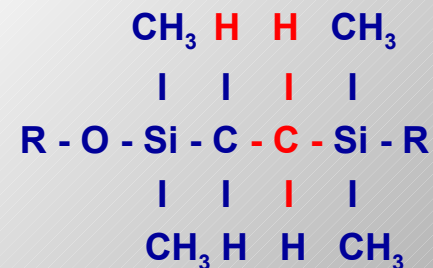
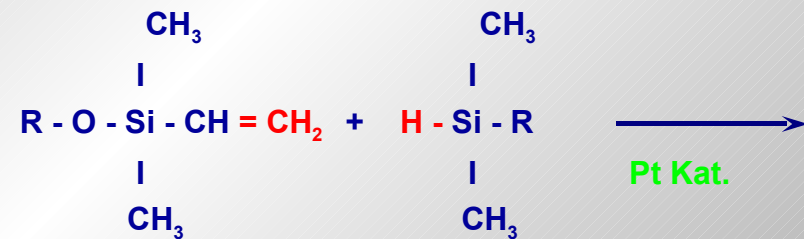
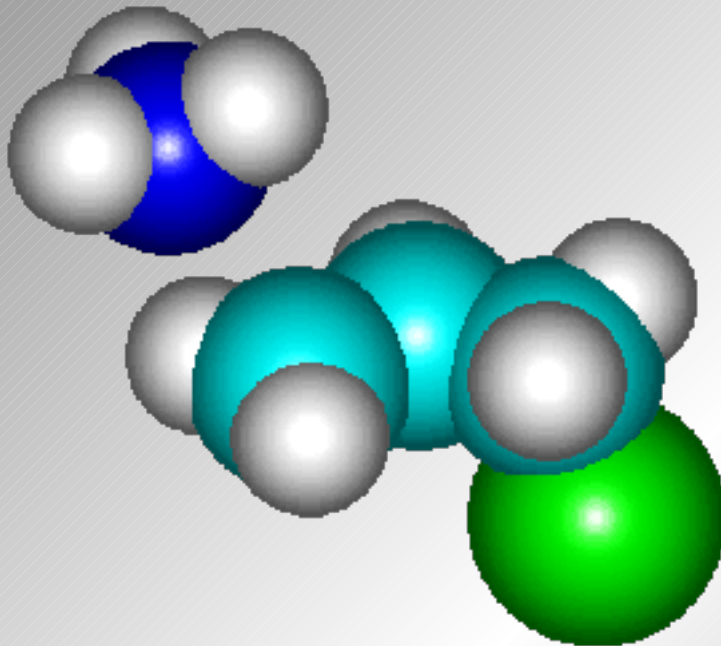


Variation der Vulkanisation
additionsvernetzender 1K-
HTV-Silikone

EPDM/Silikon-Verschnitte

Einstellungsmöglichkeiten
dynamischer Eigenschaften

Additionsvernetzung:



Vernetzer – H-Silan

Katalysator – Pt-Verbindung (z.B. Platinvinylosiloxankomplex)

Inhibitor – Malein- und Fumarsäureester, Derivate cyclischer Alkohole

Vorteile additionsvernetzter HTV-Silikone:

Hohe Bruchdehnung und hoher Weiterreißwiderstand (billige General Purpose Materialien erreichen das Eigenschaftsniveau teurer Materialien mit Peroxidvernetzung)

Verkürzung der Temperzeiten

Trockene Oberfläche auch ohne Schutzgas

Gute Entformbarkeit (hervorragend Heißeinreißfestigkeit)

Keine Geruchsbelästigung durch Peroxide

Kleinmengen (z.B. 4 kg) verfügbar bei hoher Rezepturvariabilität

Vorteile additionsvernetzter HTV-Silikone:

Sehr schnelle An- und Ausvulkanisation !



**Ist das immer
vorteilhaft ?**

Nein!

Speedycon – „Grenzen“

Kein Einsatz bei dickwandigen Artikeln

bei langen Fließwegen

Umspritzen heißer Elastomere, Kunststoffe u.a. nicht möglich (z.B. Zwei - Komponenten - Spritzguss)

➔ Die Speedyconvorteile sind für diese Produktgruppe nicht verfügbar!

