Neuburger Kieselerde in UV-härtenden Holzbeschichtungen: Spachtel und Top Coat

Autor: Hubert Oggermüller

HOFFMANN MINERAL®
Wir geben Stoff für gute Ideen

Inhalt

INHALT

EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG

Teil 1: Spachtel

Teil 2: Top Coat

Teil 1: Spachtel
Epoxyacrylat

INHALT

TEIL 1: SPACHTEL
EINLEITUNG
EXPERIMENTELLES
ERGEBNISSE

TEIL 2: TOP COAT

ZUSAMMENFASSUNG

- Einleitung
- Experimentelles
  - Füllstoffkennwerte
  - Basisrezeptur
  - Applikation, Prüfungen und Parameter
- Ergebnisse
  - Viskosität vs. Füllstoffdosierung
  - Viskosität und Fließgrenze
  - Farbverschiebung
  - Transparenzverlust
  - Abriebbeständigkeit
  - Formulierungskosten

Einleitung

INHALT

TEIL 1: SPACHTEL

EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

TEIL 2: TOP COAT

ZUSAMMENFASSUNG

Ziel dieser Untersuchung war es, den Einfluss von verschiedenen Füllstofftypen auf wichtige Eigenschaften von Spachteln für Parkettböden aufzuzeigen. Für diesen Anwendungszweck sollte ein mineralischer Füllstoff bieten:

- hoher Anteil in der Formulierung
- Viskositätsanstieg, besonders in Kombination mit einer Fließgrenze (wichtig für das Verarbeitungsverhalten auf der Spachtelwalze)
- gute Transparenz
- hohe Abriebbeständigkeit
- Kostenreduktion

Als weitverbreitete Füllstoffe für diesen Bereich wurden getestet:

- zwei Talkumtypen
- Blanc Fixe (gefälltes Bariumsulfat)
- drei Produkte auf Basis der Neuburger Kieselerde
  - Sillitin V 88
  - Sillitin Z 89
  - Aktisil MAM

Füllstoffkennwerte

INHALT

TEIL 1: SPACHTEL

EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

TEIL 2: TOP COAT

ZUSAMMENFASSUNG

	Talkum 1	Talkum 2	Blanc Fixe	Sillitin Z 89	Sillitin V 88	Aktisil MAM
Mineralische Beschreibung	Talkum + andere	Talkum + andere	gef. Barium-sulfat	Kieselsäure/ Kaolinit	Kieselsäure/ Kaolinit	Kieselsäure/ Kaolinit
Chemische Zusammen-setzung	55 % SiO_2 32 % MgO 5 % Al_2O_3	32 % SiO_2 31 % MgO 22 % Al_2O_3	99 % $BaSO_4$	82 % SiO_2 12 % Al_2O_3	88 % SiO_2 8 % Al_2O_3	88 % SiO_2 8 % Al_2O_3
Kornform	lamellar	lamellar, mehr Stapel	rhombo-edrisch	korpuskular aggregiert und lamellar	korpuskular aggregiert und lamellar	korpuskular aggregiert und lamellar
Korngröße d_{50} [µm]	7,8	3,2	4,4	2	4	4
Korngröße d_{97} [µm]	27	17	16	9	18	18
Ölzahl [g/100 g]	47	42	17	55	45	45
Dichte [g/cm³]	2,8	2,8	4,4	2,6	2,6	2,6
Funktionali-sierung	keine	keine	keine	keine	keine	Methacryl

Basisrezeptur

INHALT

TEIL 1: SPACHTEL

EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

TEIL 2: TOP COAT

ZUSAMMENFASSUNG

	Gew.-Teile
Ebecryl 6040	42,4
OTA 480	50,8
Benzophenon	3,4
Omnirad BDK	3.4
Füllstoff	variabel X
Gesamt	100 + X

Prüfungen

INHALT

TEIL 1: SPACHTEL

EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

TEIL 2: TOP COAT

ZUSAMMENFASSUNG

Viskosität:

Rotationsviskosimeter MC 1 (Anton Paar), bei 23 °C

Fließgrenze:

Rotationsviskosimeter MC 1, Schubspannungsvorgabe, bei 23 °C

Härtung:

Quecksilber-UV-Strahler mit 80 W/cm; Geschw. 15 m/min; zwei Durchgänge

Farbverschiebung:

Ermittlung des Farbwertes b* (Cielab Farbsystem) der Beschichtung auf weißem Untergrund mit Farbmessgerät Luci 100; Trockenschichtdicke 40 µm. Die Farbänderung Δb^* ist die Differenz aus gemessenem Wert und dem Farbwert b* der Formulierung ohne Füllstoff; je höher der Wert, desto stärker der Gelbstich.

Prüfungen

INHALT

TEIL 1: SPACHTEL
EINLEITUNG
EXPERIMENTELLES
ERGEBNISSE

TEIL 2: TOP COAT

ZUSAMMENFASSUNG

Transparenzverlust:

Ermittlung der Helligkeit L* (Cielab Farbsystem) der Beschichtung auf schwarzem Untergrund mit Farbmessgerät Luci 100; Trockenschichtdicke 40 µm. Der Transparenzverlust ΔL* ergibt sich als Differenz aus der Messung des schwarzen Untergrunds ohne Beschichtung und der Messung mit appliziertem Film; je geringer die Differenz, desto besser ist die Transparenz.

Abriebbeständigkeit:

Durchführung mittels Taber Abraser mit S 42 Schmirgelstreifen bei einer Belastung von 0,5 kg. Der Abriebverlust wurde nach 100 Umdrehungen bei einer Geschwindigkeit von 55 U/min durch Wiegen des Probekörpers und Berechnung des Volumenverlustes bestimmt (unter Beachtung der unterschiedlichen Dichten).

