



Dagmar Sturm

2001 Abschluss zur staatl. gepr. Augenoptikermeisterin. 2004 Gründung der Firma SafyCon-Systems Sturm GmbH. Berufliche Tätigkeiten: Kontaktlinsen-Anpassung, Labor, Entwicklung, Beratung und Vertrieb.

Petra Buth

1983 Abschluss zur staatlich geprüften Augenoptikerin und Augenoptikermeisterin. Berufliche Tätigkeiten in Augenoptikerfachgeschäften mit Schwerpunkten Kontaktlinsenanpassung und Refraktion. VDCO Mitglied seit 1990.

VDCO-WORKSHOP

Freitag | 11.10.2019

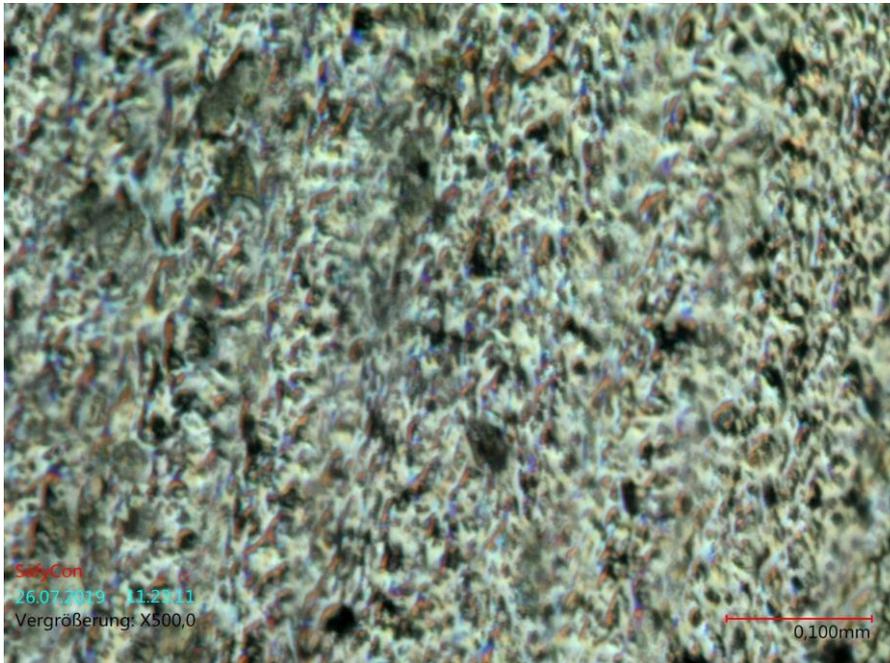
13:45 - 15:15 Uhr + 15:45 - 17.15 Uhr | Raum 2

CASE REPORT - KONTAKTLINSEN- OBERFLÄCHEN IM DIGITALEN PHASEN-KONTRAST-MIKROSKOP

Als Kontaktlinsenspezialist/in untersuchen wir mit Selbstverständlichkeit den vorderen Augenabschnitt - aber was wissen wir eigentlich über den Zustand der auf dem Auge ‚aufliegenden‘ Kontaktlinseninnenfläche? Welche Materialeigenschaften finden wir vor und wie steht es um die tatsächliche Sauerstoffdurchlässigkeit? Wie verändert sich das Material durch den täglichen Gebrauch und wie gut ist der Rand verarbeitet? Ist eine blisterfrische Kontaktlinse wirklich sauber und welchen Einfluss haben die verschiedenen Pflegemittel auf die Oberflächen im Verlauf eines Tragezyklus? Sehen Sie ihr tägliches Arbeitsmaterial aus einer ganz neuen Perspektive mit bis zu 1000facher Vergrößerung.

