

„TÜV für Netze“

Systematische Zustandsbewertung von Mittel- und Niederspannungsnetzen

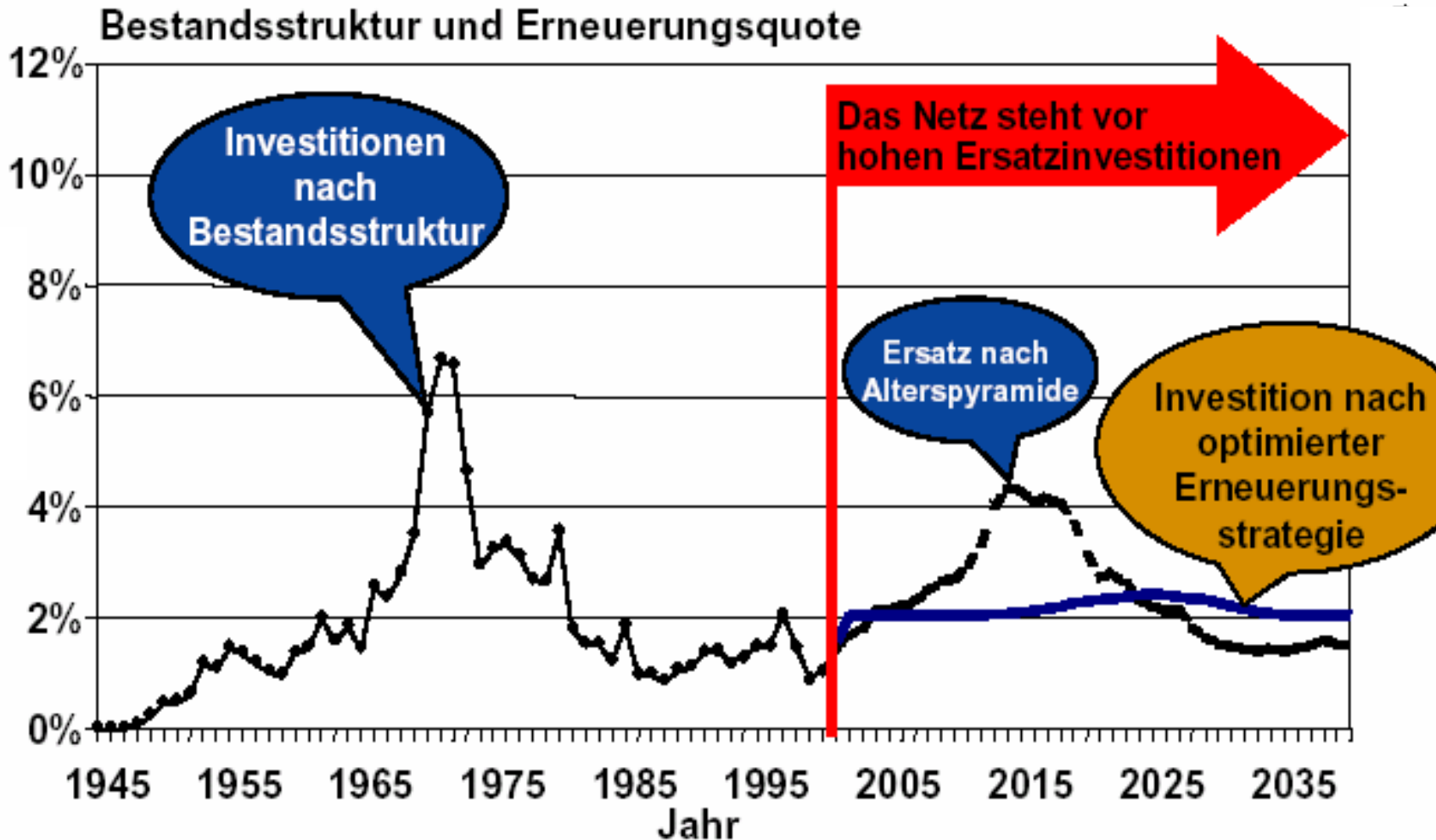
Tagung „Netzbetrieb der Zukunft“

Paffendorf, 16. Juni 2005

Dr. M. Zdrallek, ERMN-N-E



Erneuerungsbedarf elektr. Versorgungsnetze



- **Optimierte Erneuerungsstrategie auf Basis einer objektivierten Zustandsbewertung**