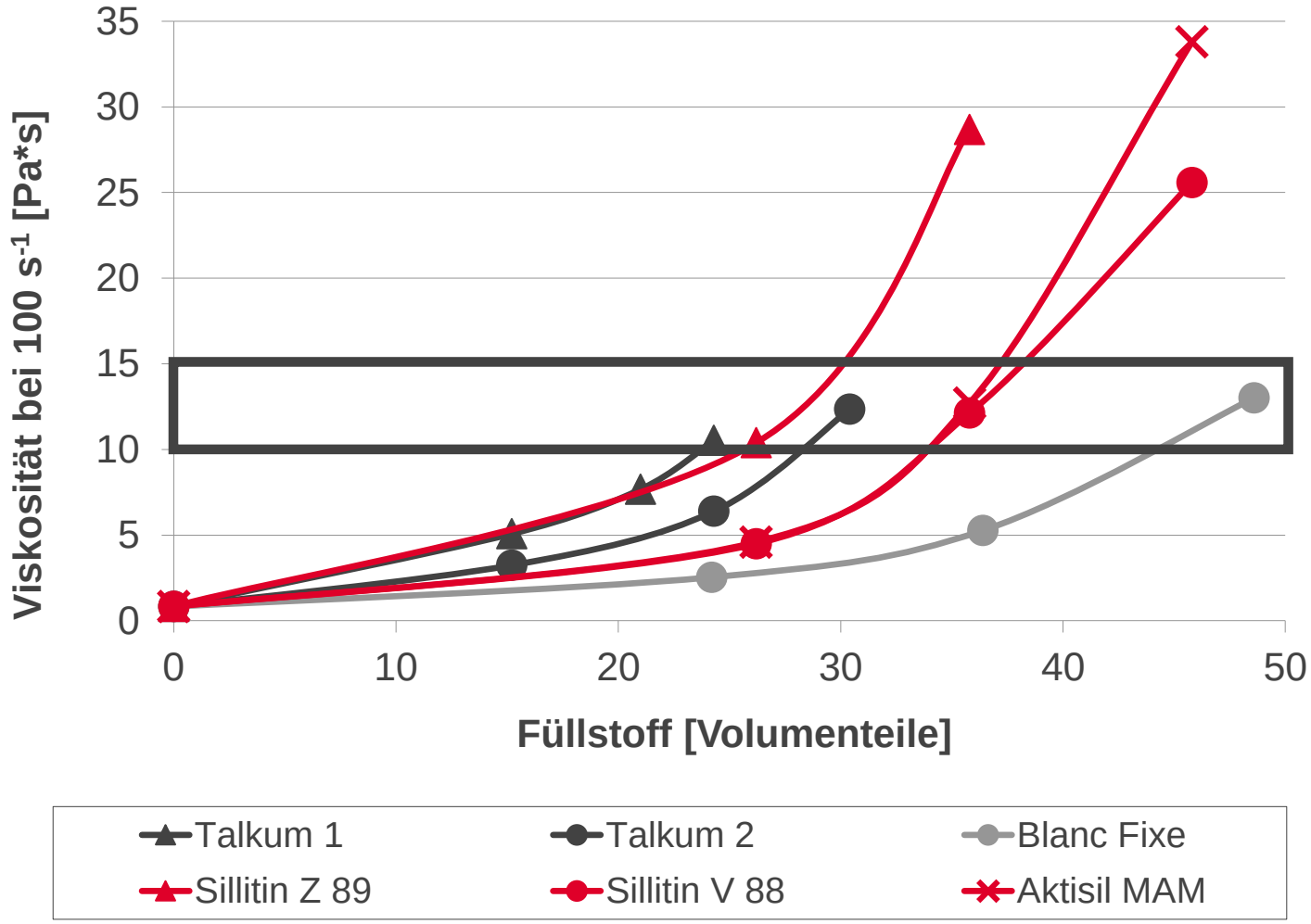
Viskosität vs. Füllstoffdosierung

INHALT

TEIL 1: SPACHTEL
EINLEITUNG
EXPERIMENTELLES
ERGEBNISSE

TEIL 2: TOP COAT

ZUSAMMENFASSUNG



Viskosität und Fließgrenze

im ausgewählten Bereich

INHALT

TEIL 1: SPACHTEL

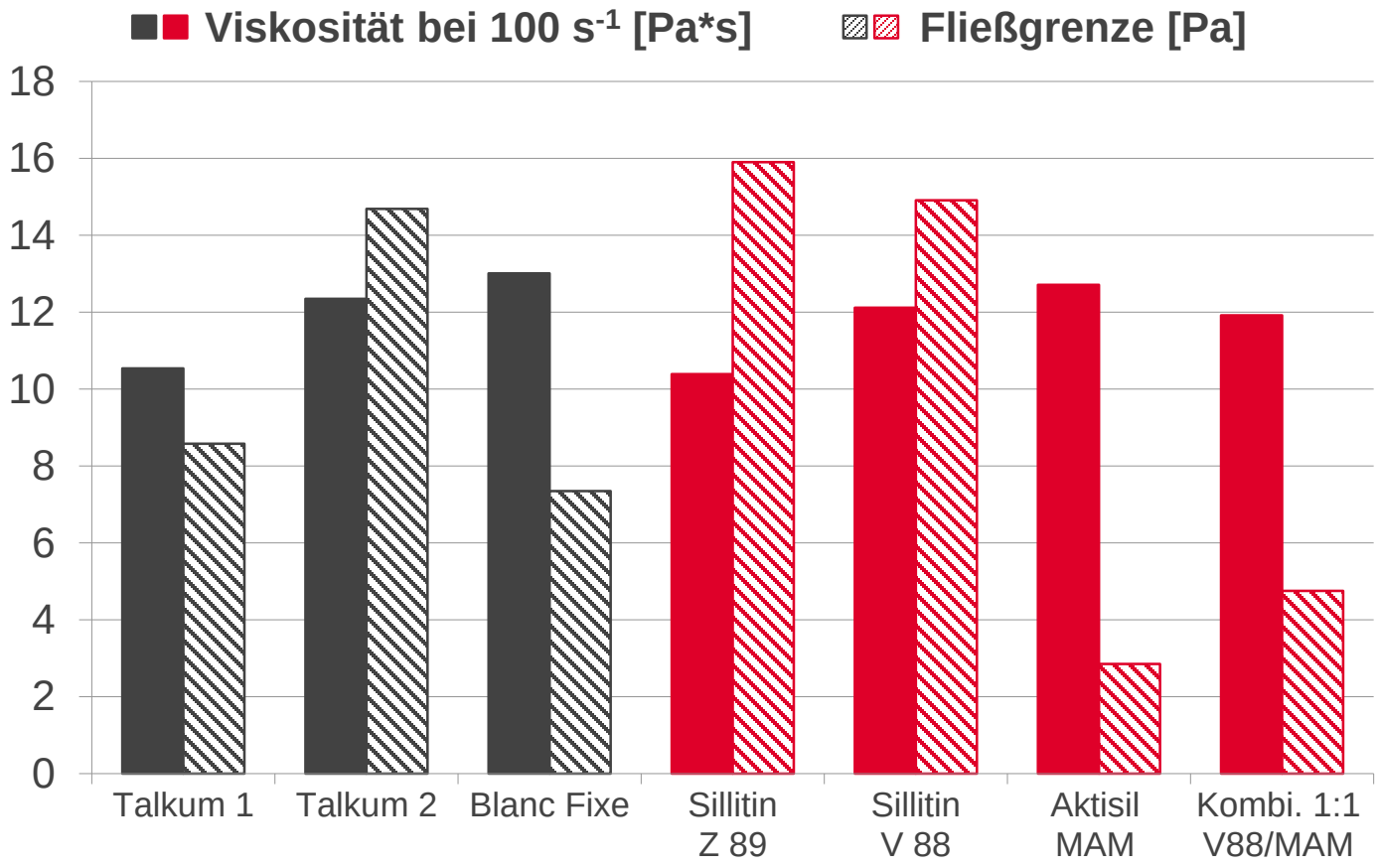
EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

TEIL 2: TOP COAT

ZUSAMMENFASSUNG



Vol.teile:	24,3	30,4	48,6	26,2	35,8	35,8	35,8
Gew.Teile:	68	85	214	68	93	93	93

Farbverschiebung

TSD 40 µm auf weißem Untergrund

INHALT

TEIL 1: SPACHTEL

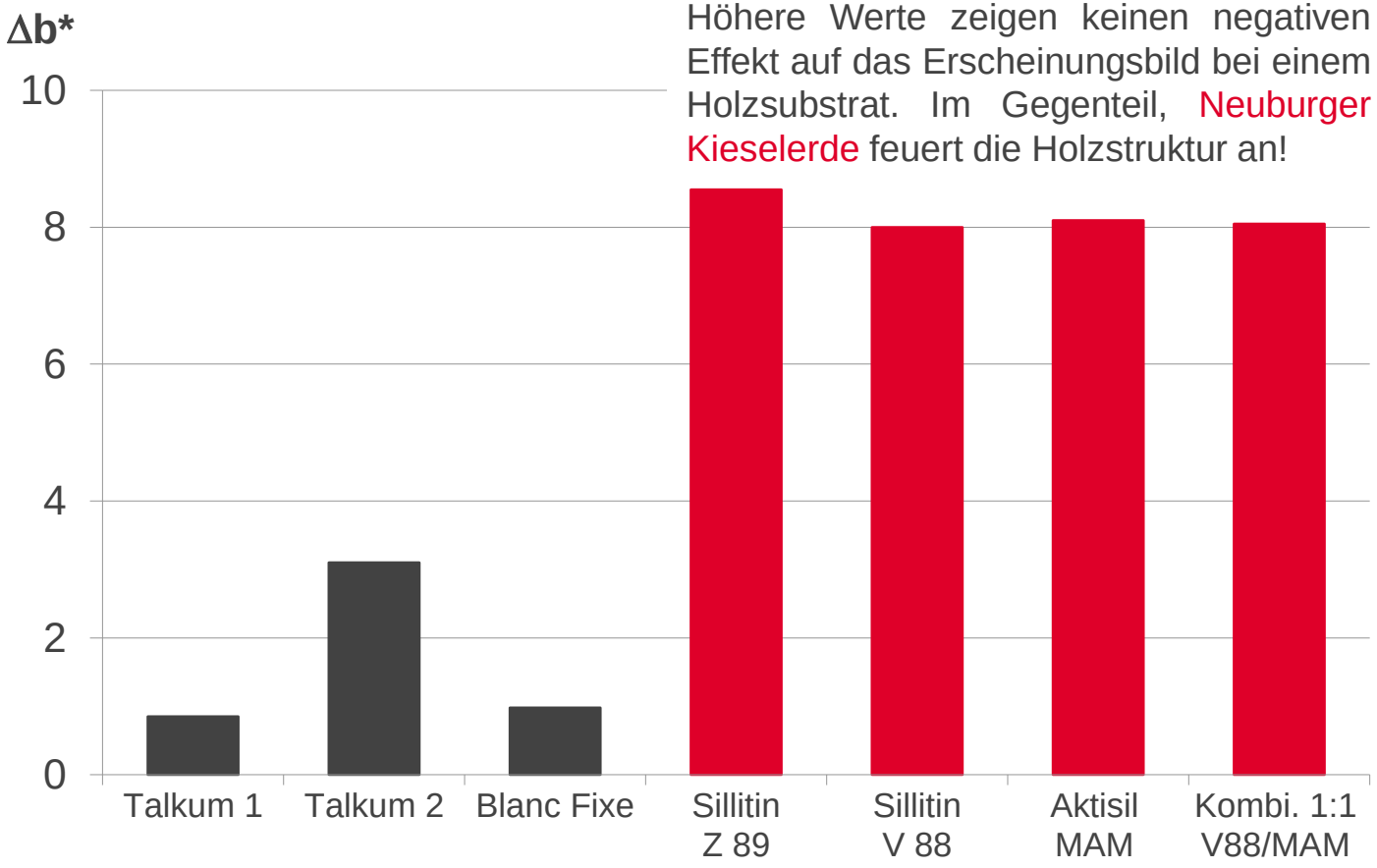
EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

TEIL 2: TOP COAT

ZUSAMMENFASSUNG



Höhere Werte zeigen keinen negativen Effekt auf das Erscheinungsbild bei einem Holzsubstrat. Im Gegenteil, Neuburger Kieselerde feuert die Holzstruktur an!