Mehr Programm auf WWW.SICHTKONTAKTE.DE

Case Report: Kontaktlinsen-Oberflächen im digitalen Phasen-Kontrast-Mikroskop



Dagmar Sturm

sturm@safycon-systems.com

www.safycon.de/news

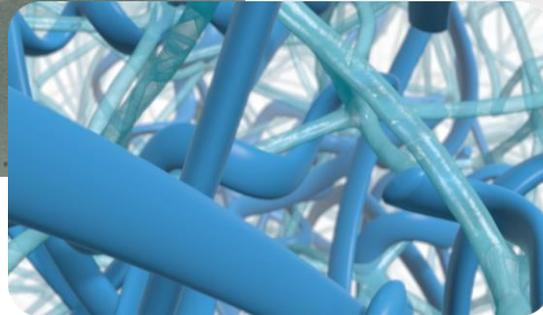
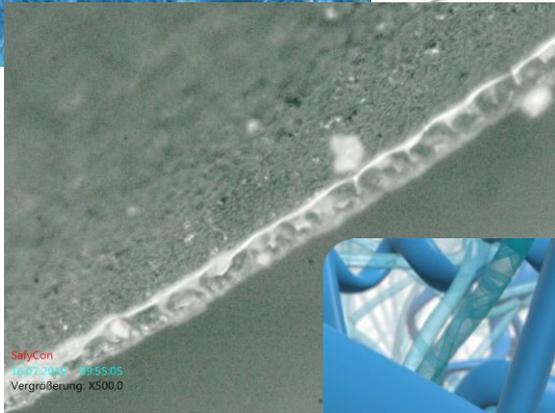
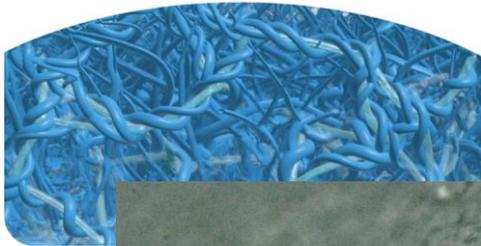
Petra Buth

buth.wpln@t-online.de

Sichtkontakte 2019

Oberfläche eines 1 Monat getragenen
Silikon-Hydrogels (dehydriert)

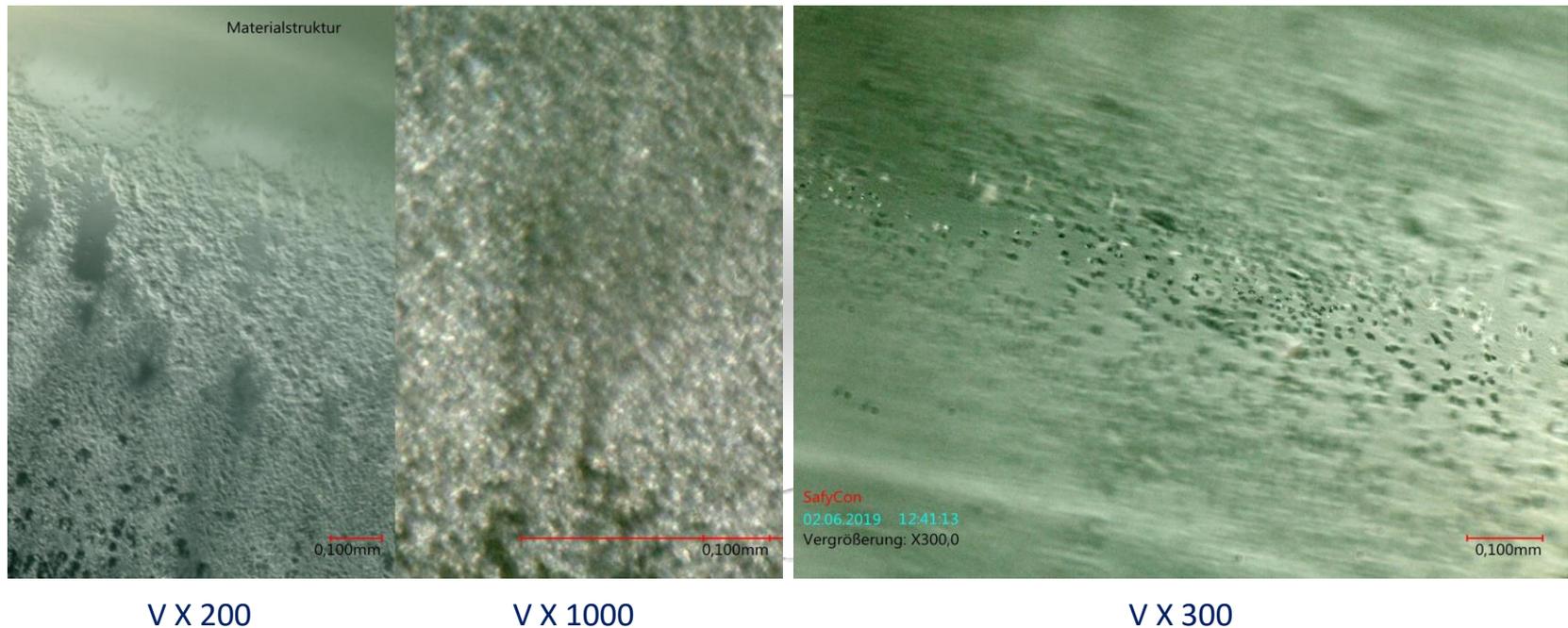
Interpenetrierende Netzwerke und die Sauerstoffversorgung des Auges durch das Material



