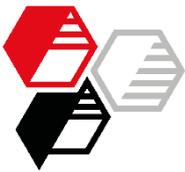


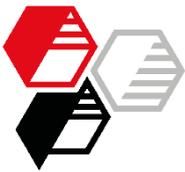
Füllstoffslurry für schwarze Latexfäden mit Neuburger Kieselerde

Autor: Hubert Oggermüller



Inhalt

- Einleitung
- Versuchsplanung
- Versuchsdurchführung
- Ergebnisse
 - Herstellung der Slurries
 - pH-Wert Einstellung
 - Mahlfineinheit (Körnigkeit)
 - Korngrößenverteilung
 - Viskosität
 - Sedimentationsverhalten
 - Herstellung/Dispergierung mit Kugelmühle
 - Korngrößenverteilung
 - Viskosität
 - Sedimentationsverhalten
- Zusammenfassung



Einleitung

EINLEITUNG

VERSUCHS-
PLANUNG

VERSUCHS-
DURCHFÜHRUNG

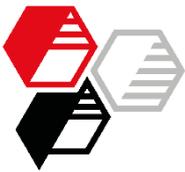
ERGEBNISSE

ZUSAMMEN-
FASSUNG

Gummifäden aus Naturkautschuklatex werden in verschiedenen Farben hergestellt. Für weiße Fäden wird hauptsächlich Titandioxid als Weißpigment eingesetzt. Für bunte Fäden ist Titandioxid als Weißpigment nur bedingt notwendig, für schwarze Fäden sogar ganz ersetzbar. Deshalb, und auch wegen Kostenaspekten, werden für Kombinationen aus Titandioxid mit Füllstoffen für bunte und für schwarze Gummifäden Füllstoffe pur eingesetzt.

Neuburger Kieselerde eignet sich aufgrund der hohen Feinheit und sehr guten Dispergiereigenschaften besonders für schwarze Gummifäden. Die Untersuchung konzentriert sich auf verschiedene Füllstoffe und Wechselwirkung mit Dispergiermitteln, wobei die Eigenschaften von Titandioxid als Referenz dienen.

Grundsätzlich muss durch Füllstoff, Dispergiermittel und Konzentration der beste Kompromiss zwischen Viskosität bei möglichst hoher Füllstoffkonzentration und minimaler Sedimentationstendenz des Slurries angestrebt werden.



Füllstoffkonzentration

EINLEITUNG

VERSUCHS-
PLANUNG

VERSUCHS-
DURCHFÜHRUNG

ERGEBNISSE

ZUSAMMEN-
FASSUNG

Titandioxid: 70 % m/m (ca. 38 % v/v)

Füllstoffe: 50 % m/m (ca. 28 % v/v)
60 % m/m (ca. 37 % v/v)

jeweils in vollentsalztem Wasser



Dispergiermitteltyp und Dosierung

**HOFFMANN
MINERAL®**

EINLEITUNG

VERSUCHS-
PLANUNG

VERSUCHS-
DURCHFÜHRUNG

ERGEBNISSE

ZUSAMMEN-
FASSUNG

Titandioxid: Dimethylamin (DMA), 1%

Füllstoffe: ohne Dispergiermittel

Natriumsalz eines
Naphthalinsulfonsäure-
Kondensationsprodukts (NaNSK), 1%

Natriumsalz einer
modifizierten Polyacrylsäure (NaPAS), 1%

%-Angabe bezieht sich auf Gesamtlurry



Verwendete Rohstoffe

EINLEITUNG

VERSUCHS-
PLANUNG

VERSUCHS-
DURCHFÜHRUNG

ERGEBNISSE

ZUSAMMEN-
FASSUNG

Titandioxid, Anatas: Kronos 1001

Natriumsalz eines
Naphthalinsulfonsäure-
Kondensationsprodukts: Tamol NN 9104

Natriumsalz einer
modifizierten Polyacrylsäure: Sokalan CP 10

Kaolin 1 (kalziniert): Glomax LL

Kaolin 2 (kalziniert): Polestar 200 R

Neuburger Kiesel Erde: Sillitin N 85

Neuburger Kiesel Erde: Sillitin Z 86



Füllstoffe und Kennwerte

EINLEITUNG

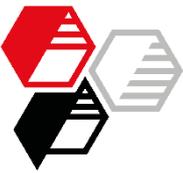
VERSUCHS-
PLANUNG

VERSUCHS-
DURCHFÜHRUNG

ERGEBNISSE

ZUSAMMEN-
FASSUNG

	Korngröße [µm]		BET Oberfläche	Ölzahl	Dichte
	d ₅₀	d ₉₇	[m ² /g]	[g/100g]	[g/cm ³]
Titandioxid (Anatas)	0,4	1,3	10	32	3,8
Kaolin 1 (kalziniert)	2,7	12	9	71	2,6
Kaolin 2 (kalziniert)	3,4	18	8	63	2,6
Sillitin N 85	3,3	16	10	42	2,6
Sillitin Z 86	1,9	8	12	45	2,6



Herstellung der Slurries

EINLEITUNG

VERSUCHS-
PLANUNG

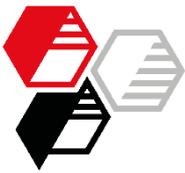
VERSUCHS-
DURCHFÜHRUNG

ERGEBNISSE

ZUSAMMEN-
FASSUNG

Herstellung mit Flügelrührer:

- Kunststoffbecher, Durchmesser 8,5 cm
- Flügelrührer, 3 flügelig, Durchmesser 4,8 cm
- Ansatzgröße 450 g
- Drehzahl: variabel
- Rührzeit: 10 Minuten
- Wenn nicht anders angegeben, erfolgte die Herstellung mit Flügelrührer



Herstellung der Slurries

EINLEITUNG

VERSUCHS-
PLANUNG

VERSUCHS-
DURCHFÜHRUNG

ERGEBNISSE

ZUSAMMEN-
FASSUNG

Herstellung/Dispergierung mit Rührwerkskugelmühle

Behälterdurchmesser:	10,5 cm
Dispergierscheibe:	glatt, Durchmesser 7,3 cm
Mahlkörper:	Glasperlen, Durchmesser 2 -2,3 mm
Mahlkörperschüttvolumen:	400 ml bei Titandioxid 500 ml bei Füllstoffen
Ansatzgröße:	500 g
Drehzahl:	2.000 U/min
Dispergierzeit:	15 Minuten



pH-Wert Einstellung

EINLEITUNG

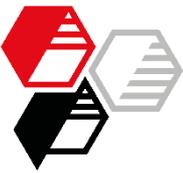
VERSUCHS-
PLANUNG

VERSUCHS-
DURCHFÜHRUNG

ERGEBNISSE

ZUSAMMEN-
FASSUNG

Alle Füllstoffslurries wurden mit Ammoniak auf denselben
pH-Wert von ca. 10,2 eingestellt.



Prüfungen

EINLEITUNG

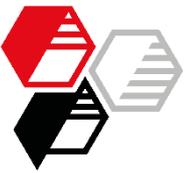
VERSUCHS-
PLANUNG

VERSUCHS-
DURCHFÜHRUNG

ERGEBNISSE

ZUSAMMEN-
FASSUNG

- Herstellbarkeit (benötigte Drehzahl des Flügelrührers zur Umwälzung des Slurries bei der Herstellung)
- pH- Wert DIN ISO 787-9
- Mahlfeinheit (Körnigkeit) DIN EN 21524
- Korngrößenbestimmung mit Malvern Mastersizer 3000
- Viskosität DIN 53214 (Rotation koaxialer Zylinder)
- Sedimentation unverdünnt im 100 ml Standzylinder