„TÜV für Netze“ - ein attraktives Dienstleistungsangebot des Netzservice Rhein-Ruhr



- **Das große Kollektiv von Betriebsmitteln und das damit verbundene hohe fachliche Betriebsmittel Know-how ist ein wesentliches Kennzeichen des RWE Rhein-Ruhr Netzservice.**
- **Bei ca. 40.000 Ortsnetzstationen, 5.500 MS-Schaltfeldern, 50.000 km MS/NS-Kabel, 30.000 km MS/NS-Freileitung in der Betreuung des RWE Rhein-Ruhr Netzservice sind**
 - **alle Herstellertypen und Baujahre vorhanden**
 - **alle Probleme bekannt**
- **Vor Ort fallen durch die fachkundige Bewertung viele Asset-relevante Entscheidungen („Schalter hält noch 5 Jahre oder nicht“)**

Von der subjektiven zur objektiven Zustandsbewertung

- **Problem: Die meisten Entscheidungen sind heuristischer Natur und beruhen auf dem individuellen Erfahrungsschatz des bewertenden Mitarbeiters.**
- **Lösung: Know-how über eine systematische Zustandsbewertung von Netzanlagen objektivieren**
 - als Basis für eine objektive Erneuerungs-/Wartungsentscheidung und damit optimierte Budgetverteilung
 - „TÜV“-Zertifizierung als Leistungsnachweis für den Auftraggeber und ggf. für den Regulator
 - als „TÜV“-Dienstleistung für Dritte (Stadtwerke, Industrie)
- **Datenbasis für Alterungsmodelle/Ausfallhäufigkeit**

Systematik der Zustandsbewertung

Inspektionen mit einheitlichen Checklisten
ON-Stationen
MS-Kabel/Freileitung
NS-Ortsnetze

↓ Gewichtung der Inspektionenpunkte

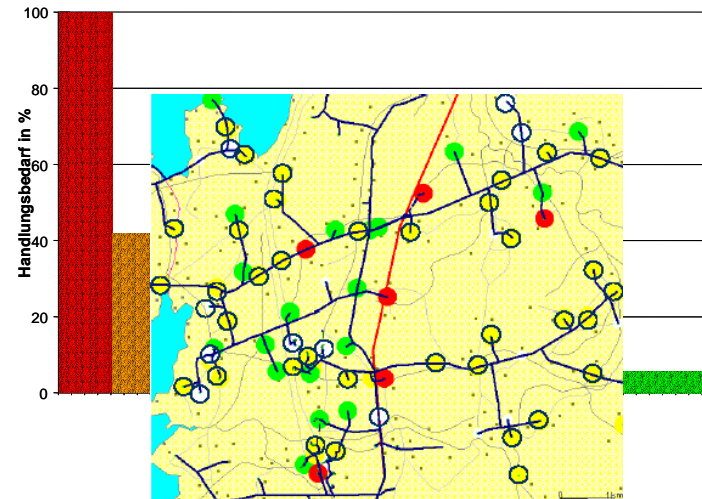
Zustandsbewertung Betriebsmittel

↓ Gewichtung der Betriebsmittel

Zustandsbewertung Netz

↓ Klassifizierung

Objektivierter Handlungsbedarf
für Auftraggeber





Stationsname: _____ Kunde: _____
 Ort: _____ SAP-Auftragsnummer: _____
 Durchgeführt von: _____
 Datum: _____