Querschnitt durch ein getragenes Monat-SiHy

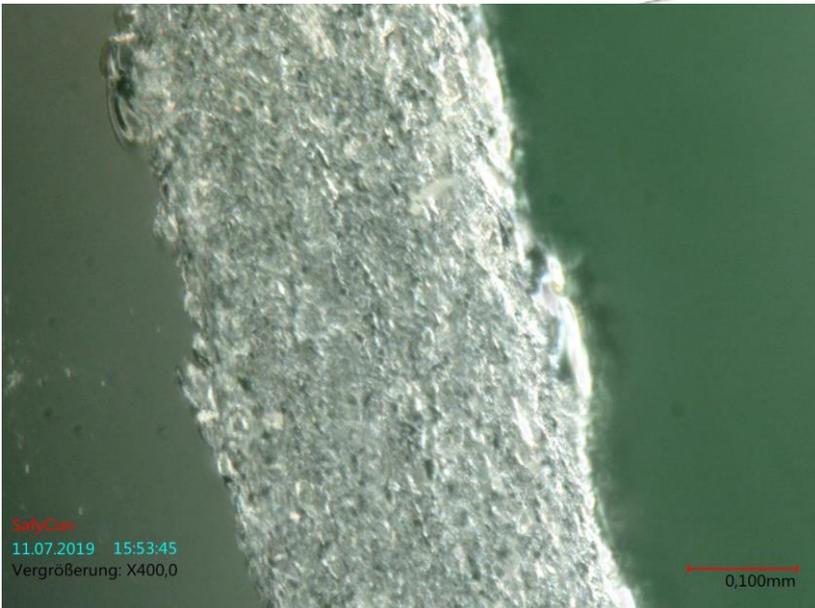
- **Silikon-Hydrogele** bestehen aus teils hochkomplexen Monomeren aus **Siloxan, Fluorverbindungen** und hydrophilen Anteilen.
- Zur Erhöhung des Wassergehalts und der Benetzbarkeit werden hydrophile Monomere (C=C) hinzugefügt.
- Um eine Trübung durch die Mischung der hydrophoben und hydrophilen Komponenten zu vermeiden, werden **interpenetrierende Netzwerke** gebildet. Das bedeutet, dass zwei Netzwerke (ein hydrophobes und ein hydrophiles) stark miteinander verwoben sind. Durch die Feinmaschigkeit wird die Transparenz dieses Materials erreicht.

Sauerstoff-Poren auf der Oberfläche eines Silikon-Hydrogels (interpenetrierendes Netzwerk)

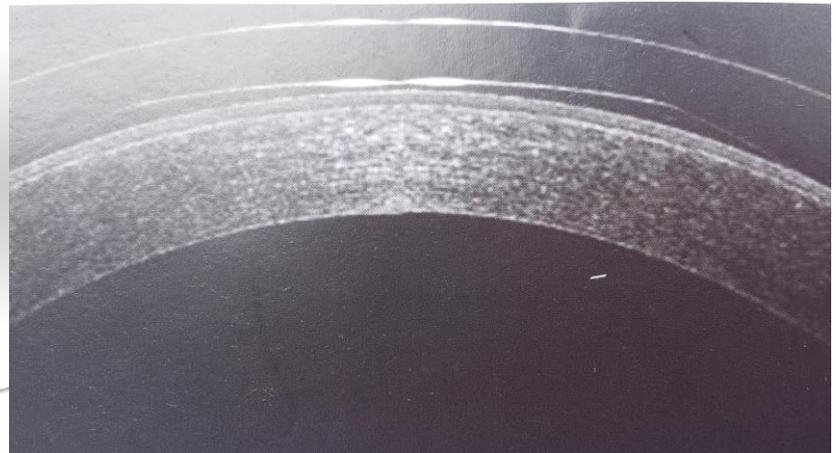


Die Poren des Materials müssen täglich von Ablagerungen befreit werden, um ein Maximum an Sauerstoff an das Auge lassen zu können.
Dabei sollten die empfindlichen Oberflächen geschont werden.