Vol.teile:	24,3	30,4	48,6	26,2	35,8	35,8	35,8
Gew.Teile:	68	85	214	68	93	93	93

Transparenzverlust

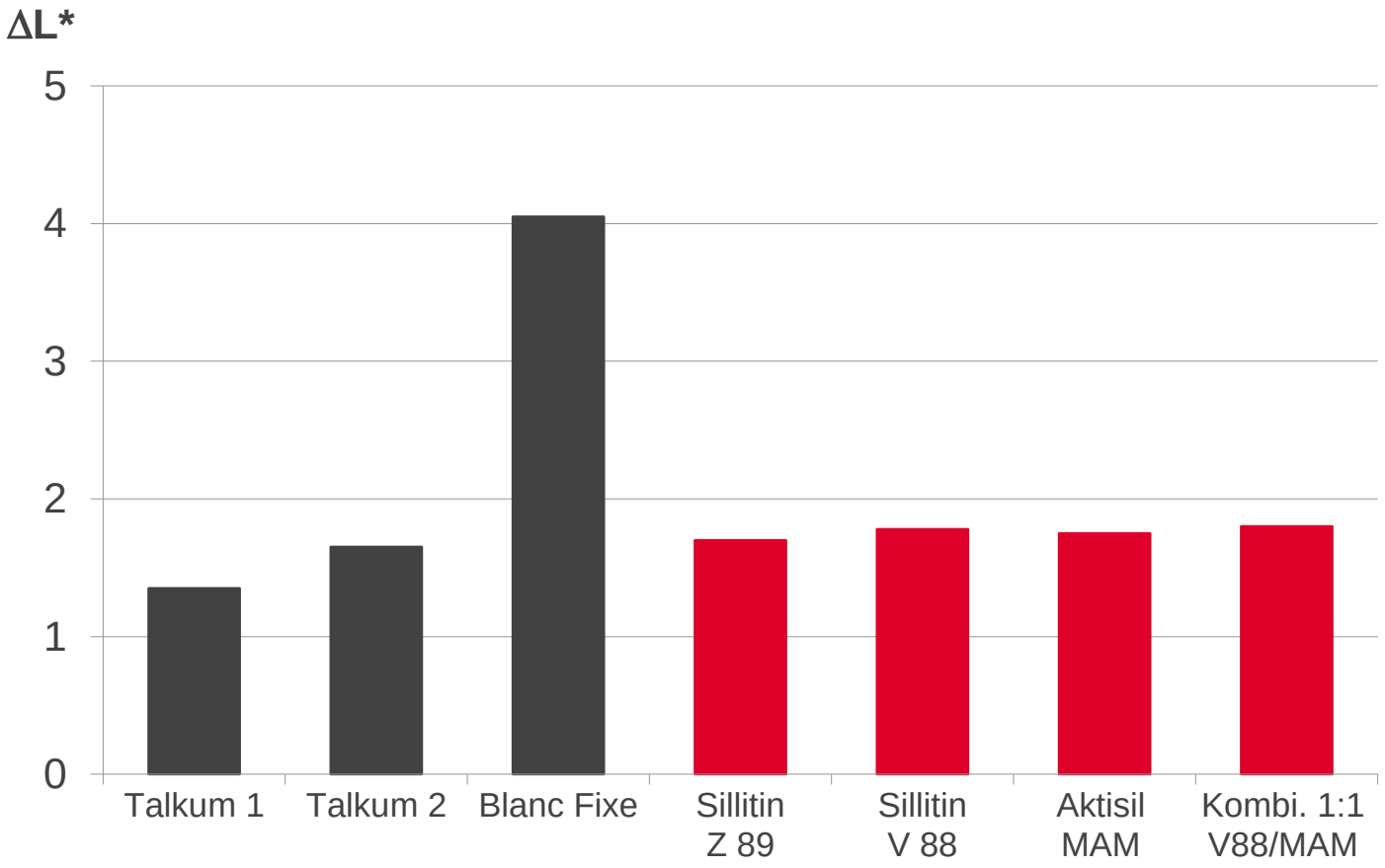
INHALT

TEIL 1: SPACHTEL
EINLEITUNG
EXPERIMENTELLES
ERGEBNISSE

TEIL 2: TOP COAT

ZUSAMMENFASSUNG

TSD 40 µm auf schwarzem Untergrund



Vol.teile:	24,3	30,4	48,6	26,2	35,8	35,8	35,8
Gew.Teile:	68	85	214	68	93	93	93

Abriebverlust

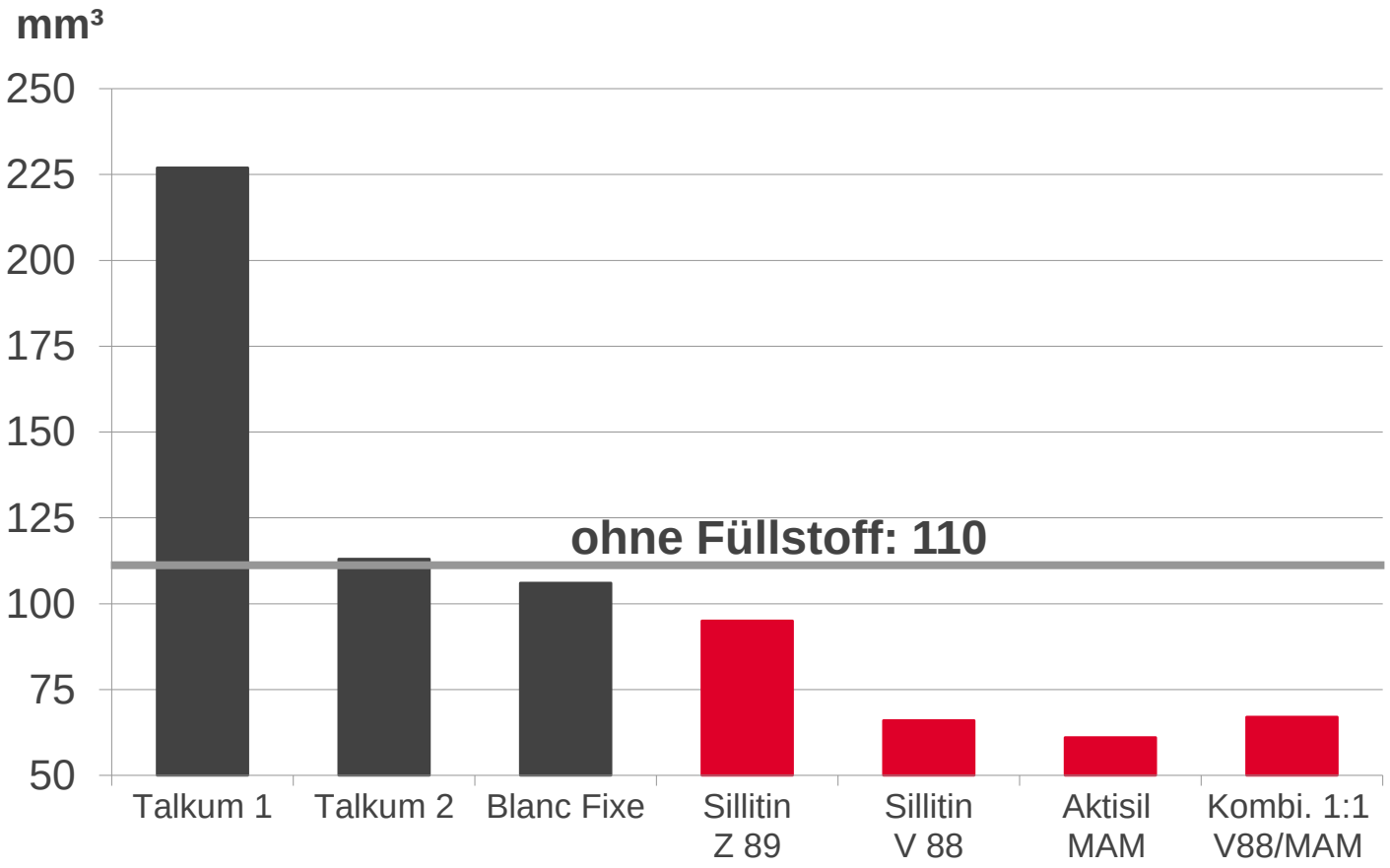
INHALT

TEIL 1: SPACHTEL
EINLEITUNG
EXPERIMENTELLES
ERGEBNISSE

TEIL 2: TOP COAT

ZUSAMMENFASSUNG

Taber S 42 0,5 kg; 55 U/min; 100 Umdrehungen



Vol.teile:	24,3	30,4	48,6	26,2	35,8	35,8	35,8
Gew.Teile:	68	85	214	68	93	93	93

Abriebverlust

fokussiert auf den Bereich geringen Verlusts

INHALT

TEIL 1: SPACHTEL

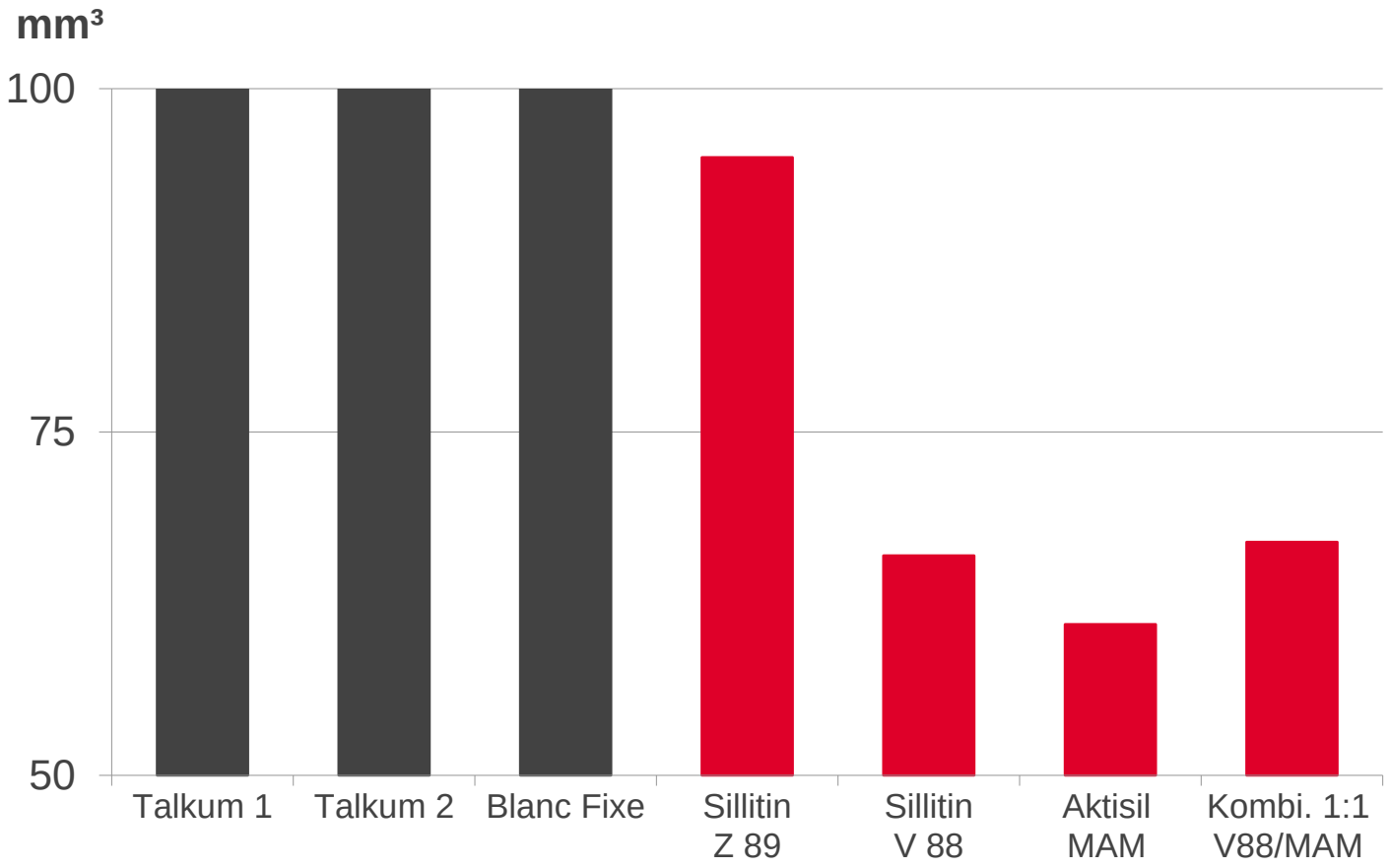
EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

TEIL 2: TOP COAT

ZUSAMMENFASSUNG



Vol.teile:	24,3	30,4	48,6	26,2	35,8	35,8	35,8
Gew.Teile:	68	85	214	68	93	93	93

Formulierungskosten Index

pro Liter (Deutschland)

INHALT

TEIL 1: SPACHTEL

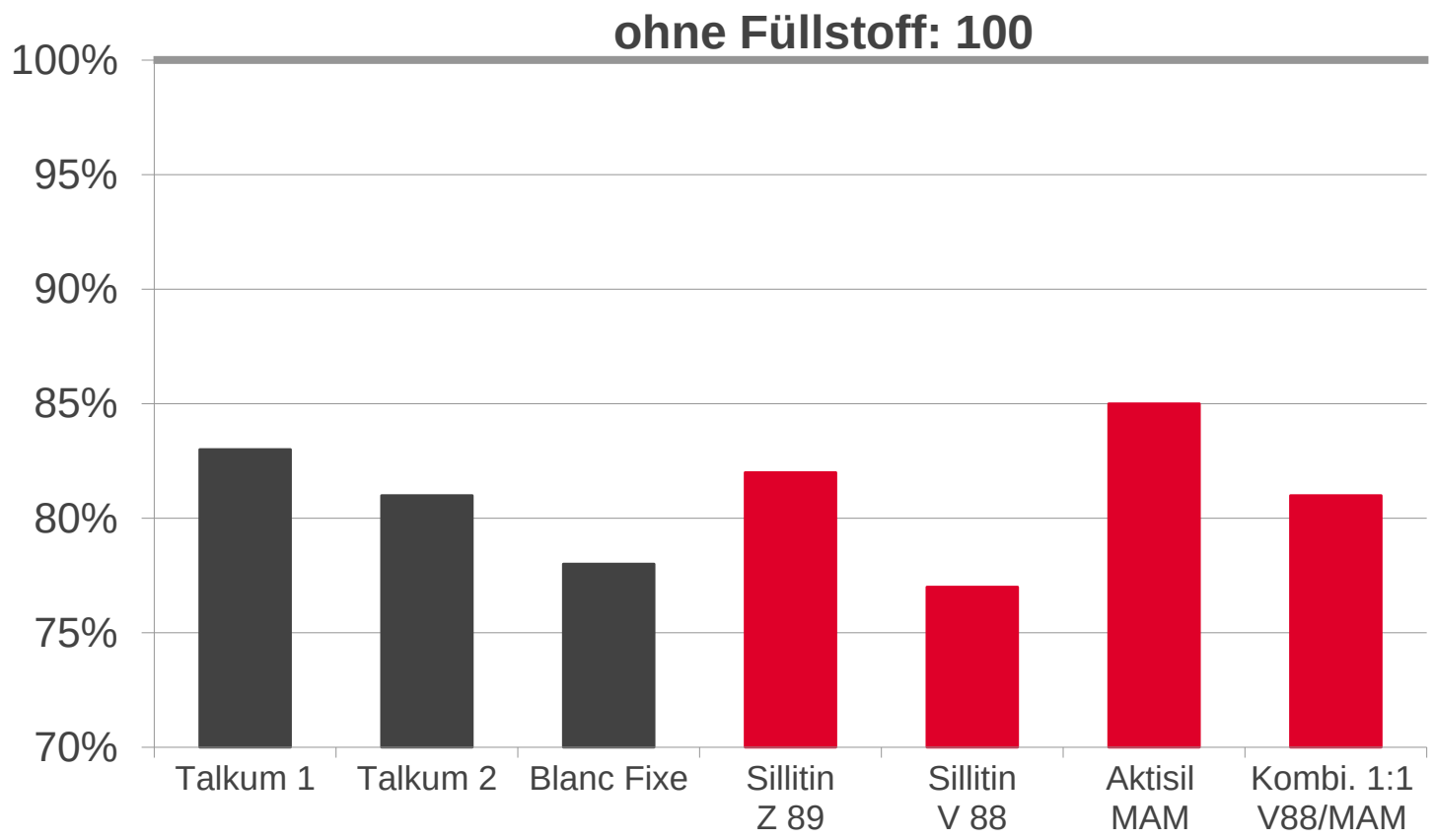
EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

TEIL 2: TOP COAT

ZUSAMMENFASSUNG



Vol.teile:	24,3	30,4	48,6	26,2	35,8	35,8	35,8
Gew.Teile:	68	85	214	68	93	93	93

Teil 2: Top Coat
Urethanacrylat aliphatisch

INHALT
TEIL 1: SPACHTEL

TEIL 2: TOP COAT
EINLEITUNG
EXPERIMENTELLES
ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG

- Einleitung
- Experimentelles
  - Füllstoffkennwerte
  - Basisrezeptur
  - Versuchsplpan
  - Applikation, Prüfungen und Parameter
- Ergebnisse
  - Viskosität
  - Farbverschiebung
  - Glanz 60°
  - Abriebbeständigkeit
  - Formulierungskosten
  - Leistungsvergleich

Einleitung

INHALT
TEIL 1: SPACHTEL

TEIL 2: TOP COAT
EINLEITUNG
EXPERIMENTELLES
ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG

UV-härtende Beschichtungen, als 100 %ige Systeme ohne flüchtige Anteile, sind sehr schwierig zu mattieren. Selbst klassische Mattierungsmittel, wie auf Silicagel basierende Produkte, ermöglichen nur einen moderaten Mattierungseffekt, während ein dramatischer Viskositätsanstieg beobachtet werden kann.