EINLEITUNG

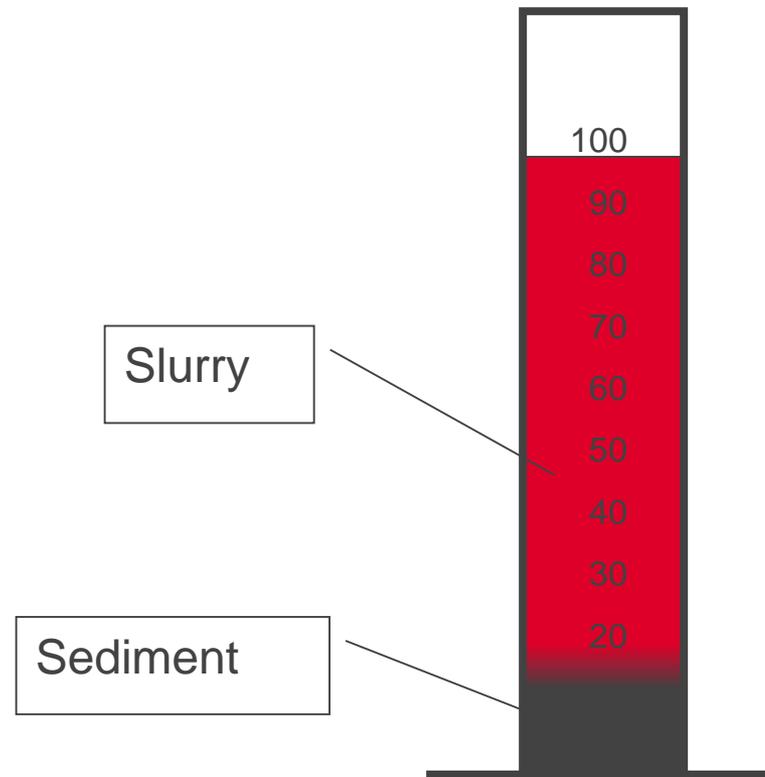
VERSUCHS-
PLANUNG

VERSUCHS-
DURCHFÜHRUNG

ERGEBNISSE

ZUSAMMEN-
FASSUNG

Prinzipskizze der Sedimentationsbestimmung im 100 ml Standzylinder





Rührerdrehzahl zur Slurryherstellung

**HOFFMANN
MINERAL®**

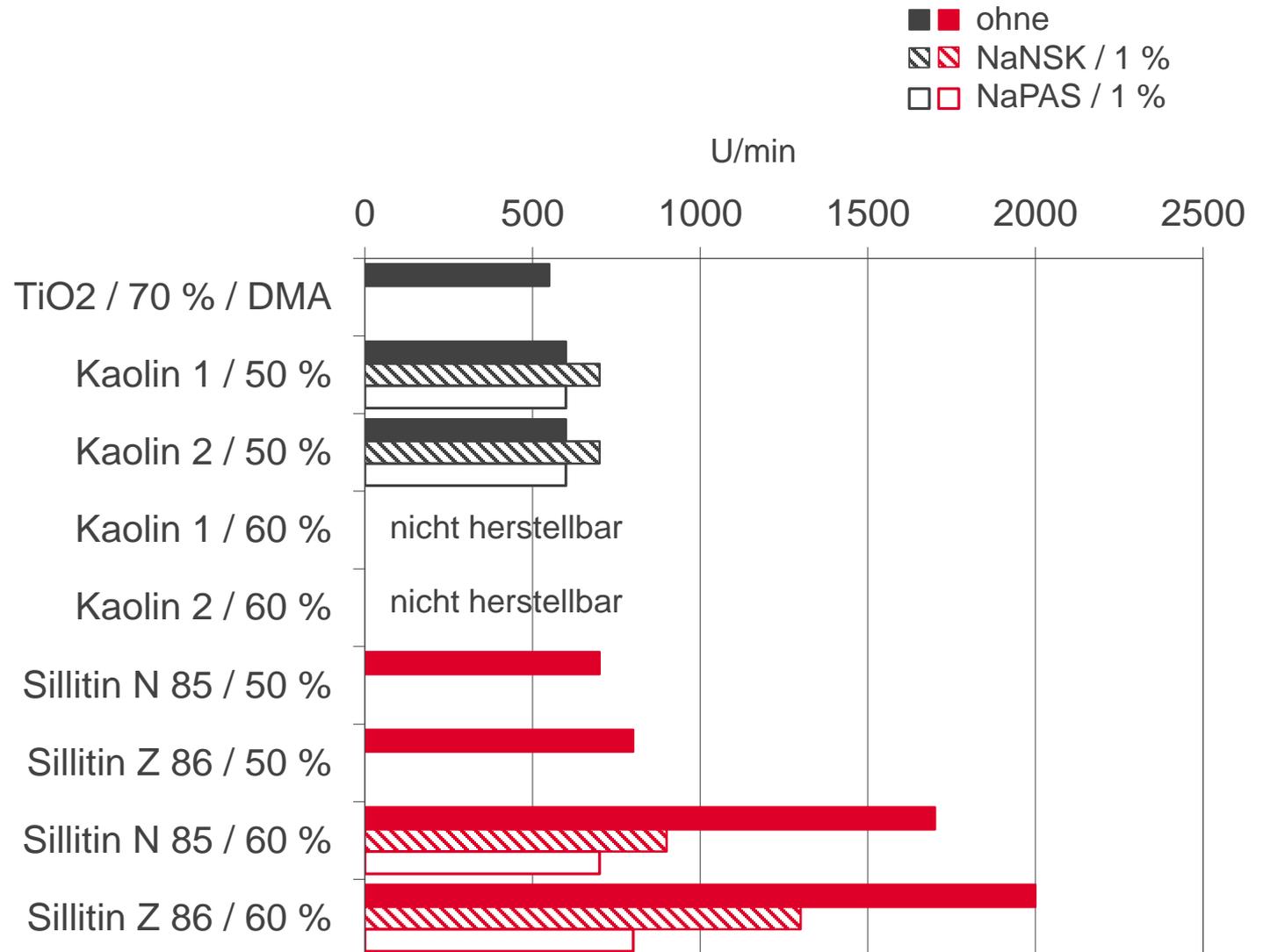
EINLEITUNG

VERSUCHS-
PLANUNG

VERSUCHS-
DURCHFÜHRUNG

ERGEBNISSE

ZUSAMMEN-
FASSUNG





pH-Werte ohne Dispergiermittel

**HOFFMANN
MINERAL®**

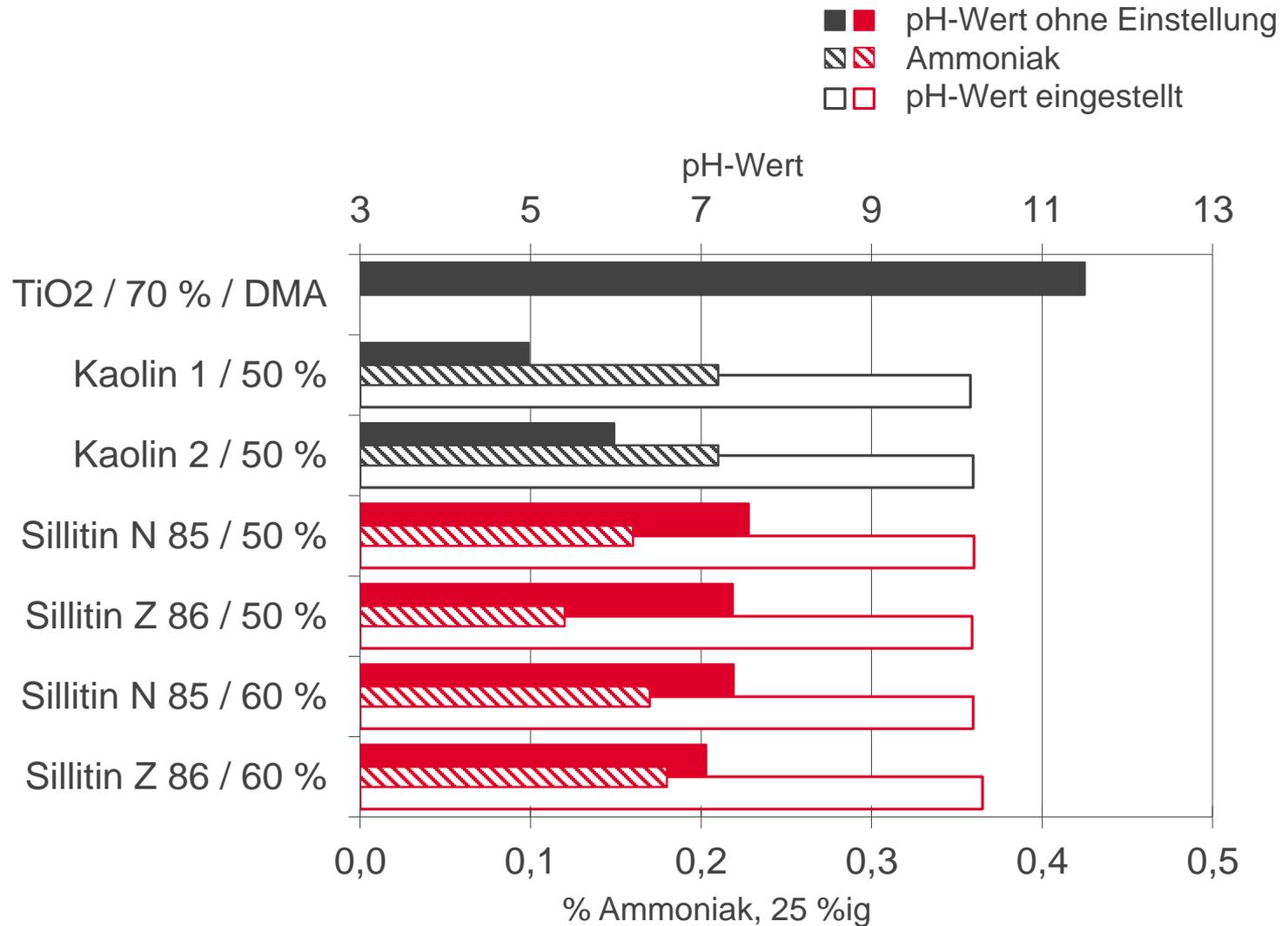
EINLEITUNG

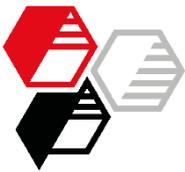
VERSUCHS-
PLANUNG

VERSUCHS-
DURCHFÜHRUNG

ERGEBNISSE

ZUSAMMEN-