Silikon-Poren und Sauerstoff-Kanäle durch ein Silikon-Hydrogel und durch die Hornhaut bis an das Endothel



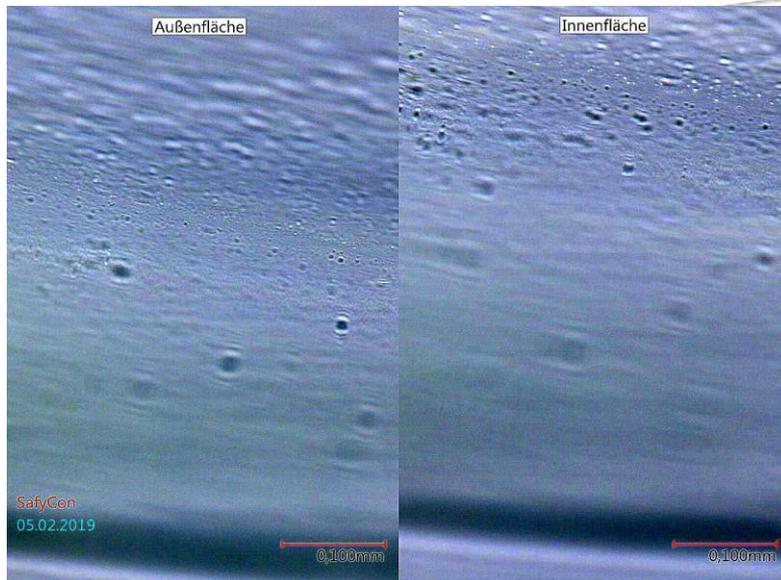
Kontaktlinsen "Stroma"



Hornhaut Stroma

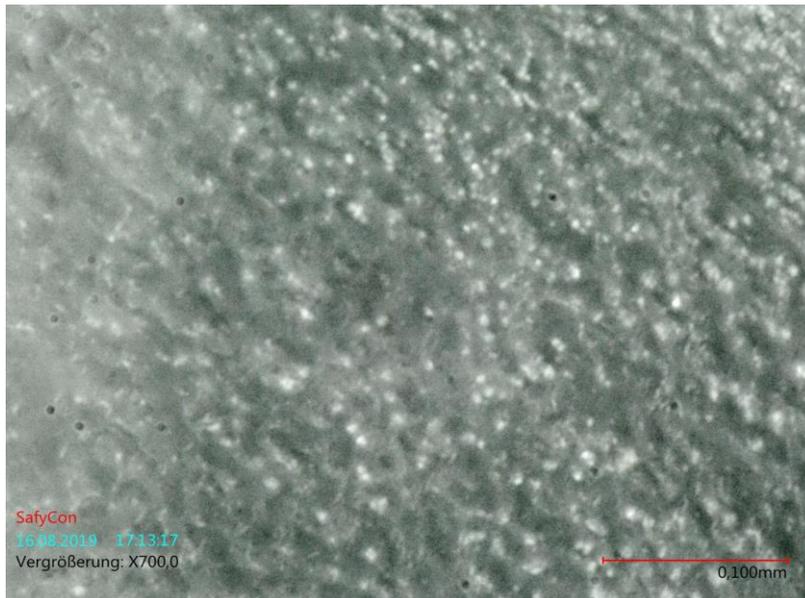
Das Endothel hält die Hornhaut transparent und alert vorzeitig, irreversibel, wenn es nicht genügend Sauerstoff erhält – quasi erstickt
-> Gefahr: Hornhaut-Trübung

Silikon-Poren der Sauerstoff-Kanäle durch ein Silikon-Hydrogel (DOZ 03/19)