Gesamtzustand

- Zustand kritisch unverzügliche Mängelbeseitigung
- Zustand schlecht Mängelbeseitigung innerhalb 1/2 Jahr
- Zustand mittel nächste Wartung innerhalb zwei Jahre
- Zustand gut Inspektion und Wartung gemäß Vorgaben

- Gebäudestation G**
- Gebäude Garage
 - Turm integriert / Keller

- Compact-Station C**
- Lahmeyer Wickmann
 - Driescher Sonstige

- Maststation M**
- Beton Rohr
 - Gitter Holz

Spannung _____ kV

unverzügliche Mängelbeseitigung
 Mängelbeseitigung innerhalb 1/2 Jahr
 nächste Wartung innerhalb zwei Jahre
 keine erkennbaren Mängel

| | | x | x | x | x | x | x | Bemerkungen |
|------------------------------------|-----|---|---|---|---|---|-------------|---|
| Gebäude außen, Außenanlage | GCM | | | | | | | Vorplatz, Umfeld (Zustand, Sauberkeit) |
| | GCM | | | | | | | Zuwegung, Zugänglichkeit, Einfriedung |
| | GC | | | | | | | Fundament, Wände, Gehäuse |
| | GCM | | | | | | | Anstrich, Putz und Fassade |
| | G | | | | | | | Fenster und Lichtschächte |
| | GC | | | | | | | Be-/Entlüftung |
| | GC | | | | | | | Dach, Dachrinne, Fallrohre |
| | GCM | | | | | | | Beschriftung und Warnschild (Blitzpfeil) |
| | GCM | | | | | | | Schließung, Schlüsselkasten |
| | GC | | | | | | | Türen (Zustand, Anstrich), Türfeststeller |
| | M | | | | | | | Schutzgitter, Aufstiegschutz |
| | M | | | | | | | Mastschaft, Mastschiefstand, Rissbildung |
| M | | | | | | | Vogelschutz | |
| Gebäude innen | GC | | | | | | | Beleuchtung, Steckdose, Verdrahtung |
| | G | | | | | | | Aufstieg, Absturzsicherung |
| | GC | | | | | | | Fluchtweg |
| | G | | | | | | | Putz, Anstrich |
| | GC | | | | | | | Heizung, Thermostat, Hygrostat |
| | GCM | | | | | | | Erdungsanlage Sichtprüfung |
| | GC | | | | | | | Insektenschutz, Kleintierschutz |
| | GCM | | | | | | | Sauberkeit |
| | GC | | | | | | | Kabelabdeckung/Kabelschacht |
| | G | | | | | | | Keller (Feuchtigkeit/Sauberkeit) |
| Mittelspannungsschaltanlage | GCM | | | | | | | Schaltanlage |
| | GCM | | | | | | | Schaltfeld-, Streckenbeschriftung |
| | GC | | | | | | | Schnittstelle für SF6-Spgsanzeige |
| | GC | | | | | | | SF6-Druck (falls Manometer vorhanden) |
| | GCM | | | | | | | Sauberkeit |
| | GCM | | | | | | | Sammelschiene, Isolatoren, Stützer |
| | GCM | | | | | | | Kabelendverschlüsse |
| | GCM | | | | | | | Kugelbolzen/Erdungsschalter |
| | GCM | | | | | | | Kurzschlussanzeiger (Rückstellung) |
| | GCM | | | | | | | Ableiter |
| | GC | | | | | | | Durchführung außen/innen |
| | GC | | | | | | | Störrichtbogenschutz (Trennschalter) |
| | GC | | | | | | | Messung und Schutz |