FASSUNG





pH-Werte mit NaNSK

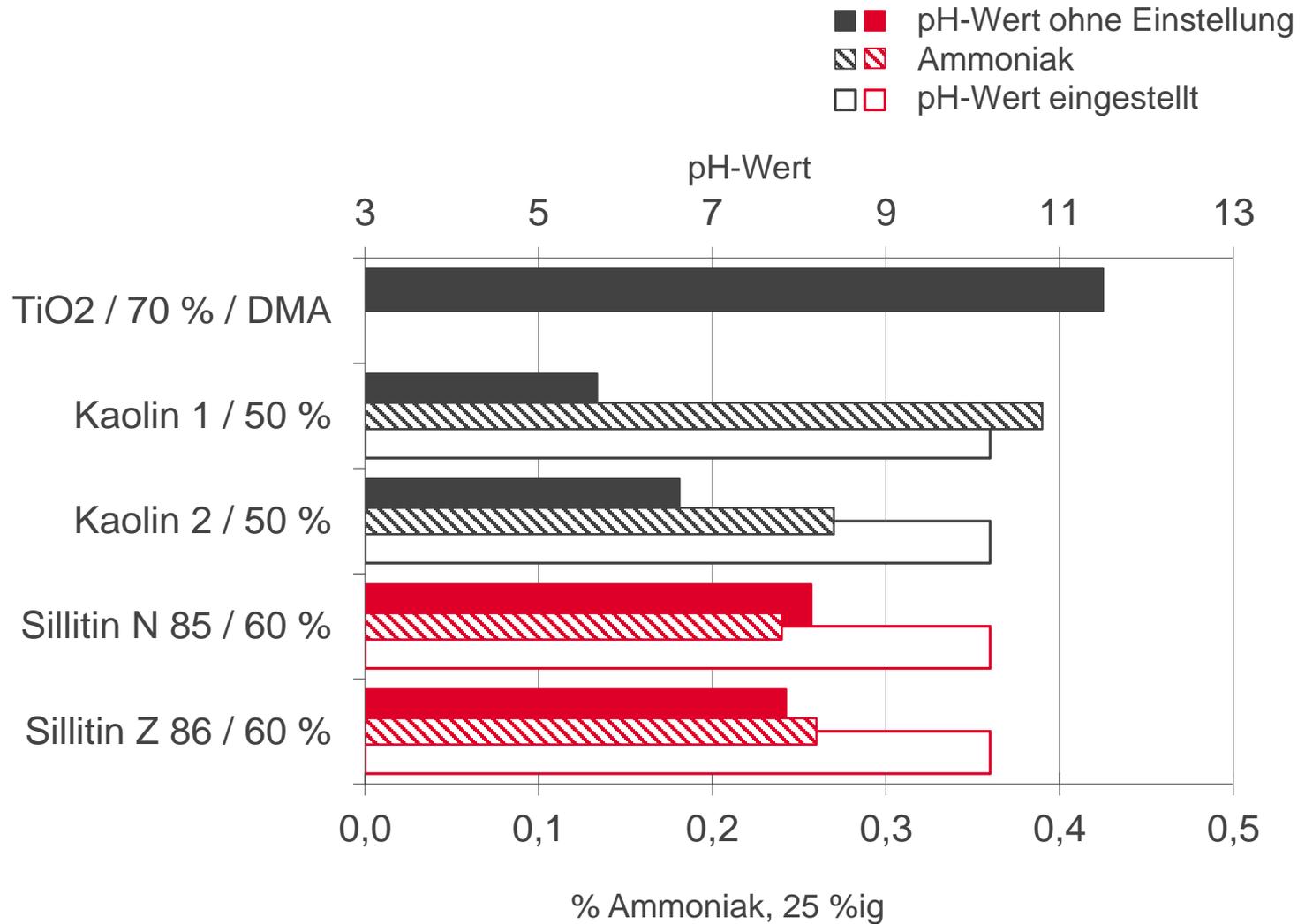
EINLEITUNG

VERSUCHS-
PLANUNG

VERSUCHS-
DURCHFÜHRUNG

ERGEBNISSE

ZUSAMMEN-
FASSUNG





pH-Werte mit NaPAS

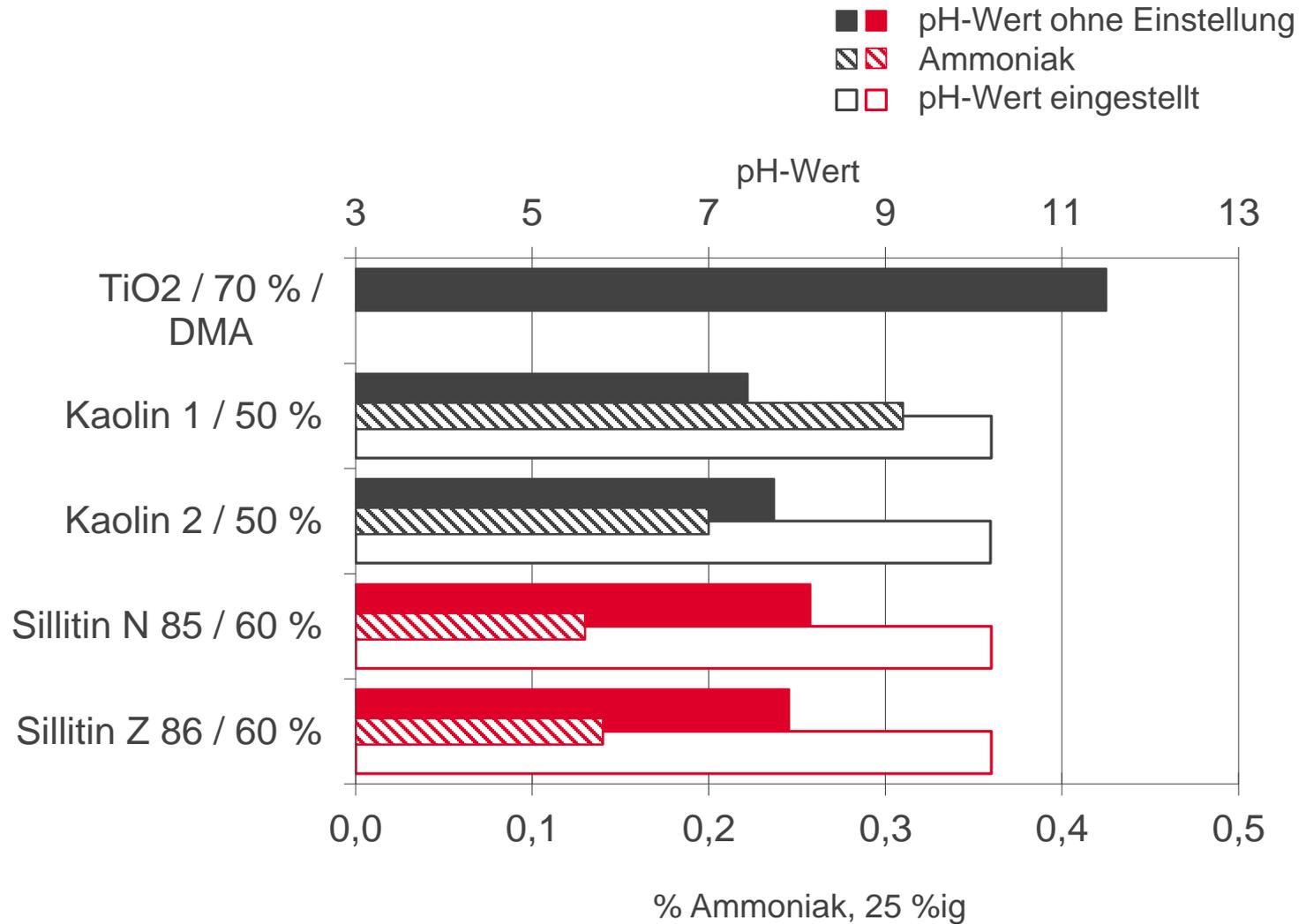
EINLEITUNG

VERSUCHS-
PLANUNG

VERSUCHS-
DURCHFÜHRUNG

ERGEBNISSE

ZUSAMMEN-
FASSUNG





Mahlfeinheit (Körnigkeit)

EINLEITUNG

VERSUCHS-
PLANUNG

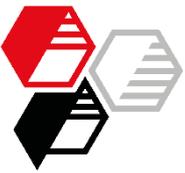
VERSUCHS-
DURCHFÜHRUNG

ERGEBNISSE

ZUSAMMEN-
FASSUNG

Aufgrund der teilweise sehr schlechten Benetzung des
Grindometers ist keine klare Aussage möglich.

Bereich von 10 μm bis über 20 μm .