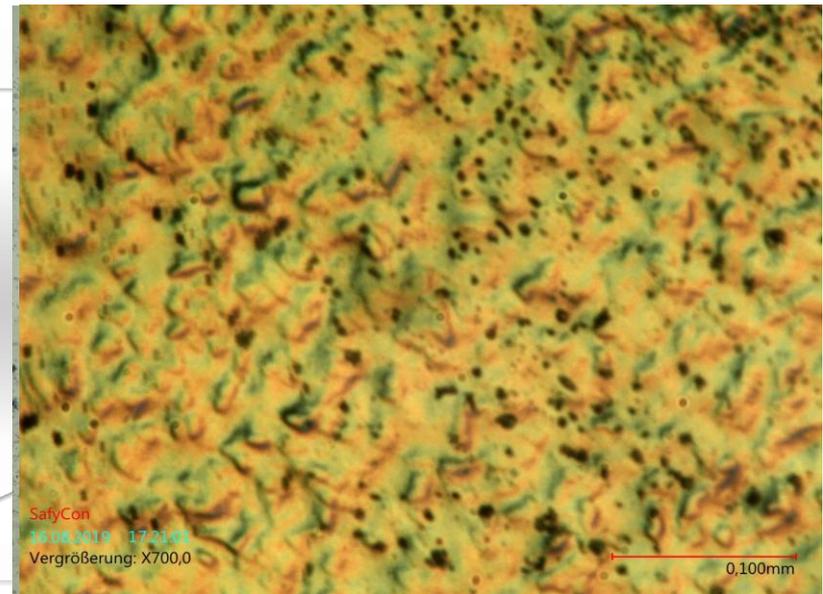


- Die ursprünglich berechnete **Sauerstoff-Diffusions** des Materials ist **effektiv mindestens um 50% reduziert**, mit der Tendenz zu 80-90% unter der Berücksichtigung, dass die Poren ein Labyrinth durch das Material bilden und Sauerstoff nicht linear hindurch diffundieren kann.
- Maximal kann also **nur die Summe der Sauerstoff-Poren** auf der Kontaktlinsen-Oberfläche diesen auch durchlassen

Feinstaub bis ins Material hinein



Oberflächen-Struktur eines Silikon-Hydrogels (dehydriert)



Feinstaub aus der Umluft verstopft die Poren

Einteilung weicher Kontaktlinsenmaterialien nach FDA



Außenfläche SiHy

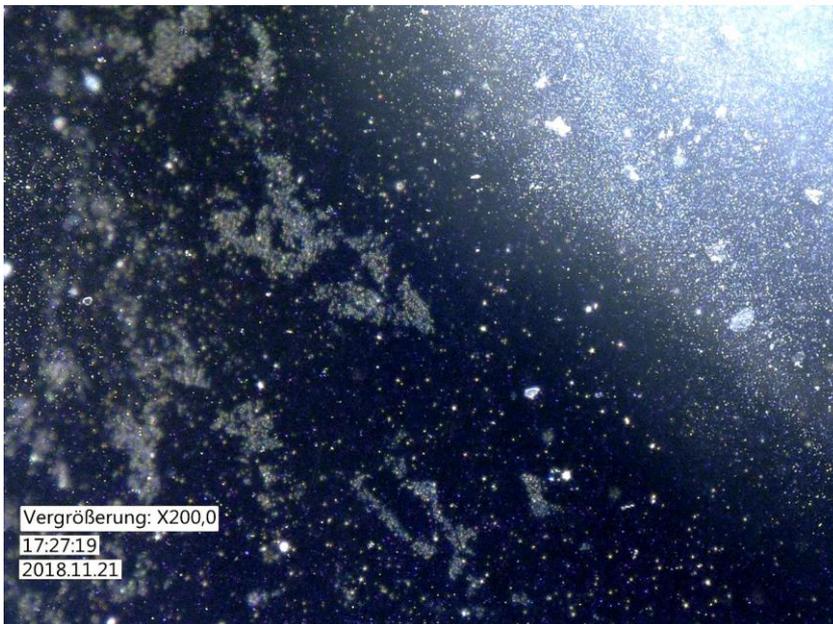
Innenfläche SiHy

- Gruppe 1: Wassergehalt <50%, nichtionische Ladung
- Gruppe 2: Wassergehalt >50%, nichtionische Ladung
- Gruppe 3: Wassergehalt <50%, ionische Ladung
- Gruppe 4: Wassergehalt >50%, ionische Ladung
- Gruppe 5: Silikonhydrogele
- Dabei ist zu beachten: je höher der Wassergehalt ist, desto anfälliger sind die Materialien für Ablagerungen. **Liegt zudem noch eine ionische Ladung vor, steigt die Tendenz des Materials zu Ablagerungen.**