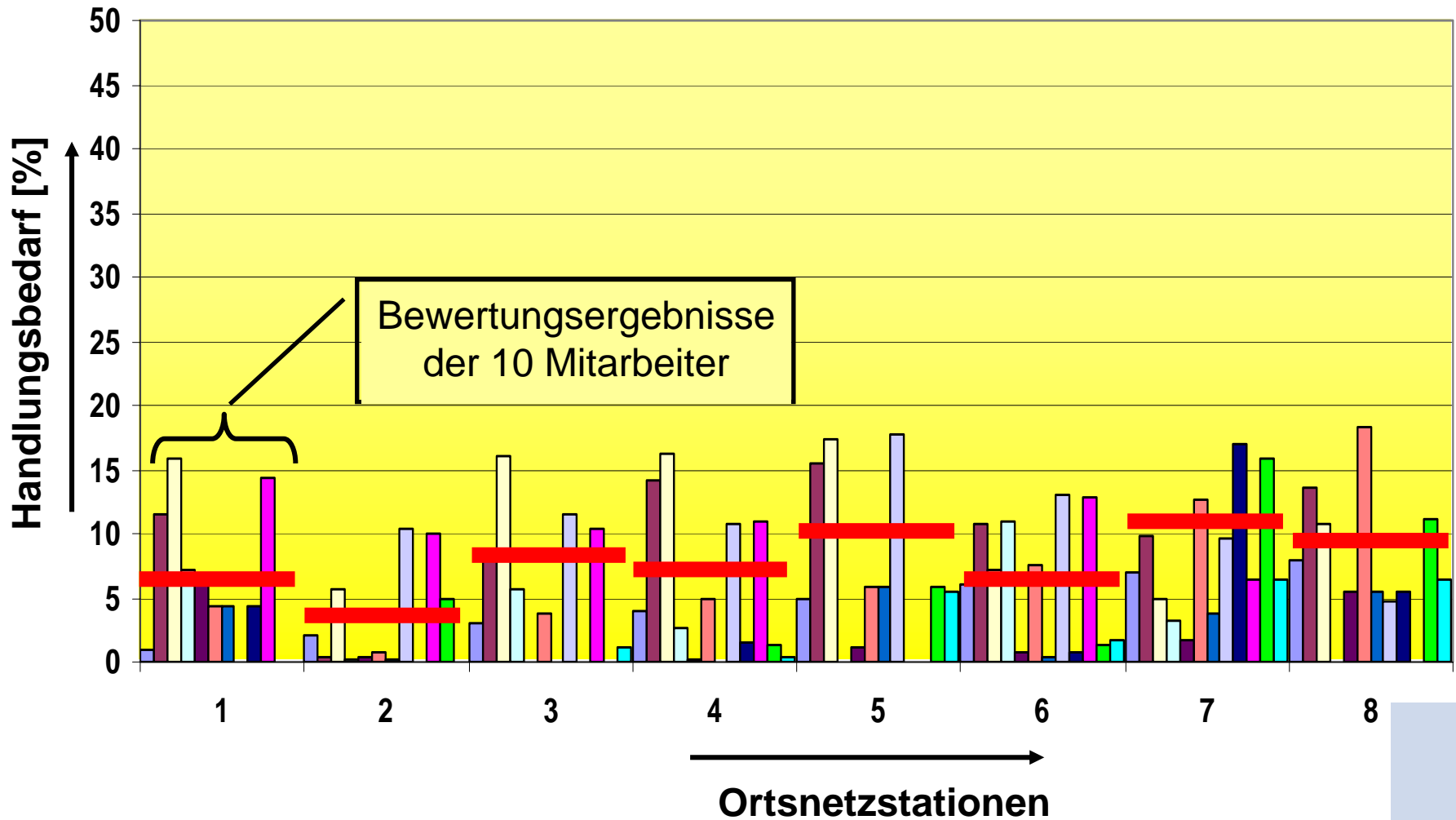
Stationsname: 0 _____
 Ort: 0 _____

unverzügliche Mängelbeseitigung
 Mängelbeseitigung innerhalb 1/2 Jahr
 nächste Wartung innerhalb zwei Jahre
 keine erkennbaren Mängel