Korngrößenverteilung der Slurrys

(identische Werte ohne und mit Dispergiermittel)

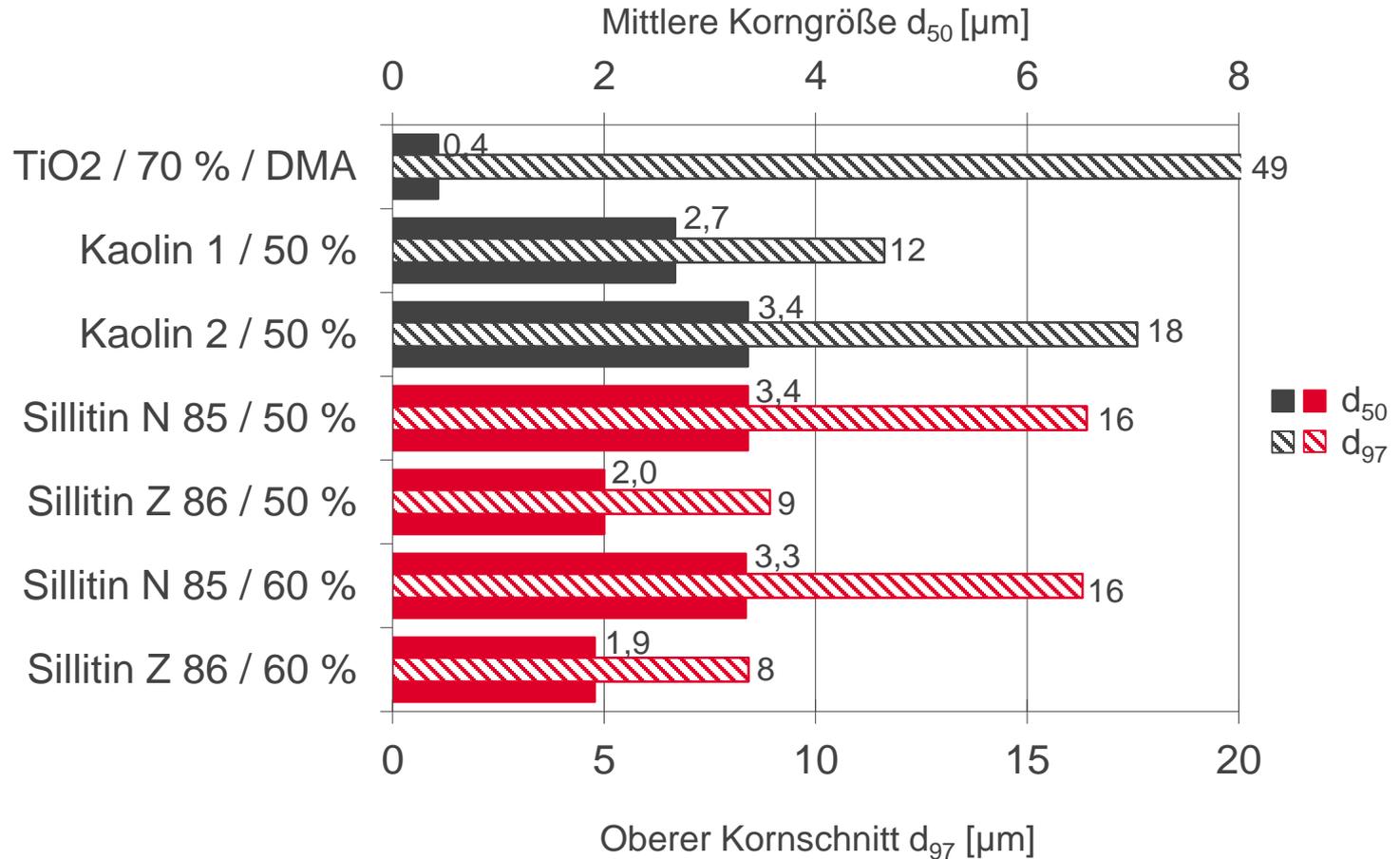
EINLEITUNG

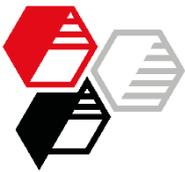
VERSUCHS-
PLANUNG

VERSUCHS-
DURCHFÜHRUNG

ERGEBNISSE

ZUSAMMEN-
FASSUNG





Viskosität ohne Dispergiermittel

**HOFFMANN
MINERAL®**

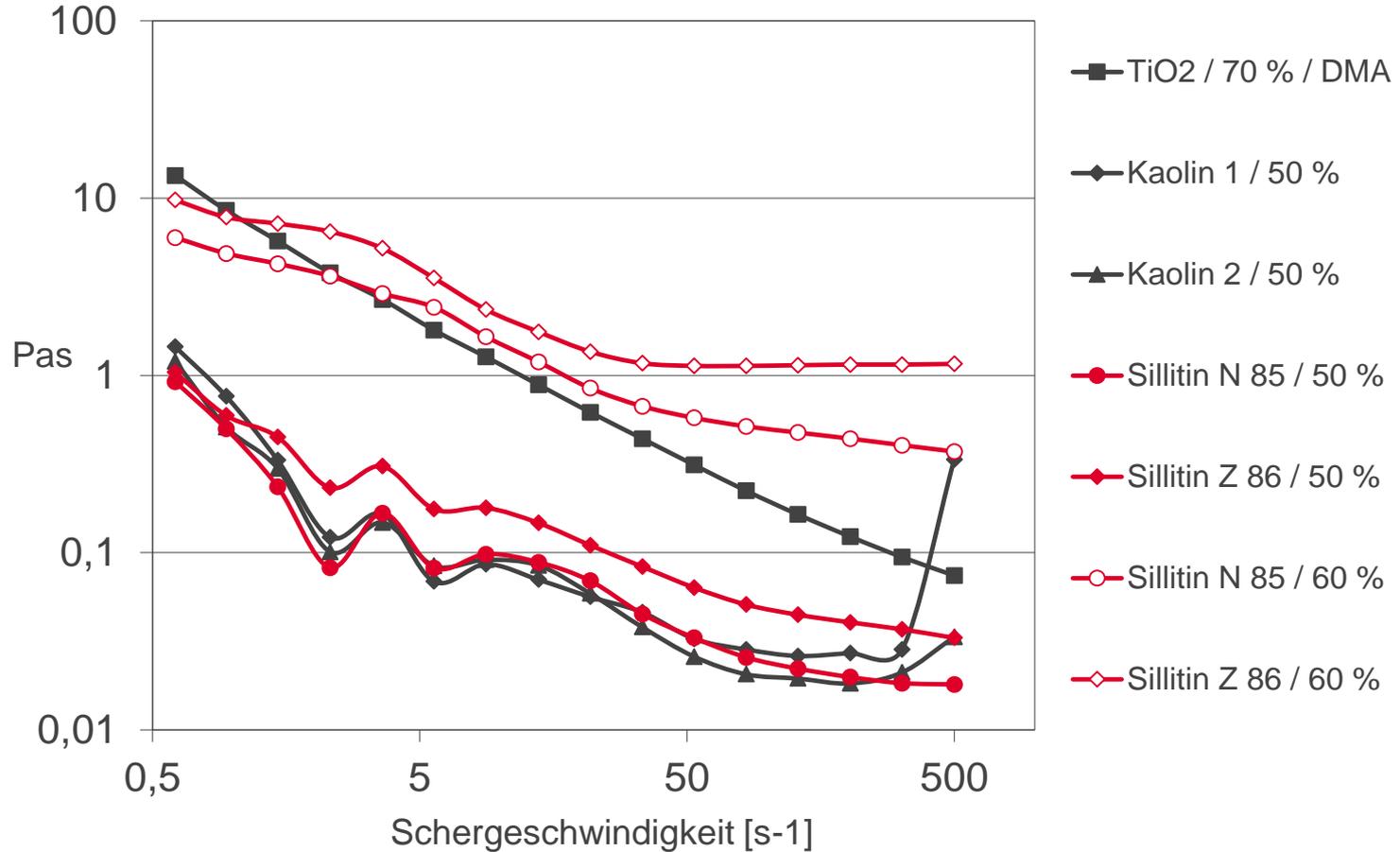
EINLEITUNG

VERSUCHS-
PLANUNG

VERSUCHS-
DURCHFÜHRUNG

ERGEBNISSE

ZUSAMMEN-
FASSUNG





Viskosität mit NaNSK

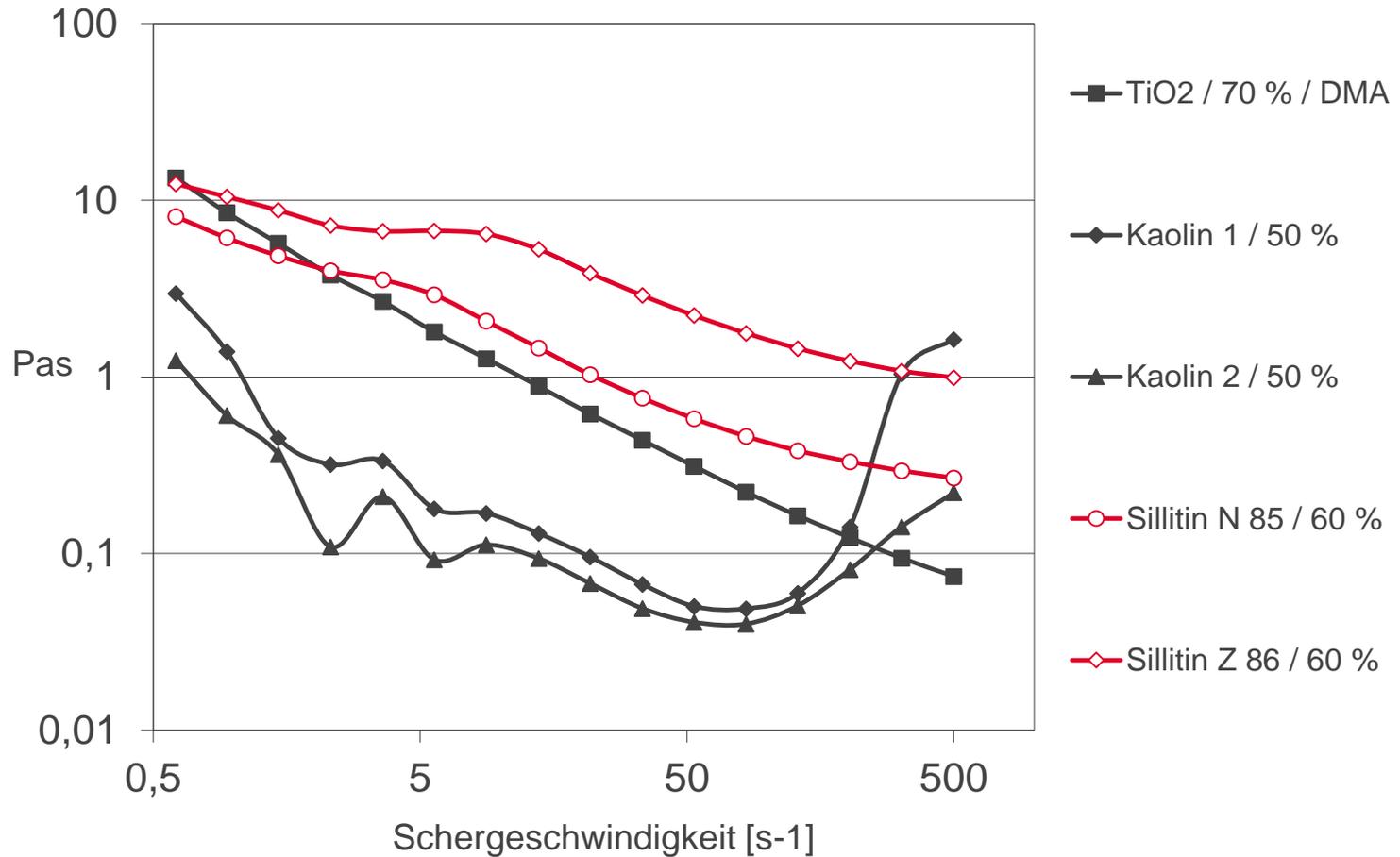
EINLEITUNG