Proteinablagerung nach 1 Monat

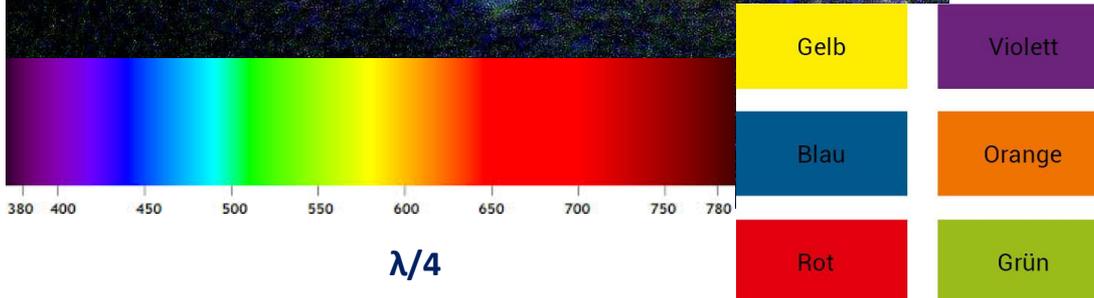
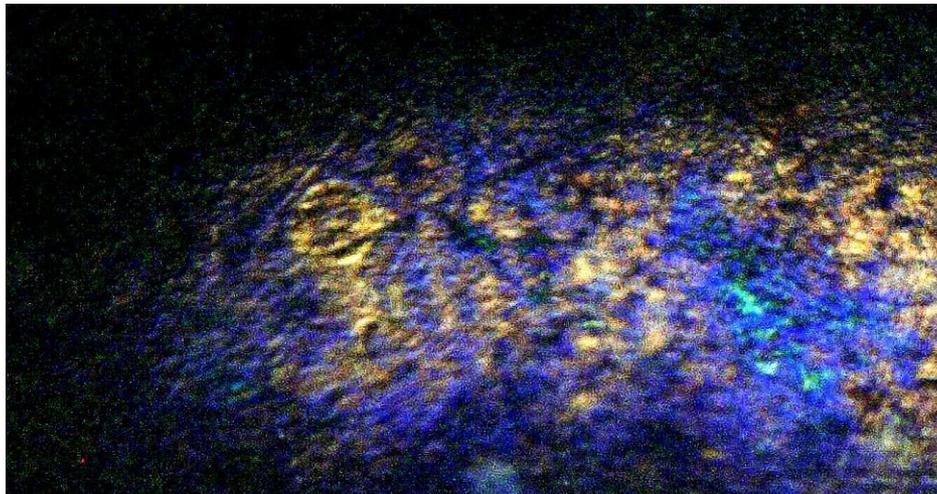


- Ionische Kontaktlinsen haben eine **negativ geladene Oberfläche**, da sie mit Methacrylsäure behandelt wurden, um eine bessere **Benetzbarkeit** zu gewährleisten und die negativ geladenen **Bakterien** abzustößen.
- Nachteil: Das Material ist pH-abhängig geworden und am ausschlaggebendsten ist, dass sich **positiv geladene Proteine des Tränenfilms** auf der Linse anlagern und dort **denaturieren**. Diese sind nicht einfach durch manuelle Reinigung zu entfernen sondern es muss ein Pflegesystem mit **enzymatischem Reiniger** sein. Diese sind **nicht in den Kombilösungen enthalten**.
- Die Linsen die nicht oberflächenreaktiv sind, also nicht ionisch, haben eine etwas schlechtere **Benetzbarkeit**.



Proteinablagerung auf 1 Monat **Gr. II Hydrogel** mit Kombilösung gereinigt

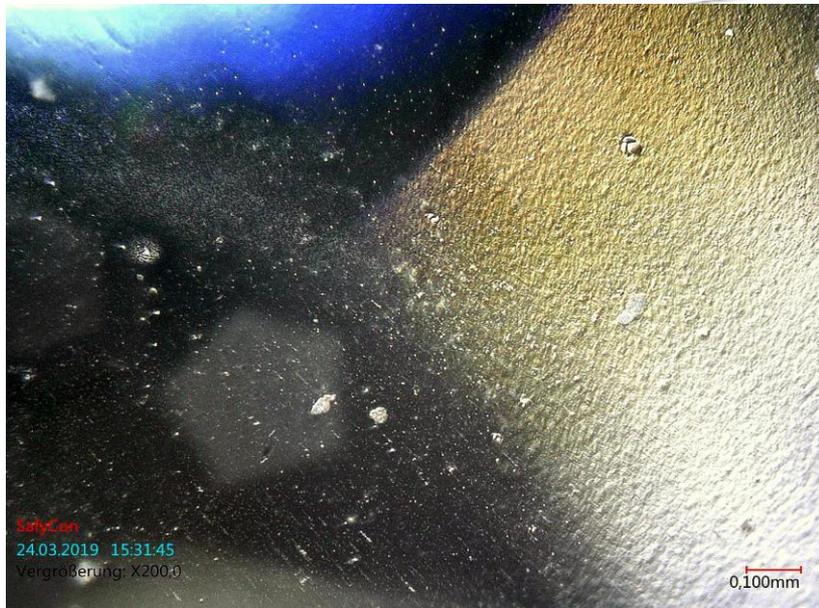
Ausgebildeter Proteinteppich über die Oberfläche verhindert den Sauerstofftransport durch das Material