Speedycon – Variation des Vernetzungssystems

Lösungsansatz:

Vorgehensweise wie bei organischen Kautschuken

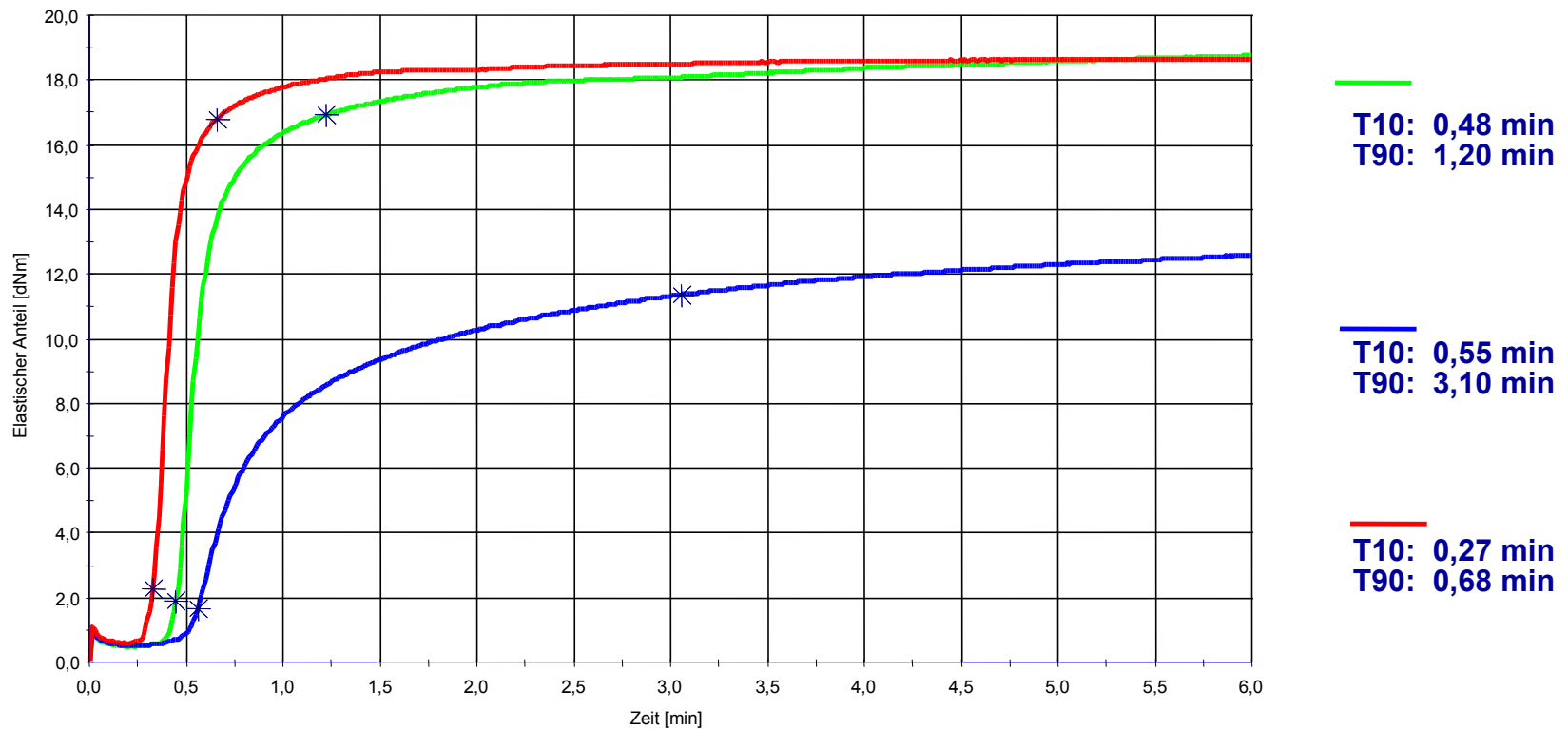
Variation: Polymer, Vernetzer, Inhibitor, Katalysator

Versuchsergebnis:

3 Basisvarianten für die unterschiedlichsten Anforderungen

Drei Basiskurven der Speedyconvernetzung Polymer: HTV-Silikon 60-65 Sh A

Prüftemperatur 170 °C



Zusammenfassung

1 (rot) – schnelle Anvulkanisation und hohe Vulkanisationsgeschwindigkeit

2 (grün) – langsame Anvulkanisation und hohe Vulkanisationsgeschwindigkeit

3 (blau) – langsame Anvulkanisation und langsame Vulkanisationsgeschwindigkeit - Diese Kurve ist mit der Rheometerkurve dieses Polymers mit dem Peroxid DHBP (Kraiburg Vernetzer I; C6-gemäß Wackernomenklatur) vergleichbar.