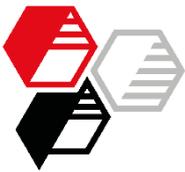
VERSUCHS-
PLANUNG

VERSUCHS-
DURCHFÜHRUNG

ERGEBNISSE

ZUSAMMEN-
FASSUNG





Viskosität mit NaPAS

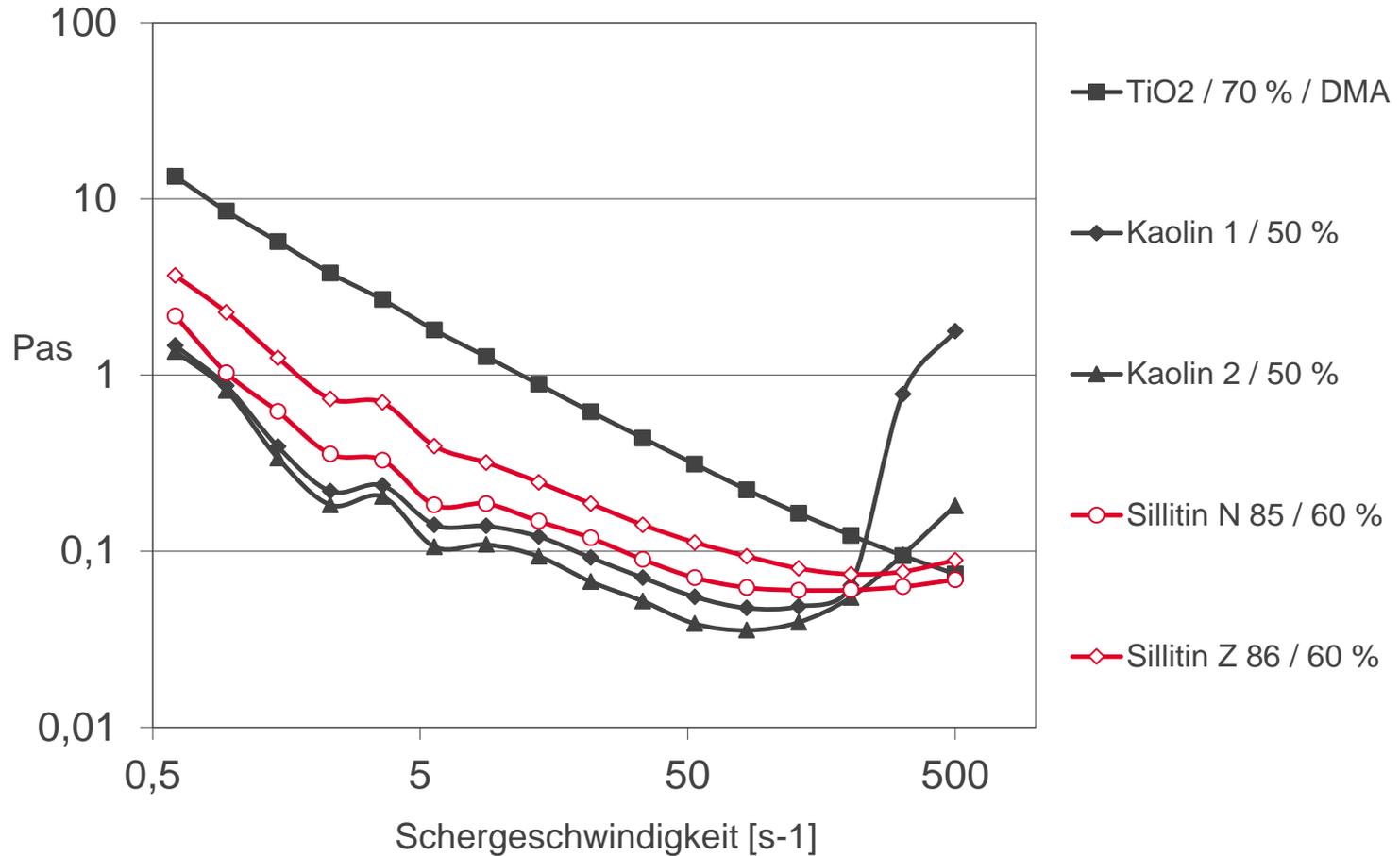
EINLEITUNG

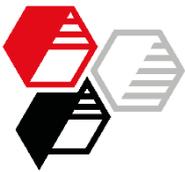
VERSUCHS-
PLANUNG

VERSUCHS-
DURCHFÜHRUNG

ERGEBNISSE

ZUSAMMEN-
FASSUNG





Sedimentation unverdünnt ohne Dispergiermittel

**HOFFMANN
MINERAL®**

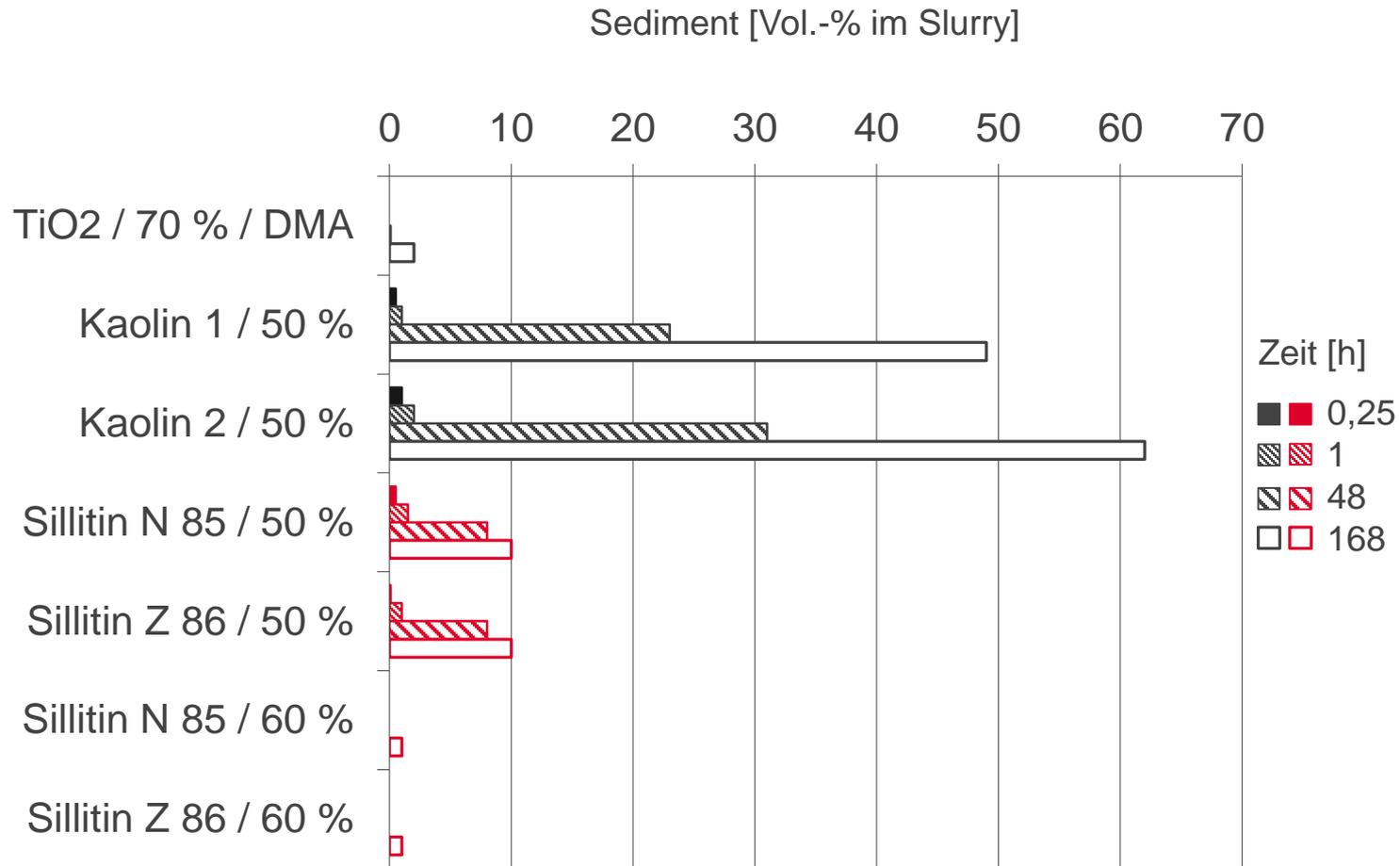
EINLEITUNG

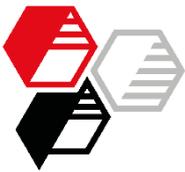
VERSUCHS-
PLANUNG

VERSUCHS-
DURCHFÜHRUNG