Ziel war es, eine gute Mattierung bei möglichst niedrigem Viskositätsanstieg zu erreichen und zusätzlich auch den Abriebverlust weitestgehend zu minimieren.

Im Folgenden wird der Einfluss eines handelsüblichen Mattierungsmittels auf Basis Silicagel bzw. von Aktisil MAM und Kombinationen beider Materialien untersucht.

Füllstoffkennwerte

INHALT
TEIL 1: SPACHTEL

TEIL 2: TOP COAT
EINLEITUNG
EXPERIMENTELLES
ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG

	Mattierungsmittel	Aktisil MAM
Mineralbeschreibung	Silicagel	Neuburger Kieselerde
Zusammensetzung (ca.)	SiO_2	88 % SiO_2 8 % Al_2O_3
Kornform	korpuskular aggregiert, hoch porös	korpuskular aggregiert und lamellar
Korngröße d_{50} [µm]	4	4
Korngröße d_{97} [µm]	12	18
BET Oberfläche [m^2/g]	400	11
Funkionalisierung	keine	Methacryl

Basisrezeptur

INHALT
TEIL 1: SPACHTEL

TEIL 2: TOP COAT
EINLEITUNG
EXPERIMENTELLES
ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG

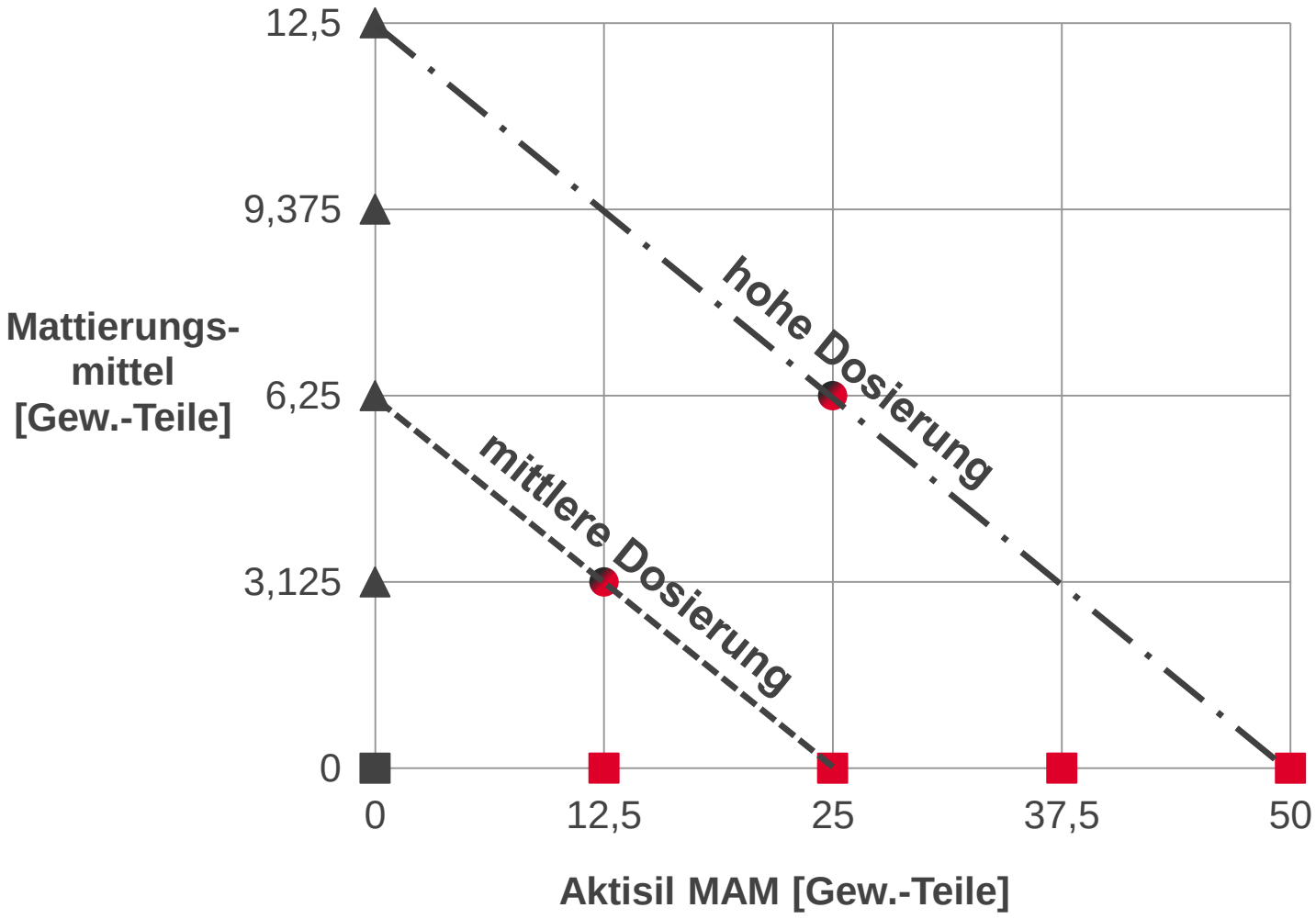
	Gew.-Teile
Ebecryl 294	65,0
HDDA	30,0
Benzophenon	3,0
Omnirad 1173	2,0
Byk 088	0,3
Mattierungsmittel	variabel X
Aktisil MAM	variabel Y
Gesamt	100,3 + X + Y

Versuchsplan

INHALT
TEIL 1: SPACHTEL

TEIL 2: TOP COAT
EINLEITUNG
EXPERIMENTELLES
ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG



Versuchsplan Beispiele

INHALT
TEIL 1: SPACHTEL

TEIL 2: TOP COAT
EINLEITUNG
EXPERIMENTELLES
ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG

Dosierung		Gew.-Teile
„ohne“		0
„mittel“	Mattierungsmittel Aktisil MAM Kombination: Mattierungsmittel und Aktisil MAM	6,25 oder 25,0 oder 3,125 und 12,5
„hoch“	Mattierungsmittel Aktisil MAM Kombination: Mattierungsmittel und Aktisil MAM	12,5 oder 50,0 oder 6,25 und 25,0

Prüfungen

INHALT
TEIL 1: SPACHTEL
TEIL 2: TOP COAT
EINLEITUNG
EXPERIMENTELLES
ERGEBNISSE
ZUSAMMENFASSUNG

Viskosität:
Rotationsviskosimeter MC 1 (Anton Paar), bei 23 °C

Härtung:
Quecksilber-UV-Strahler mit 80 W/cm; Geschw. 15 m/min; zwei Durchgänge

Glanz:
Erichsen Mini-Glossmaster (60° Winkel); Trockenschichtdicke 40 µm

Farbverschiebung:
Ermittlung des Farbwertes b* (Cielab Farbsystem) der Beschichtung auf weißem Untergrund mit Farbmessgerät Luci 100; Trockenschichtdicke 40 µm. Die Farbänderung Δb^* ist die Differenz aus gemessenem Wert und dem Farbwert b* der Formulierung ohne Füllstoff; je höher der Wert, desto stärker der Gelbstich.

Abriebbeständigkeit:
Durchführung mittels Taber Abraser mit S 42 Schmirgelstreifen bei einer Belastung von 0,5 kg. Der Abriebverlust wurde nach 100 Umdrehungen bei einer Geschwindigkeit von 55 U/min durch Wiegen des Probekörpers und Berechnung des Volumenverlustes bestimmt (unter Beachtung der unterschiedlichen Dichten).