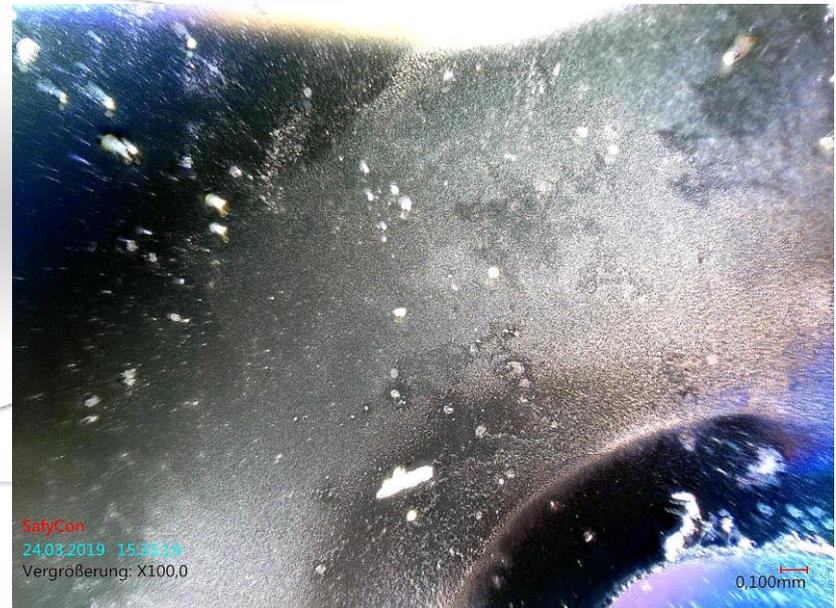
- Wenn die Ablagerungen nicht vorher entfernt werden, bilden sie bald **einen undurchlässigen 'Teppich'** aus, der die **Sauerstoff-Durchlässigkeit** zusätzlich reduziert.
- Die **gefühlten Folgen für den Träger** sind bekannt: müde Augen, Trockenheit, schlechter Komfort und Visus allgemein **mit dem Wunsch verbunden**, die Linsen ausziehen und reinigen bzw. **kontrollieren zu lassen**.

Dickenbestimmung der Proteinablagerung: $\lambda/4$ der Komplementärfarbe

Bsp.: **Augebildeter Proteinteppich** auf der **Außenfläche** eines getragenen Silikon-Hydrogels (Kombilösung)