ERGEBNISSE

ZUSAMMEN-
FASSUNG





Sedimentation unverdünnt mit NaNSK

**HOFFMANN
MINERAL®**

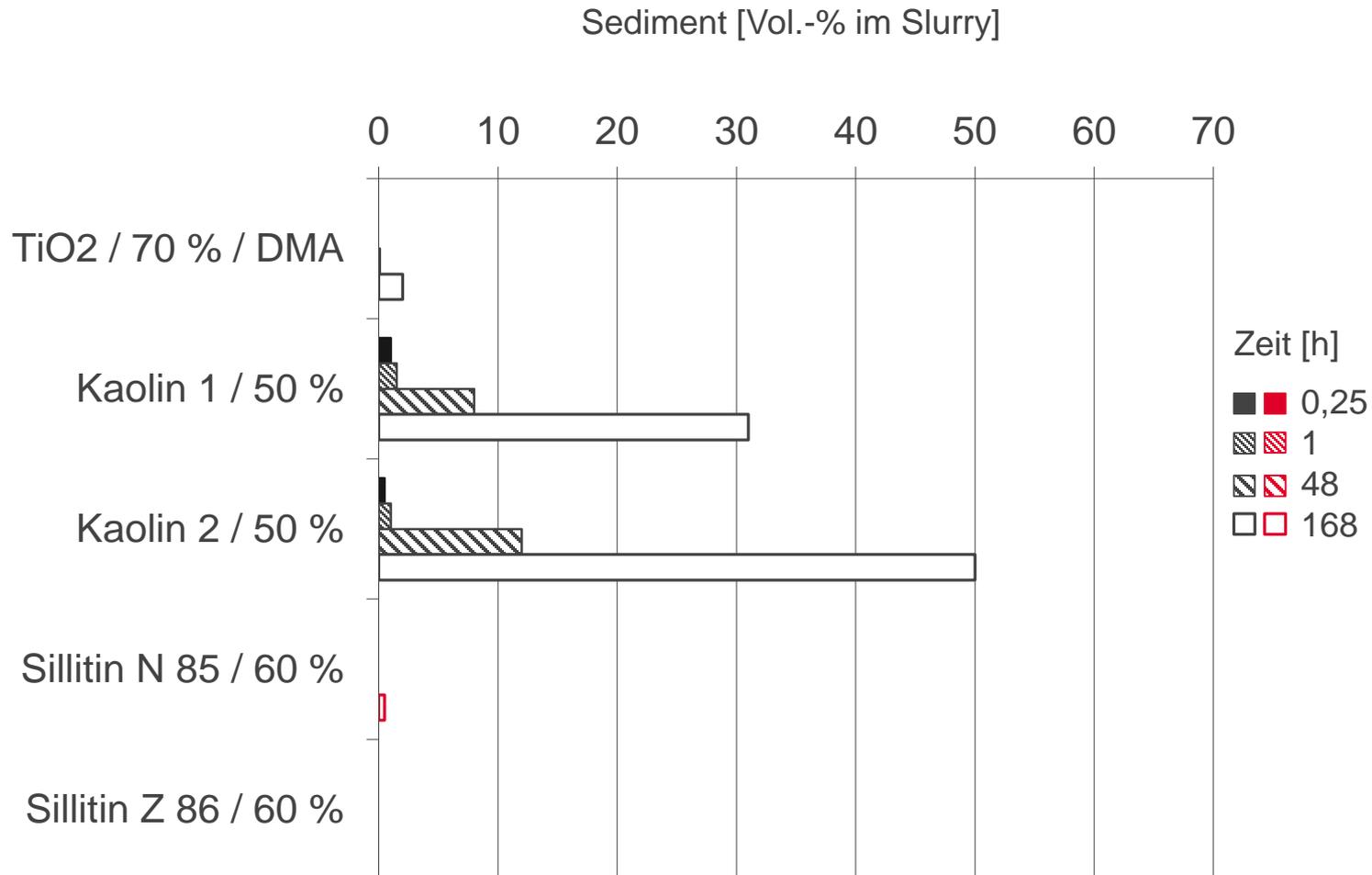
EINLEITUNG

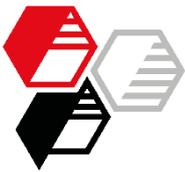
VERSUCHS-
PLANUNG

VERSUCHS-
DURCHFÜHRUNG

ERGEBNISSE

ZUSAMMEN-
FASSUNG





Sedimentation unverdünnt mit NaPAS

**HOFFMANN
MINERAL®**

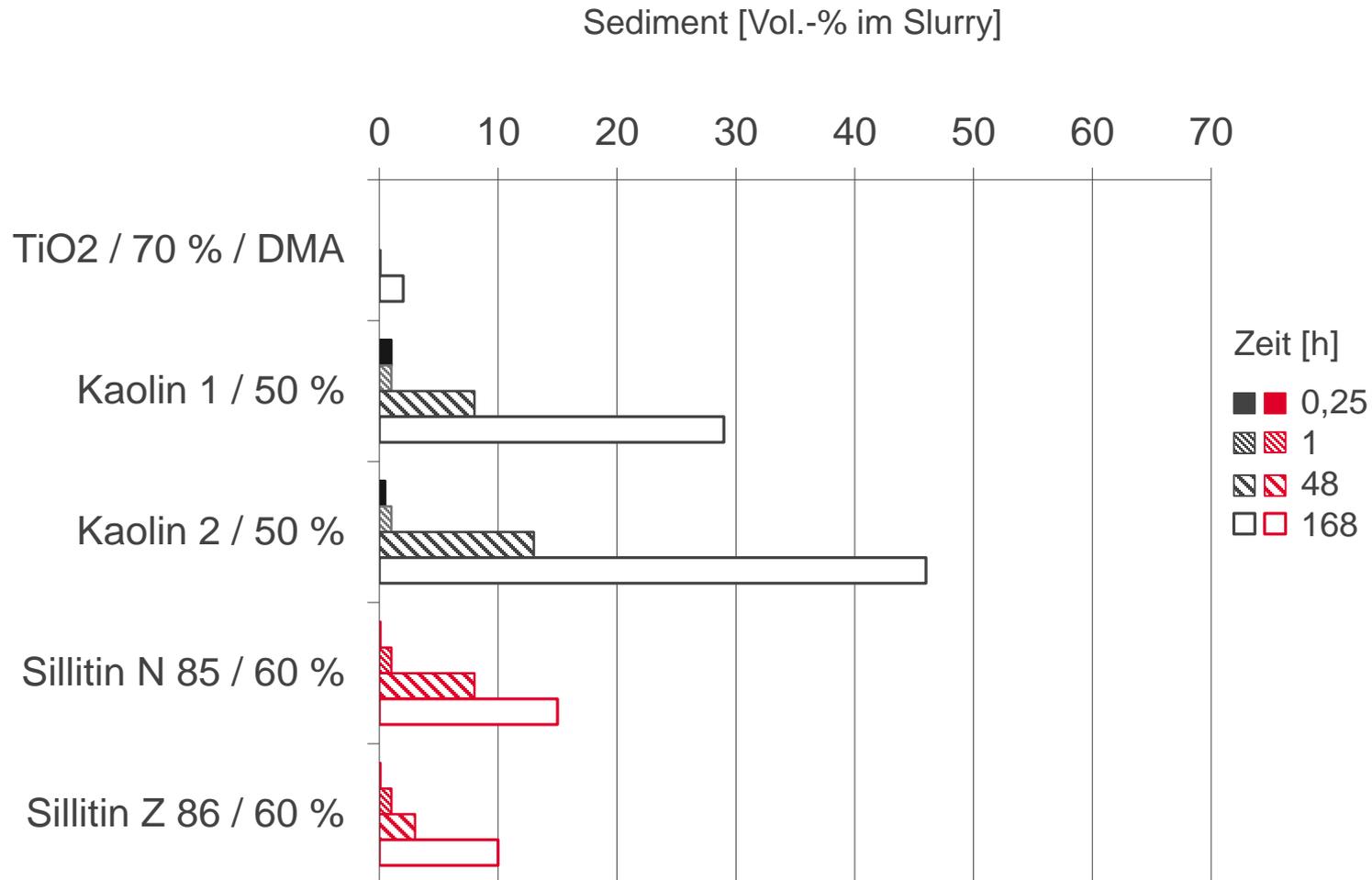
EINLEITUNG

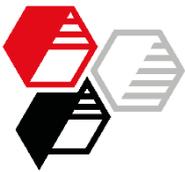
VERSUCHS-
PLANUNG

VERSUCHS-
DURCHFÜHRUNG

ERGEBNISSE

ZUSAMMEN-
FASSUNG





Herstellung mit Rührwerkskugelmühle