| | | x | x | x | x | x | x | Bemerkungen | |
|-------------------------|----------------------|-----|--------------------|-----|--------------------|-----|--|--|-------------------------------|
| NS-Anlage und SB | GCM | | | | | | | Berührungsschutz | |
| | GCM | | | | | | | Beschädigungen | |
| | GCM | | | | | | | Kabelendverschlüsse | |
| | GCM | | | | | | | Stromkreisbeschriftung | |
| | GCM | | | | | | | Sicherungsennströme identisch | |
| | GCM | | | | | | | Amperemeter / Voltmeter und Verdrahtung | |
| | GCM | | | | | | | Sauberkeit | |
| | Transformator | GC | | | | | | | Abschränkung |
| | | GCM | | | | | | | Gehäuse (Dichtheit, Anstrich) |
| | | GCM | | | | | | | Isolatoren |
| GCM | | | | | | | | Ölstand | |
| GCM | | | | | | | | Sauberkeit | |
| GCM | | | | | | | | Trafoverbindungen | |
| GCM | | | | | | | | Ölaufangwanne | |
| GCM | | | | | | | | Sicherungsennströme identisch | |
| GCM | | | | | | | | PCB-Prüfbericht (Kdnanlage) | |
| GCM | | | | | | | | Trafoabstufung incl. aktueller Stufung | |
| Zubehör | GCM | | | | | | | Halterung für Zubehör | |
| | GCM | | | | | | | WS "Nicht Schalten - Es wird gearbeitet" | |
| | GCM | | | | | | | WS "Fünf Sicherheitsregeln" | |
| | GCM | | | | | | | Aushang "Erste Hilfe" und "Brandschutz" | |
| | GCM | | | | | | | Erdungs- und Kurzschliešovrichtungen | |
| | GC | | | | | | | Isolierende Schutzplatten | |
| | GCM | | | | | | | Antriebshebel bzw. Schaltstange | |
| | GCM | | | | | | | Mittelspannungs-Übersichtsschaltplan | |
| | GC | | | | | | | Spannungsprüfer (falls vorhanden) | |
| | GCM | | | | | | | NH-Sicherungsaufsteckgriff | |
| | GCM | | | | | | | Sicherungszange (falls vorhanden) | |
| | G | | | | | | | Feuerlöscher (Prüfung alle 2 Jahre) | |
| | G | | | | | | | Sicherheitsleuchte | |
| GCM | | | | | | | Reserve-Sicherungen HH/NH (Kdnanlagen) | | |
| Ablesung | Trafo 1 | | Trafo 2 | | Trafo 3 | | Trafo 4 | | |
| | Nennleistung: | kVA | Nennleistung: | kVA | Nennleistung: | kVA | Nennleistung: | kVA | |
| | Wandlerkonstante: | | Wandlerkonstante: | | Wandlerkonstante: | | Wandlerkonstante: | | |
| | P _{max} : | | P _{max} : | | P _{max} : | | P _{max} : | | |
| | | | | | | | | | |