Einsatzgebiete:

- 1 1: dünnwandige Artikel mit kurzen Fließwegen**
- 2 2: dünnwandige Artikel mit langen Fließwegen**
- 3 3: dickwandige Artikel**

Wertevergleich

	1 (rot)	2 (grün)	3 (blau)	Standard-HTV mit Dicumylperoxid	Standard-HTV mit DHBP
Zugfestigkeit (MPa) DIN 53504	8,3	6,9	7,9	9,5	10,1
Bruchdehnung (%) DIN 53504	683	447	678	509	558
Weiterreißwiderstand (N/mm) ASTM D624B	34,6	29,5	25,4	25,6	25,4
Härte Sh A DIN 53505	62	64	57	60	60
Druckverformungsrest (%) 24h bei 175°C ISO 815	13,2	19,1	26,0	10,1	19,3

Begriffserklärung

EPDM/Silikon-Verschnitte sind keine klassischen Blends eines Compounders!

~~EPDM – Typ A + SILIKON – Typ B~~

Es ist ein Handelsprodukt und wird korrekt als:

Silikonmodifiziertes EPDM bezeichnet (EPDM liegt im Überschuss vor!)

Handelsbezeichnung: **ROYALTHERM™** (Fa. Crompton ehem. Uniroyal)

Eigenschaftscharakteristik

Eigenschaft	Silikon	Silikon-EPDM	EPDM
Hitzestabilität	+++	++	- bis +
Kälteflexibilität	+++	+++	- bis ++
Mechanische Eigenschaften	+	+	++
Druckverformungsrest (150°C)	+++	-	- bis +
Ölbeständigkeit	+	---	---
Säurebeständigkeit	+	++	+++
Dampfbeständigkeit (150°C)	-	++	- bis +

Mischungsaufbau für Hochtemperaturanwendungen

Mischungsart	Allgemeiner Aufbau
Klassisches System	Silikonmodifiziertes EPDM Füllstoff Peroxid
EPDM – und Silikonphase hitzestabilisiert	Klassisches System und <u>Hitzestabilisator Silikon</u> (Ruß, Eisenoxid, Platinstabilisator) <u>Alterungsschutzmittel EPDM</u> (bifunktionelle Phenole, Mercapto-Ver- bindungen, verfärbende Phenylen- diamine)
Höherer Silikongehalt	Klassisches System und <u>Silikonzugabe</u> <u>Hitzestabilisator Silikon</u> (Ruß, Eisenoxid, Platinstabilisator)

Werteveniveau

1 – klassisch, 2 – Hitzestabilisierung,
3 – höherer Silikongehalt

	1	1 (7d 150°C) Heißluft	2	2 (7d 150°C) Heißluft	3	3 (7d 160°C) Heißluft
Zugfestigkeit (MPa) DIN 53504	8,8	7,4	8,1	8,0	6,8	6,1
Bruchdehnung (%) DIN 53504	411	299	687	431	531	390
Härte Sh A DIN 53505	65	69 (+4)	61	70 (+9)	60	64 (+4)
Druckverformungs- rest (%) 24h bei ISO 815	33,0 (150°C)		38,0 (150°C)		24,2 (160°C)	
Kondensat – Wechsel 12 fach (EN14241-1 K2)	Keine Risse		Keine Risse		Geringe Rissbil- dung	

Anwendungen

1. Dichtungen in Dampfkesseln (z.B. Dampfdruckreiniger, Bügelstation)
2. Kamindichtungen (z.B. EN 14241; **aggressive Kondensate schwefelreicher Öle** für Direktkontakt in osteuropäischen EU-Besitzländern **bis 160°C**)
3. Walzen in aggressiver Dampf Atmosphäre

**KEIN DIREKTER LEBENSMITTELKONTAKT
MÖGLICH!**

Anforderungen

Hohe Elastizität – niedrige Dämpfung – geringer Energieverlust

Idealer Ball, Autoreifen

Niedrige Elastizität – hohe Dämpfung – hoher Energieverlust

Schwingungsdämpfer, Puffer

**Für eine hohe Produktvielfalt
sollten beide Grundtypen ein temperatur-
unabhängiges Dämpfungsverhalten
besitzen und viele Mischungshärten
einstellbar sein**

Charakterisierung

Messmethode: Dynamisch mechanische Analyse (DMA)

Probe wird komprimiert (sinusförmige mechanische Spannung)

Variablen:

Temperatur	Oberfläche
Amplitude	Verformungsgeschwindigkeit
Frequenz	Zeit
Vorkraft	

Auswertung:

- Speichermodul (E')**
- Verlustmodul (E'')**
- Verlustwinkel ($\tan \delta = E''/E'$)**

Auswertung (10 Hz, 23°C, 30 min – Prüfdauer)

Verlustwinkel [°]