**HOFFMANN
MINERAL®**

EINLEITUNG

VERSUCHS-
PLANUNG

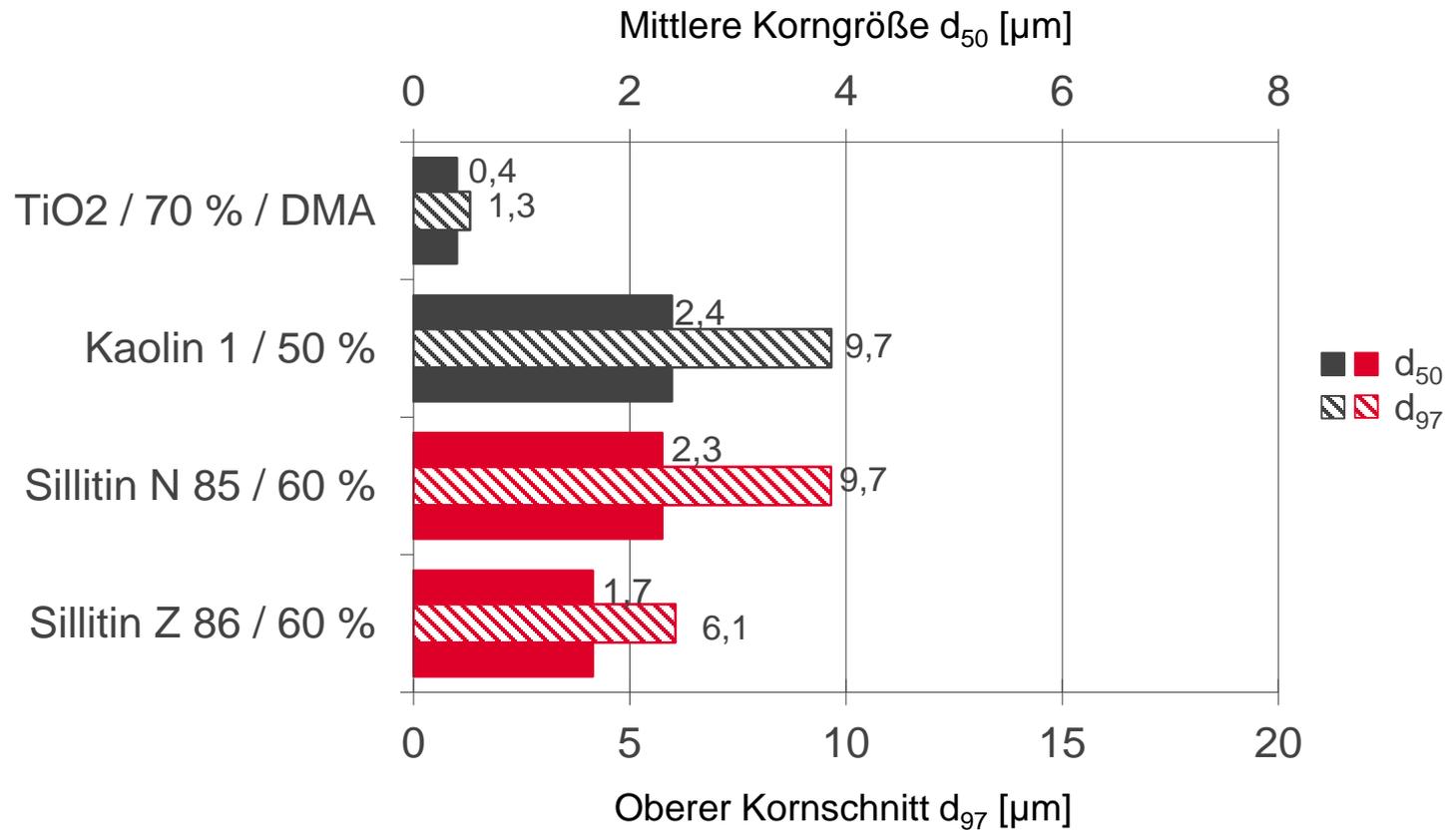
VERSUCHS-
DURCHFÜHRUNG

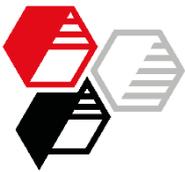
ERGEBNISSE

ZUSAMMEN-
FASSUNG

Mühle

Korngrößenverteilung des Slurrys (mit NaPAS)





Herstellung mit Rührwerkskugelmühle

**HOFFMANN
MINERAL®**

EINLEITUNG

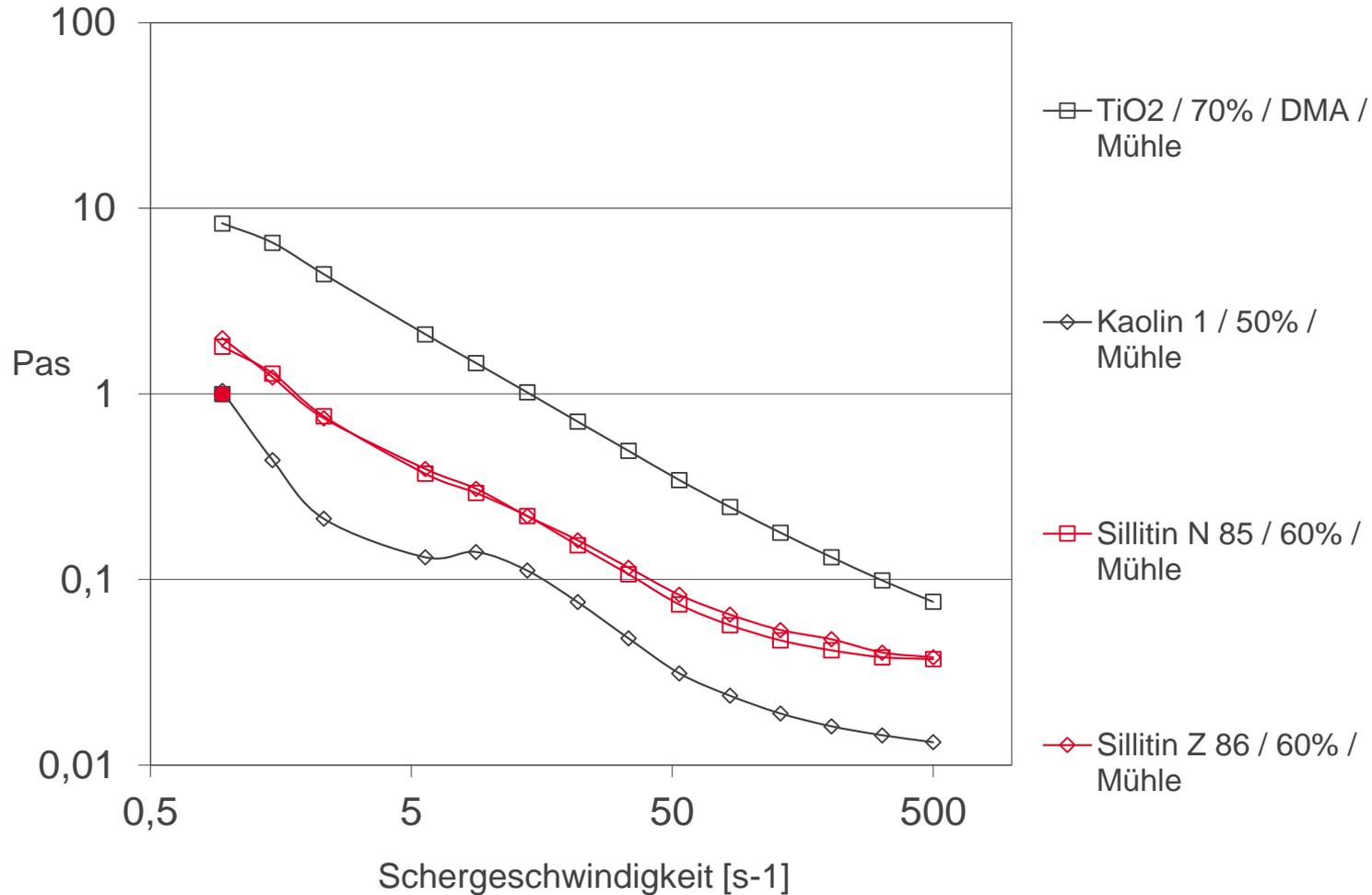
VERSUCHS-
PLANUNG

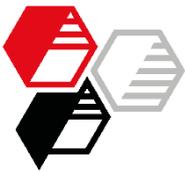
VERSUCHS-
DURCHFÜHRUNG

ERGEBNISSE

ZUSAMMEN-
FASSUNG

Viskosität (mit NaPAS)