Besondere Hinweise: _____

Feldversuche zeigen: Geeignete Systematik liefert objektiven Handlungsbedarf



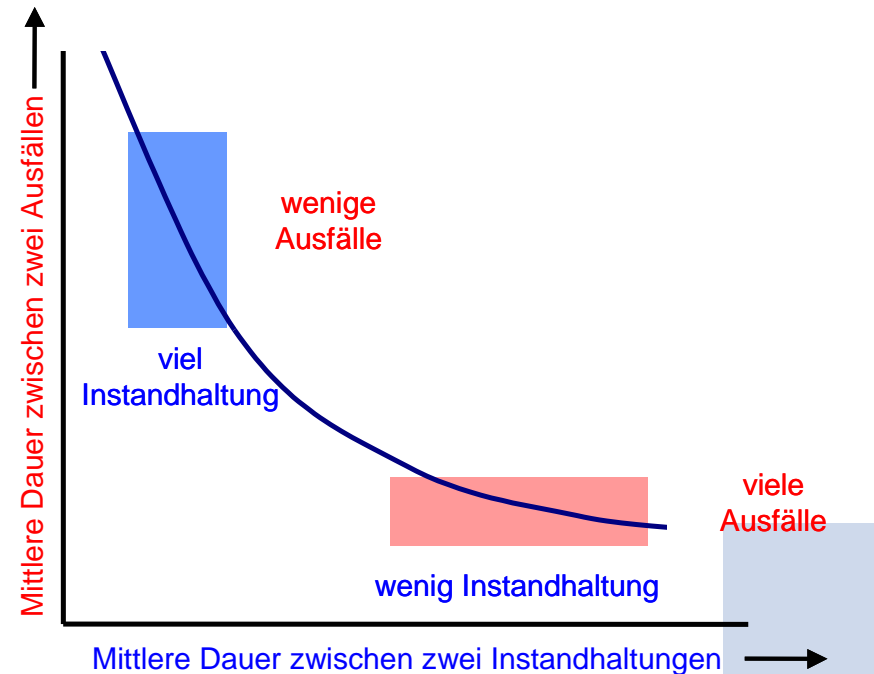
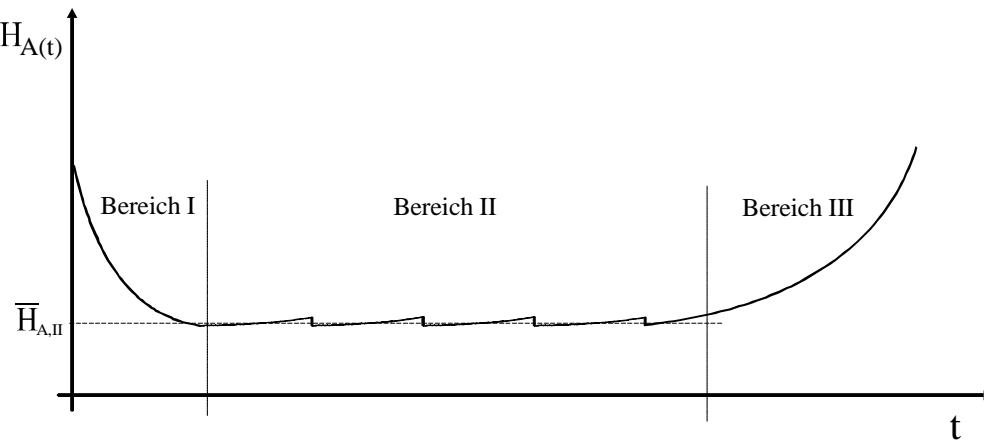
- **Zustandsbewertung von Ortsnetzstationen ist praxiserprobt und verfügbar**
 - Einheitliche, optimierte Checkliste
 - Bewertungs- und Klassifizierungssystematik
 - Zusätzliche Analyseverfahren bei „Anfangsverdacht“ (z.B. TE-Messung, Ultraschall)
 - Spiegelung an RWE-Erfahrungsschatz („RWE-Zertifikat“)

- **Weitere Zustandsbewertungen in Bearbeitung**
 - MS-Kabeln und MS-Freileitungen
 - NS-Ortsnetzen