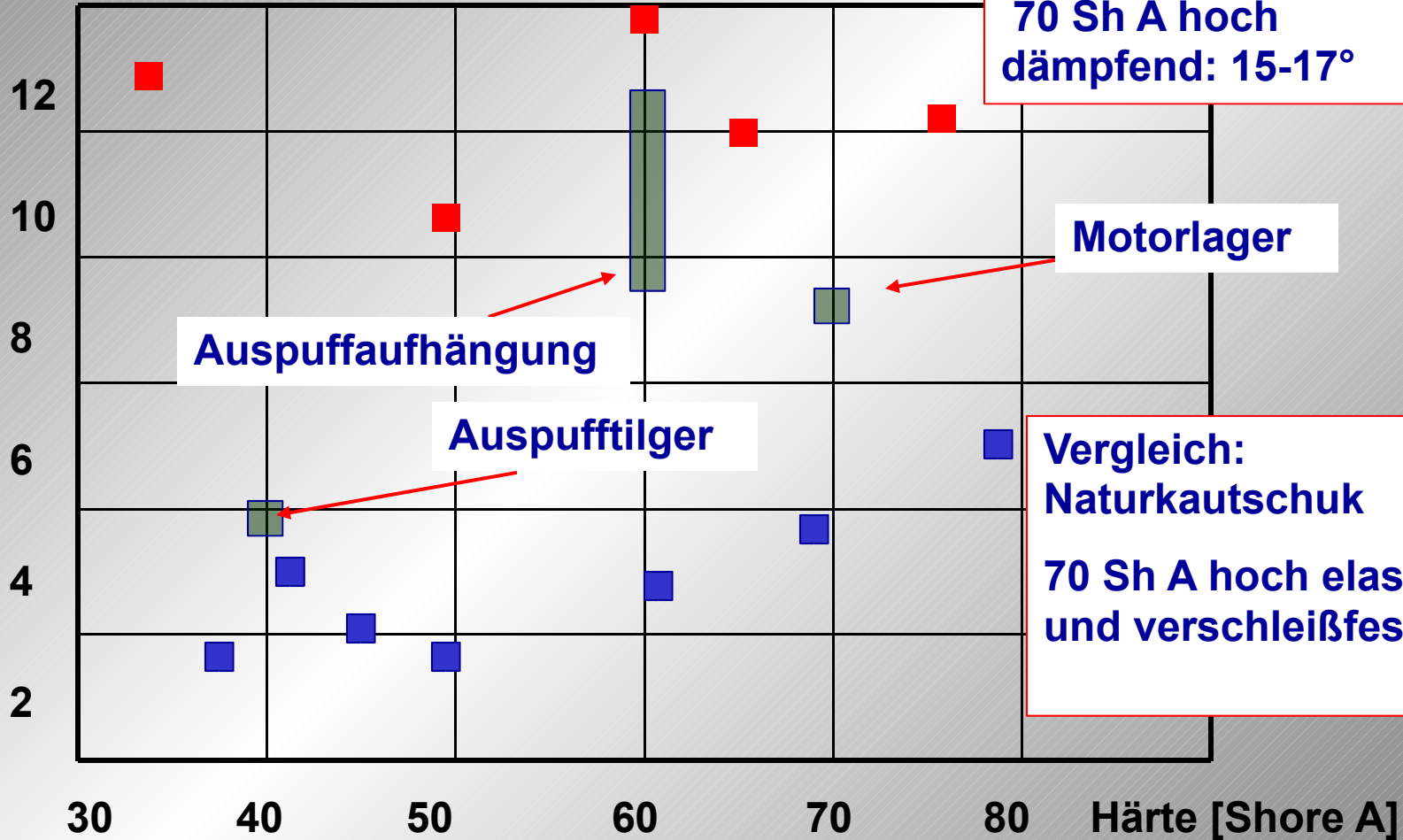
Vergleich: VAMAC
70 Sh A hoch dämpfend: 15-17°

Motorlager

Auspuffaufhängung

Auspufftilger

Vergleich: Naturkautschuk
70 Sh A hoch elastisch und verschleißfest: 3,5°



Anwendung

**Gelenkscheibe – Schwingungsentkopplung an rotierenden Wellen
(z.B. Gelenkwellen)**

**Auspufftilger – Störende Frequenzen im Auspuffbereich entfernen
(Geräuschminimierung)**

**Auspuffaufhängung – Auspuffbefestigung – Verhindert die
Schwingungsübertragung vom Auspuff auf die Karosserie**

**Turboladerschlauch – Verbindungsschlauch zwischen Turbolader
und Ansaugung**

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