Herstellung mit Rührwerkskugelmühle

**HOFFMANN
MINERAL®**

EINLEITUNG

VERSUCHS-
PLANUNG

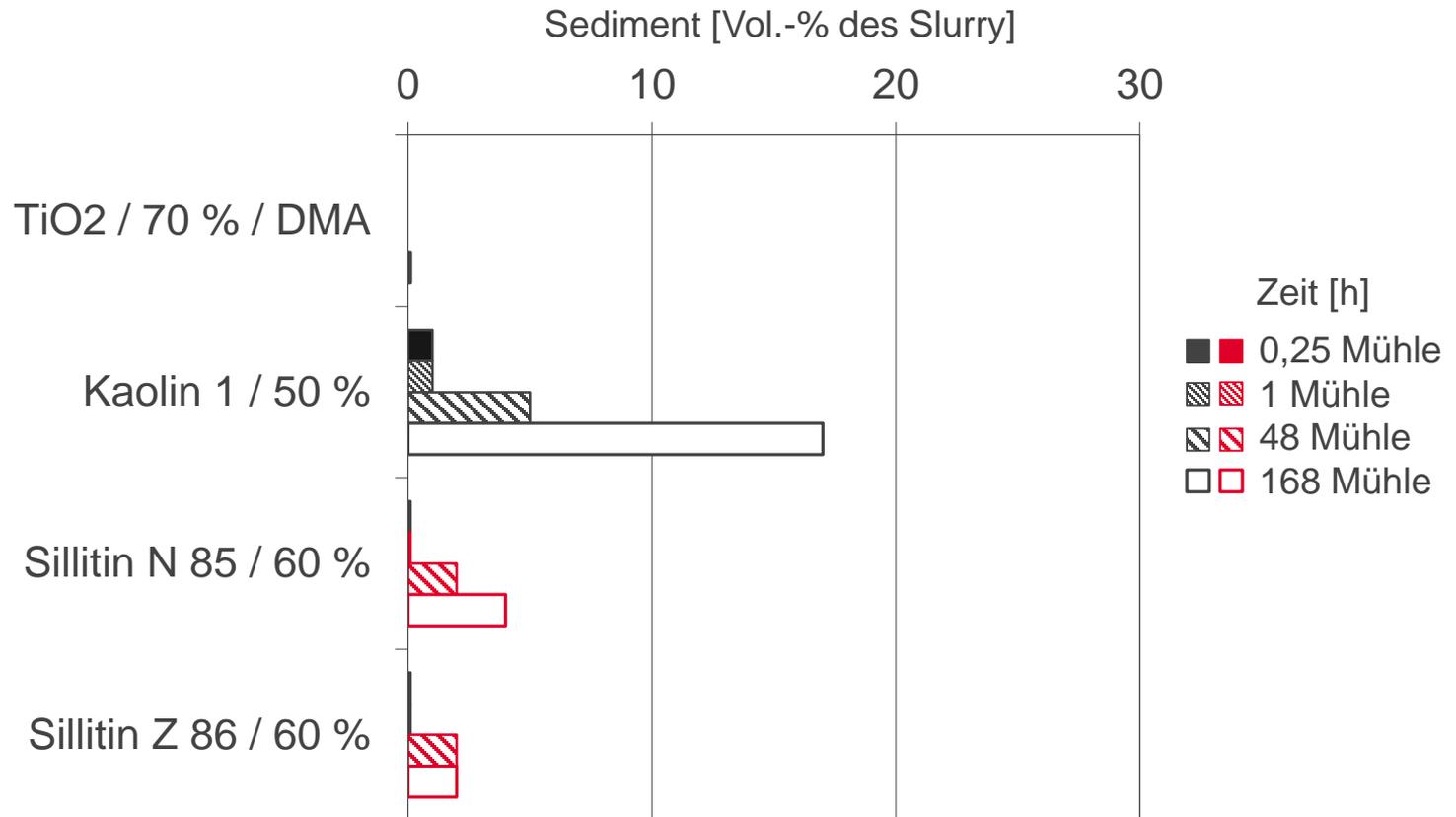
VERSUCHS-
DURCHFÜHRUNG

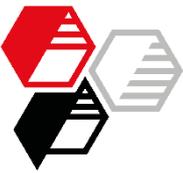
ERGEBNISSE

ZUSAMMEN-
FASSUNG

Mühle

Sedimentation unverdünnt (mit NaPAS)





Zusammenfassung

EINLEITUNG

VERSUCHS-
PLANUNG

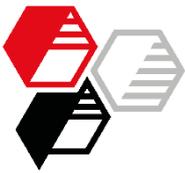
VERSUCHS-
DURCHFÜHRUNG

ERGEBNISSE

ZUSAMMEN-
FASSUNG

Hohe Füllstoffkonzentration mit **Neuburger Kieselerde**:

- 60 % sind sowohl mit **Sillitin N 85** als auch mit **Sillitin Z 86** möglich.
- **Sillitin N 85** zeigt hierbei niedrigere Viskosität als **Sillitin Z 86**.
- Dispergiermittel NaNSK wirkt nach der pH-Wert-Einstellung viskositätserhöhend und sollte deshalb nur für niedrigere Füllstoffkonzentration verwendet werden.
- Dispergiermittel NaPAS wirkt stark viskositätssenkend, so dass mit 60 % **Neuburger Kieselerde** ähnliche Viskositätswerte wie mit 50 % Kaolin und deutlich niedrigere als 70 % Titandioxid erreichbar sind.
- Der Ammoniakbedarf ist niedriger als bei Kaolinen.
- Anders als bei Kaolinen, tritt keine Scherverdickung (Viskositätsanstieg bei hohen Schergeschwindigkeiten) auf.



Zusammenfassung

EINLEITUNG

VERSUCHS-
PLANUNG

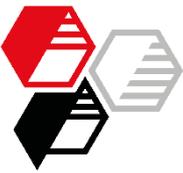
VERSUCHS-
DURCHFÜHRUNG

ERGEBNISSE

ZUSAMMEN-
FASSUNG

Geringe Sedimentationsneigung durch **Neuburger Kieselerde**:

- Bereits bei einer Füllstoffkonzentration von 50 % geringere Sedimentation als mit Kaolinen.
- Bei 60 % tritt erst nach langer Zeit ein minimales Sediment auf.
- Dispergiermittel NaNSK verringert insgesamt die Sedimentationsneigung, so dass mit Neuburger Kieselerde auch nach sehr langer Zeit praktisch kein Sediment feststellbar ist.
- Dispergiermittel NaPAS erhöht zwar die Sedimentationsneigung der Kieselerde, jedoch resultieren trotzdem geringere Sedimente als mit Kaolinen.
- Sillitin Z 86 erzielt generell bessere Werte als Sillitin N 85.
- Durch die Slurry-Herstellung/Dispergierung mittels Kugelmühle verringert sich die Sedimentationsneigung trotz der Verwendung von NaPAS auf minimale Werte.
- Die Sedimentation des Kaolin verbessert sich durch Kugelmühlendispergierung.
- TiO_2 erzielt hervorragende Resultate und diese werden von Füllstoffen kaum erreicht.



Zusammenfassung / Empfehlung

**HOFFMANN
MINERAL®**

EINLEITUNG

VERSUCHS-
PLANUNG

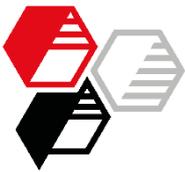
VERSUCHS-
DURCHFÜHRUNG

ERGEBNISSE

ZUSAMMEN-
FASSUNG

Bester Kompromiss zwischen hoher Füllstoffkonzentration bei niedriger Viskosität und vorteilhaftem Sedimentationsverhalten:

- **Sillitin N 85** / 60 % / NaPAS-Dosierung \leq 1%
Herstellung/Dispergierung über Mühle
- **Sillitin Z 86** / 60 % / NaPAS-Dosierung \leq 1%
Herstellung/Dispergierung über Rührer oder nur sehr kurze Zeit in der Mühle



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.