizumessen.



## Fazit

Die Ergebnisse der hier vorgestellten Schadensstatistik über die Jahre 1996 bis 2002 belegen die Bedeutung und Notwendigkeit einer ausgereiften Qualitätssicherung, die insbesondere auf der Baustelle bei der Herstellung der Mediumrohrschweißnähte, der ordnungsgemäßen Montage der Überwachungssysteme und der einwandfreien Muffenmontage ansetzen muss. Nach wie vor gilt:

>> Qualität muss beim Bau geschaffen  
und nicht später "hineinrepariert" werden. <<