Alterungsproblem der Netze I

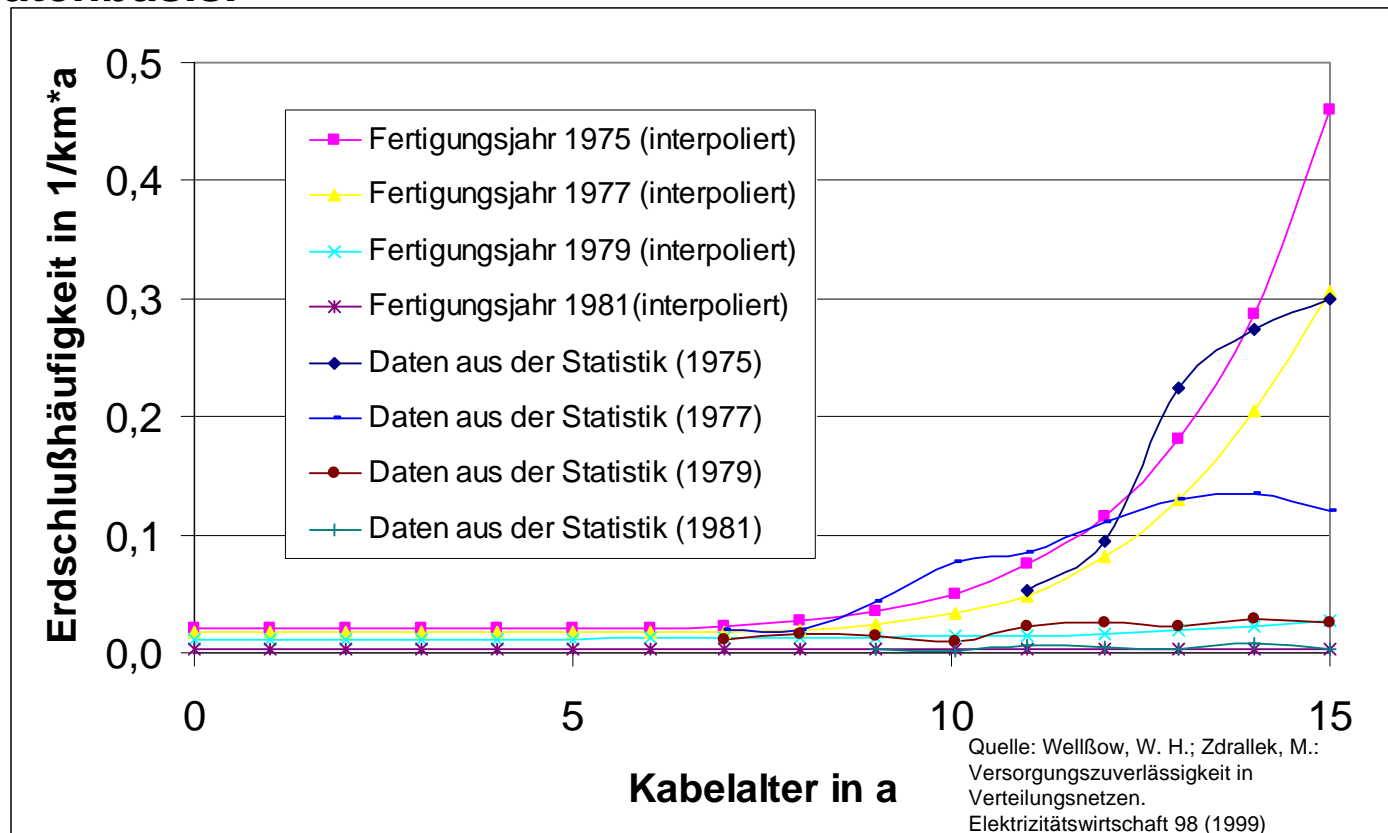
- Problem des Alterungsverhaltens von Betriebsmitteln, gerade im MS/NS-Netz, ist nach wie vor ungelöst.