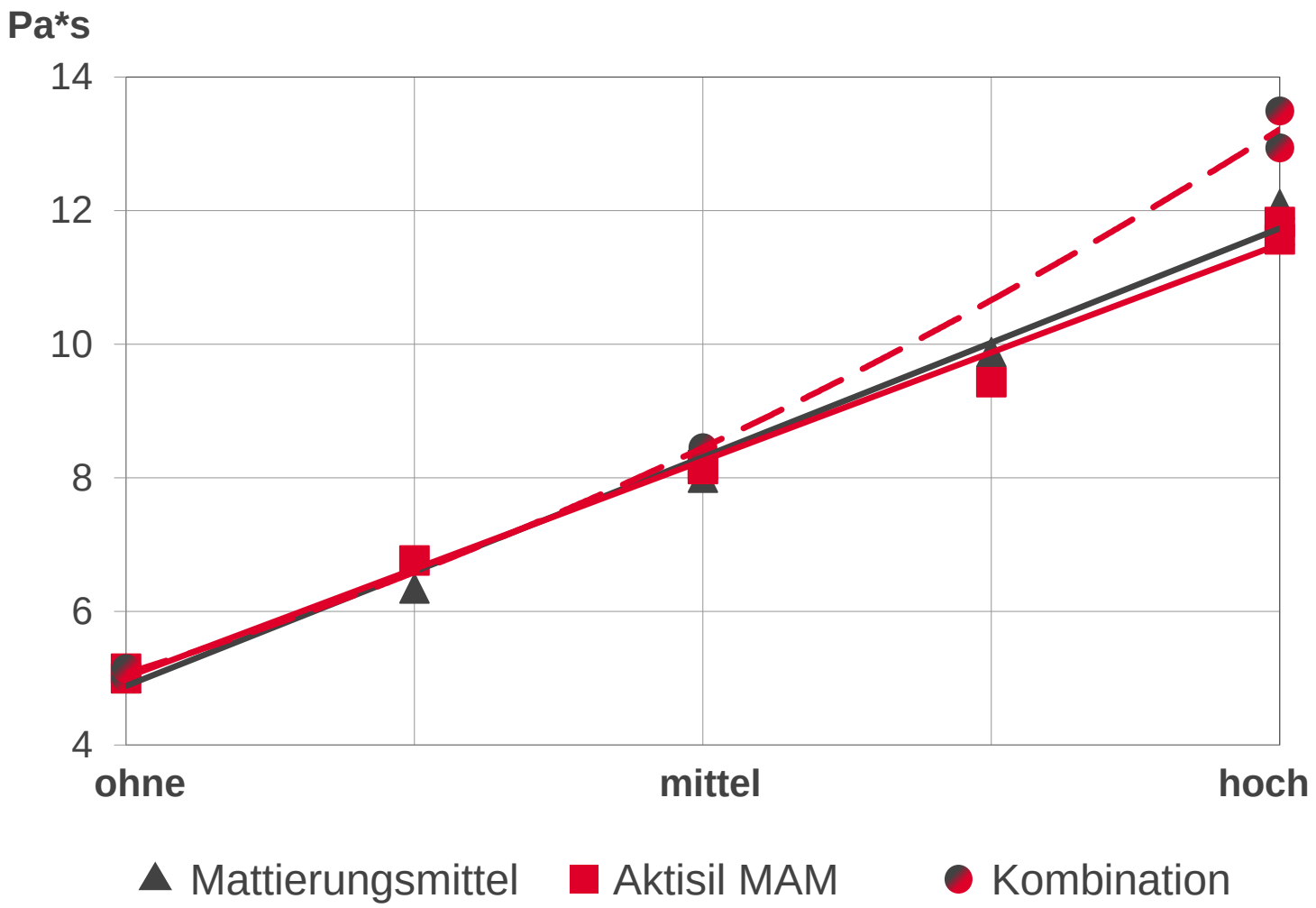
Viskosität

bei 500 s^{-1}

INHALT
TEIL 1: SPACHTEL

TEIL 2: TOP COAT
EINLEITUNG
EXPERIMENTELLES
ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG



Farbverschiebung

TSD 40 µm auf weißem Untergrund

INHALT

TEIL 1: SPACHTEL

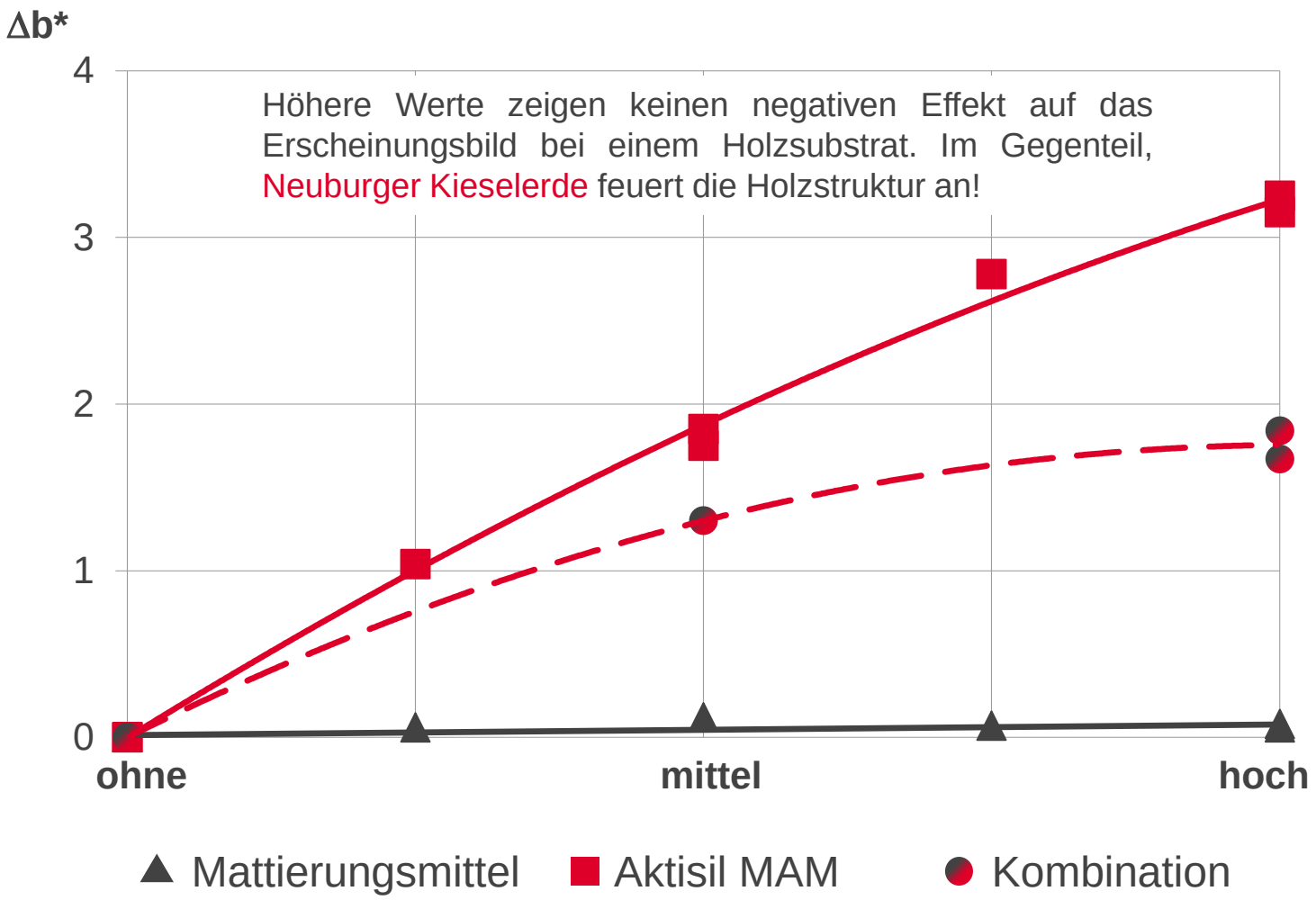
TEIL 2: TOP COAT

EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG



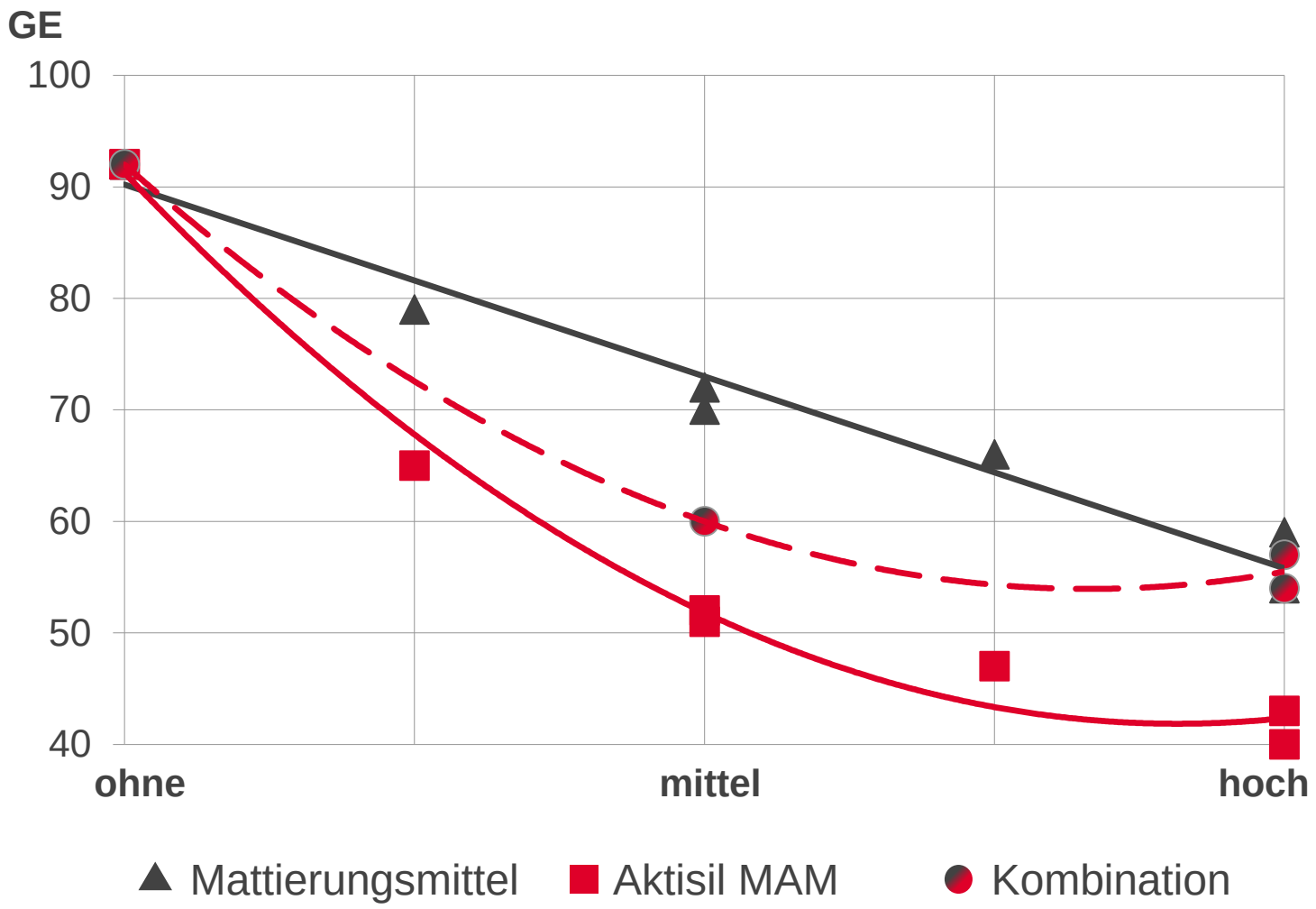
Glanz

60°, TSD 40 µm

INHALT
TEIL 1: SPACHTEL

TEIL 2: TOP COAT
EINLEITUNG
EXPERIMENTELLES
ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG



Abriebverlust

Taber S 42 0,5 kg; 55 U/min; 100 Umdrehungen

INHALT

TEIL 1: SPACHTEL

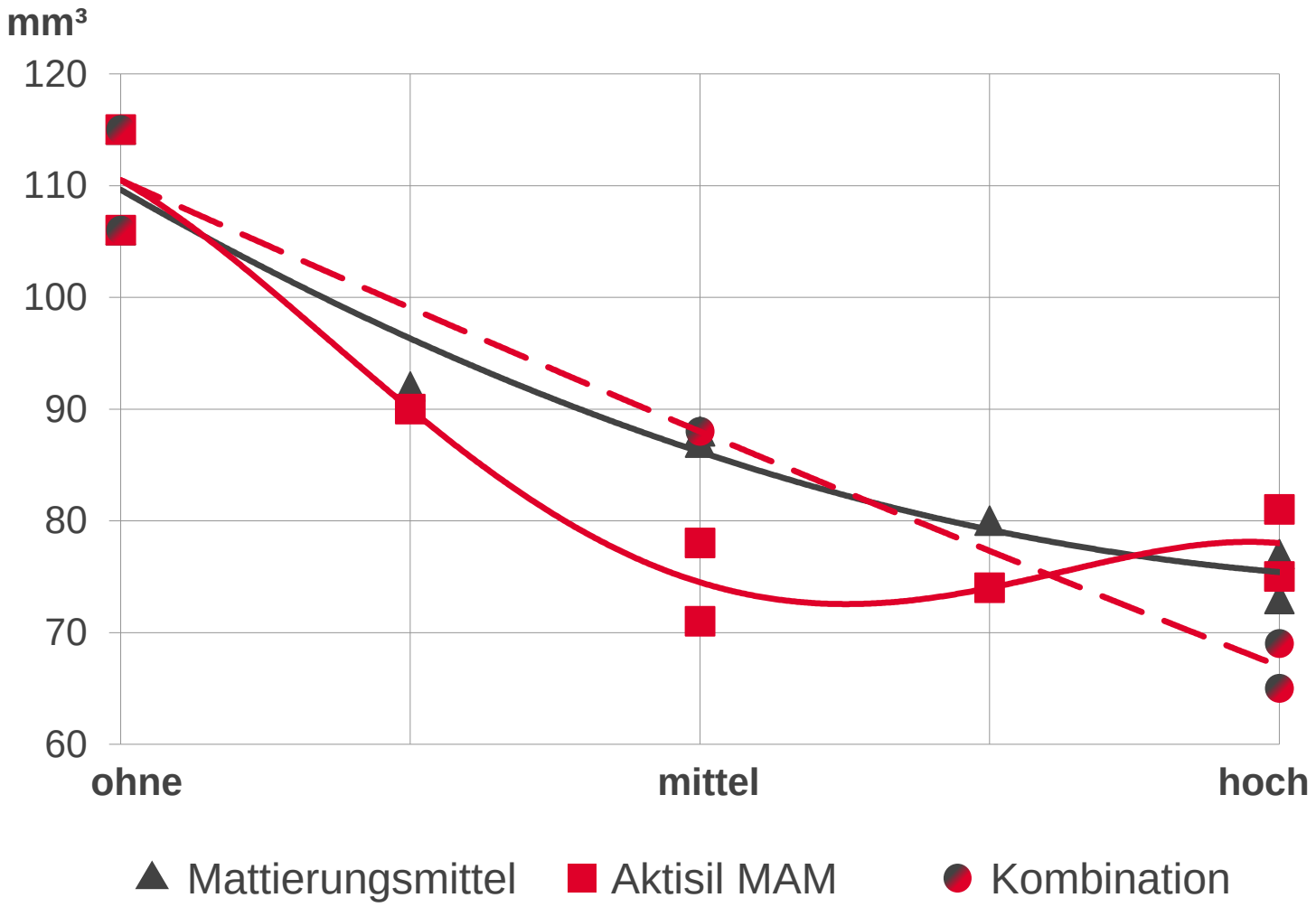
TEIL 2: TOP COAT

EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG



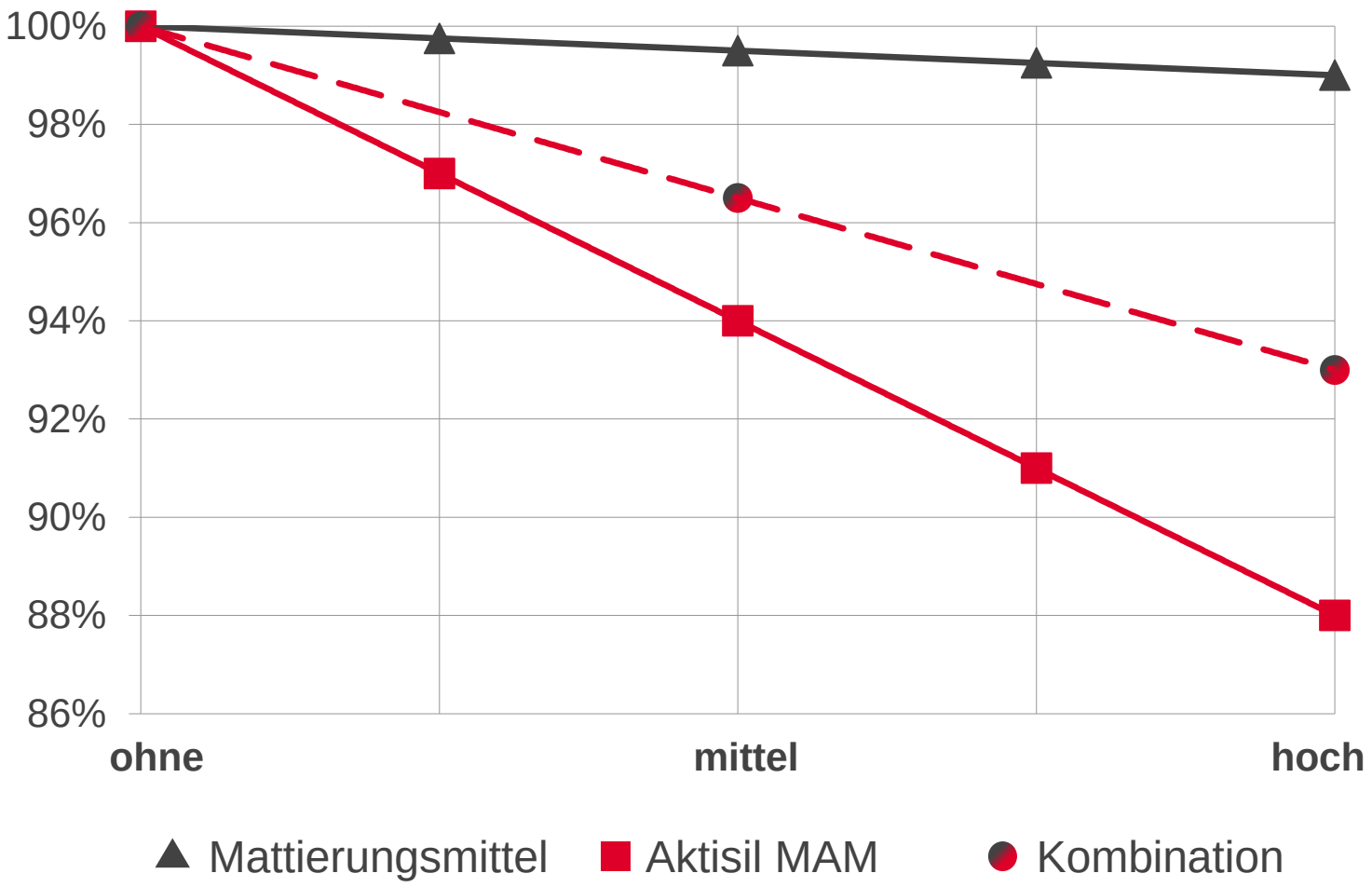
Formulierungskosten Index

pro Liter (Deutschland)

INHALT
TEIL 1: SPACHTEL

TEIL 2: TOP COAT
EINLEITUNG
EXPERIMENTELLES
ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG



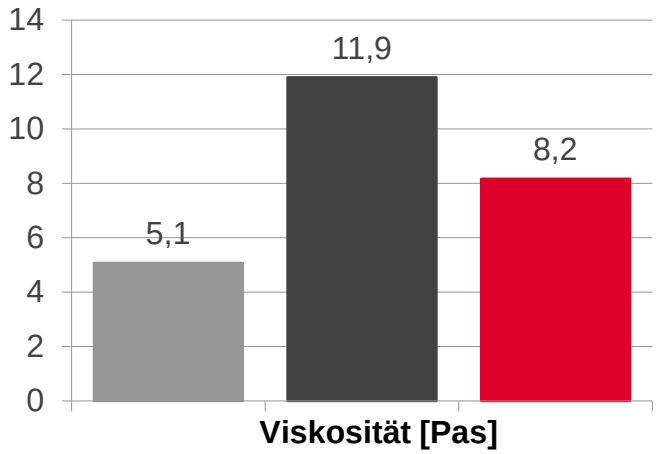
Leistungsvergleich
Aktisil MAM gegen Mattierungsmittel

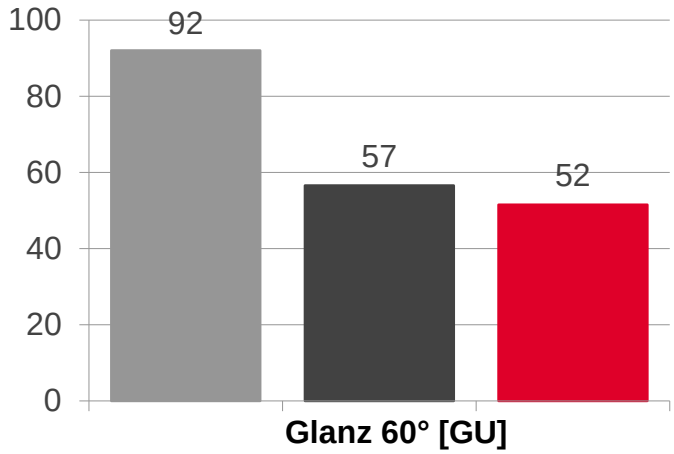
INHALT
TEIL 1: SPACHTEL

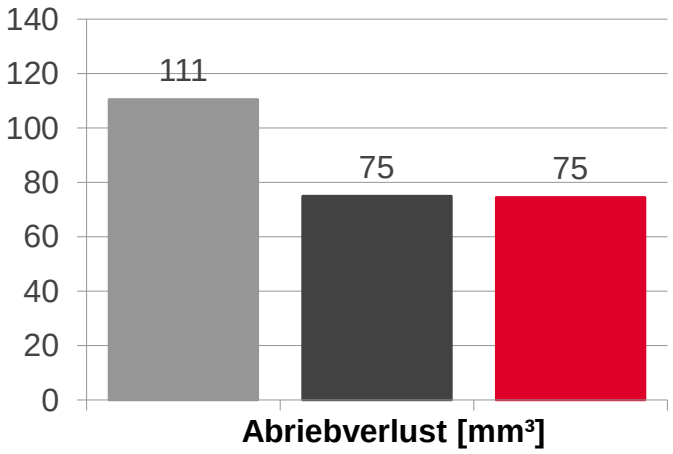
TEIL 2: TOP COAT
EINLEITUNG
EXPERIMENTELLES
ERGEBNISSE

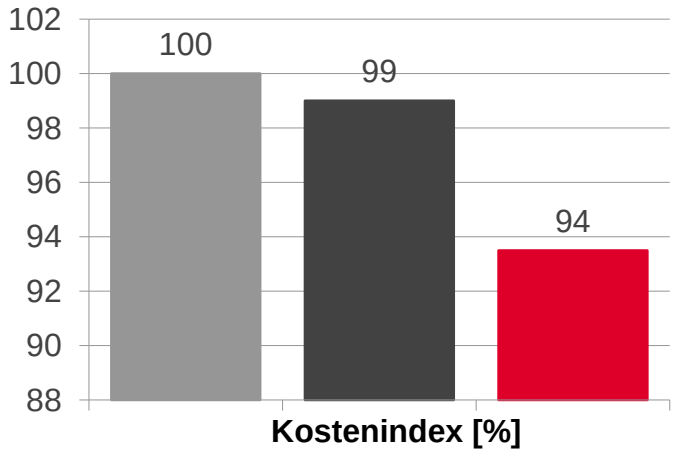
ZUSAMMENFASSUNG

ohne Mattierungsmittel 12,5 Teile Aktisil MAM 25 Teile









Zusammenfassung

INHALT

EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG

Die Typen der Neuburger Kieselerde Sillitin V 88, Sillitin Z 89 und das oberflächenbehandelte Aktisil MAM zeigen in UV-härtenden Holzbeschichtungen hervorragende optische und mechanische Eigenschaften.

Spachtel:

Mit Neuburger Kieselerde lassen sich Spachtel mit minimalem Abriebverlust ohne Beeinträchtigung der maschinellen Schleifbarkeit herstellen.

Das rheologische Verhalten (Fließgrenze) kann durch eine Kombination von Sillitin V 88 mit Aktisil MAM gezielt gesteuert werden.

Top Coat:

Mit Aktisil MAM erzielt man gute Mattierung bei nur moderatem Viskositäts-anstieg und niedrigem Abriebverlust.

Das hervorragende Preis-/ Leistungsverhältnis ergänzt das Gesamtergebnis.

Wir geben Stoff für gute Ideen!

HOFFMANN MINERAL GmbH
Münchener Straße 75
DE-86633 Neuburg (Donau)

Telefon: +49 8431 53-0
Internet: www.hoffmann-mineral.de
E-Mail: info@hoffmann-mineral.com

Unsere anwendungstechnische Beratung und die Informationen in diesem Bericht beruhen auf Erfahrung und erfolgen nach bestem Wissen und Gewissen, gelten jedoch nur als unverbindlicher Hinweis ohne jede Garantie. Außerhalb unseres Einflusses liegende Arbeits- und Einsatzbedingungen schließen einen Anspruch aus der Anwendung unserer Daten und Empfehlungen aus. Außerdem können wir keinerlei Verantwortung für Patentverletzungen übernehmen, die möglicherweise aus der Anwendung unserer Angaben resultieren.