- Ebenso der Zusammenhang von Ausfallhäufigkeit und Instandhaltungsstrategie/Finanzmittelbedarf



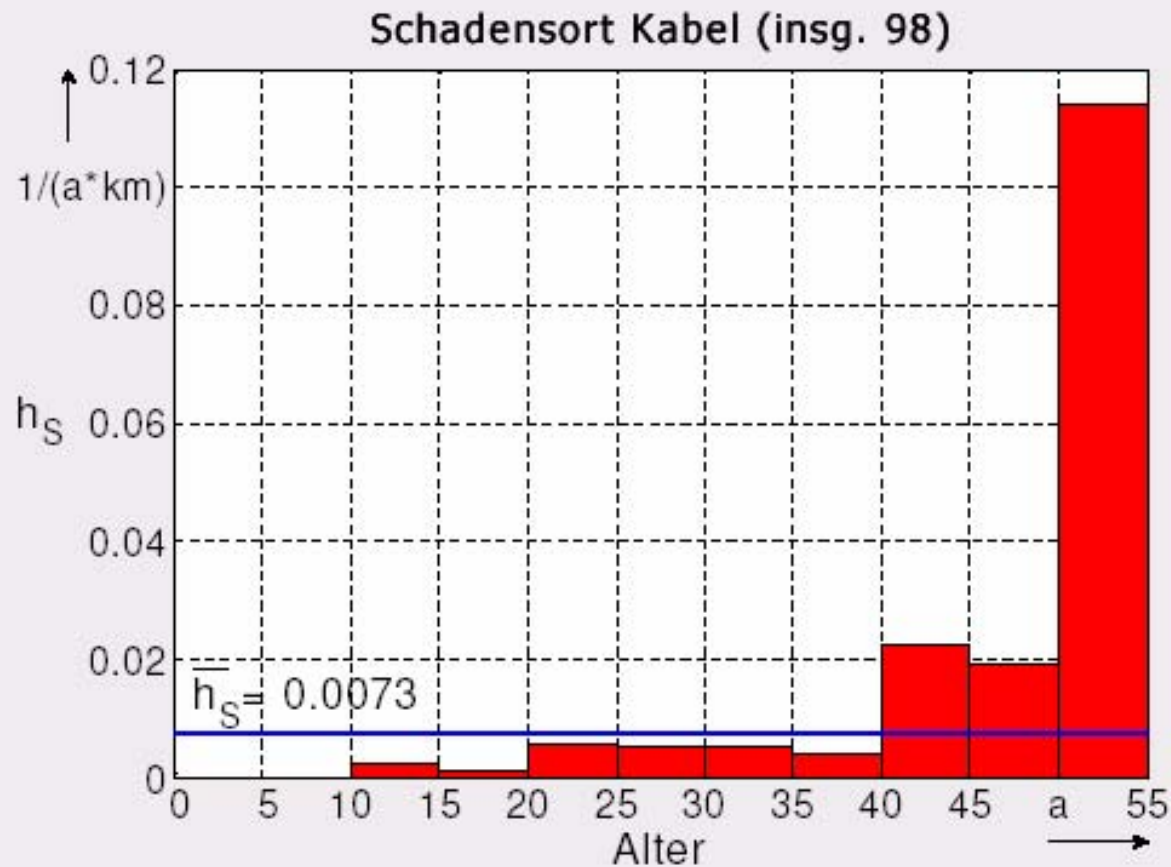
Alterungsproblem der Netze II

- **Verschiedene Dissertationen (Aachen, Dortmund, FGH), ebenso ein groß angelegtes FGH-Forschungsvorhabens liefern Ansätze, aber keine vollständige Lösung; insbesondere fehlt eine geeignete Datenbasis.**



Kabelanlagen – Papiermasse-Kabel

Altersabhängige Schadensrate mit und ohne Störung



Alterungsproblem der Netze III- Ein neuer heuristischer Ansatz

- Idee: Erfahrungsschatz der Mitarbeiter nutzen
Basis: Einheitliche Zustandsbewertung
- Kurvenverlauf kann durch das große BM-Kollektiv bei einheitlicher Zustandsbewertung in absehbarer Zeit abgeschätzt werden.
- Forschungsprojekt der RWE Energy/des Rhein-Ruhr Netzservice in Zusammenarbeit mit der Universität Siegen