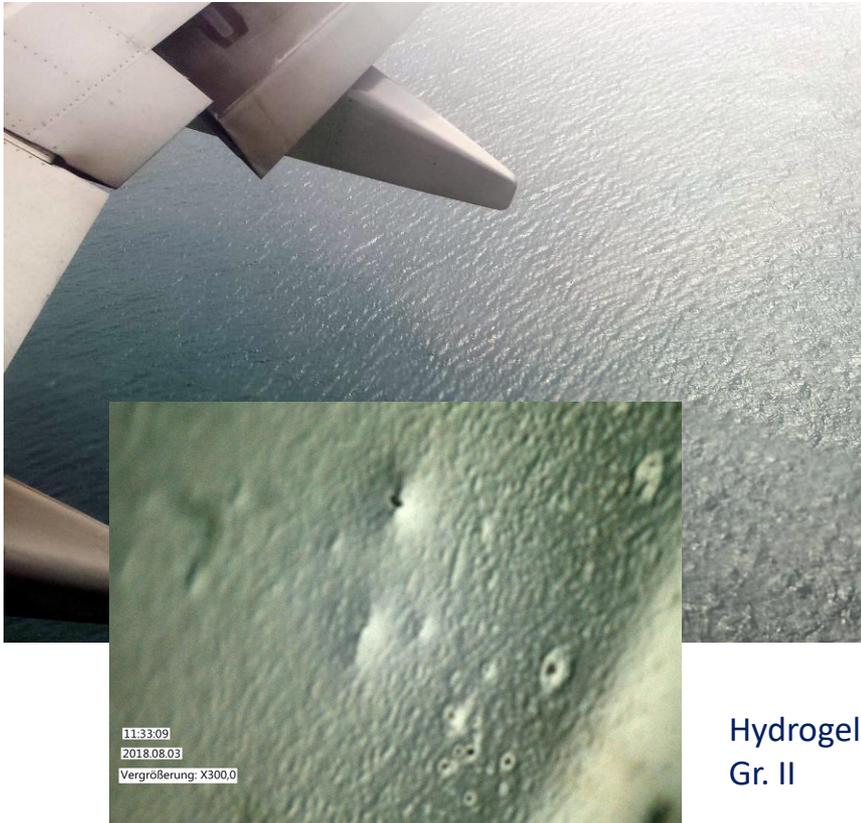


Innenfläche: Poren



Außenfläche: Proteinteppich

Wassergehalt weicher Kontaktlinsen-Materialien



Hydrogel
Gr. II

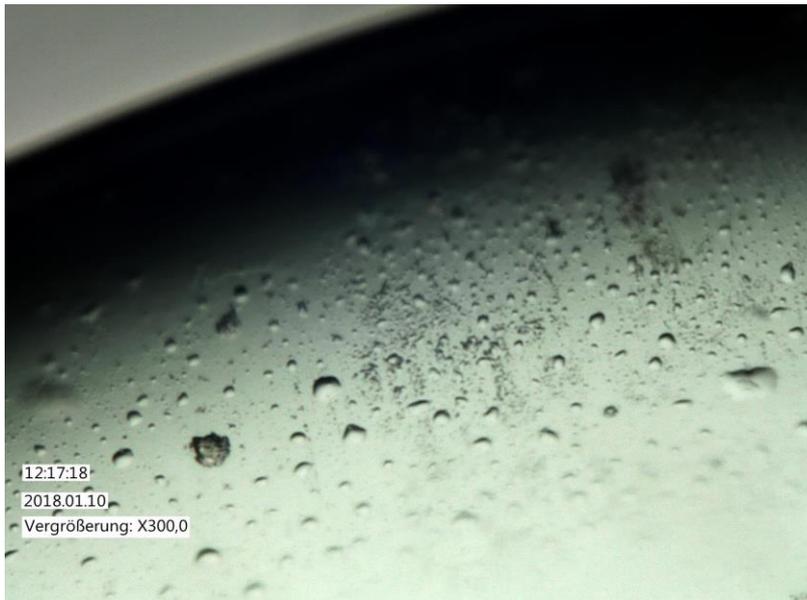
- Wassergehalt, Material (Hydrogel oder Silikon-Hydrogel), Dk/t-Wert und Linsendicke hängen direkt voneinander ab.
- Auch bei einem höheren Wassergehalt kann mehr Sauerstoff transportiert werden, jedoch abhängig vom Modulus muss das Material ein Mindestmaß an Dicke aufweisen, um handhabbar zu sein und stabil zu korrigieren.
- Durch die höhere Dicke wird der Sauerstofftransport weiter behindert und der Dk/t-Wert schließlich verringert.

Innenfläche einer formstabilen Kontaktlinse Gr. III



3 Monate getragen
Reiniger: Hersteller-Empfehlung

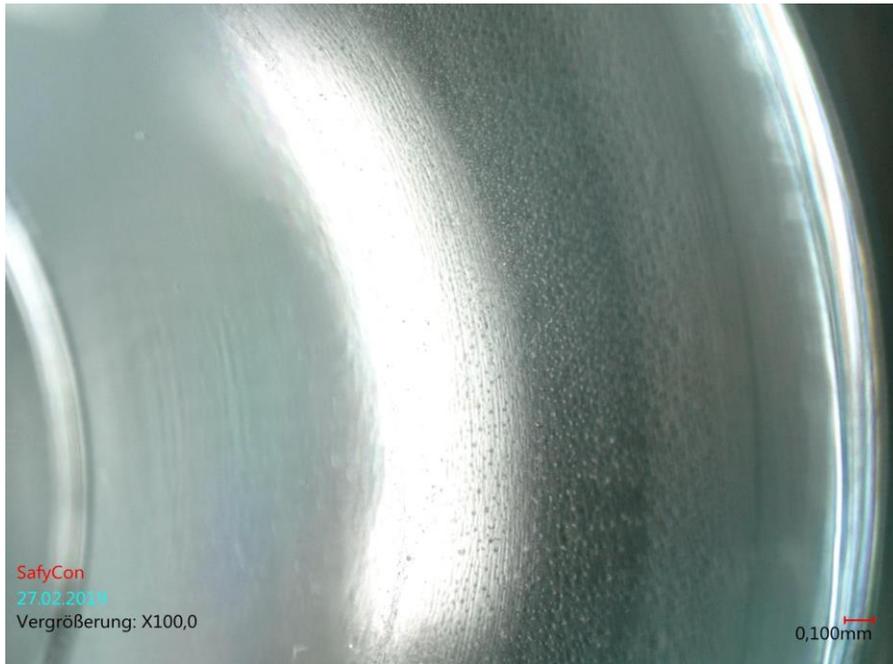
Einteilung formstabiler Kontaktlinsenmaterialien nach FDA (1994)



Außenfläche eines Fluor-Silikon-Acrylates Gr. III

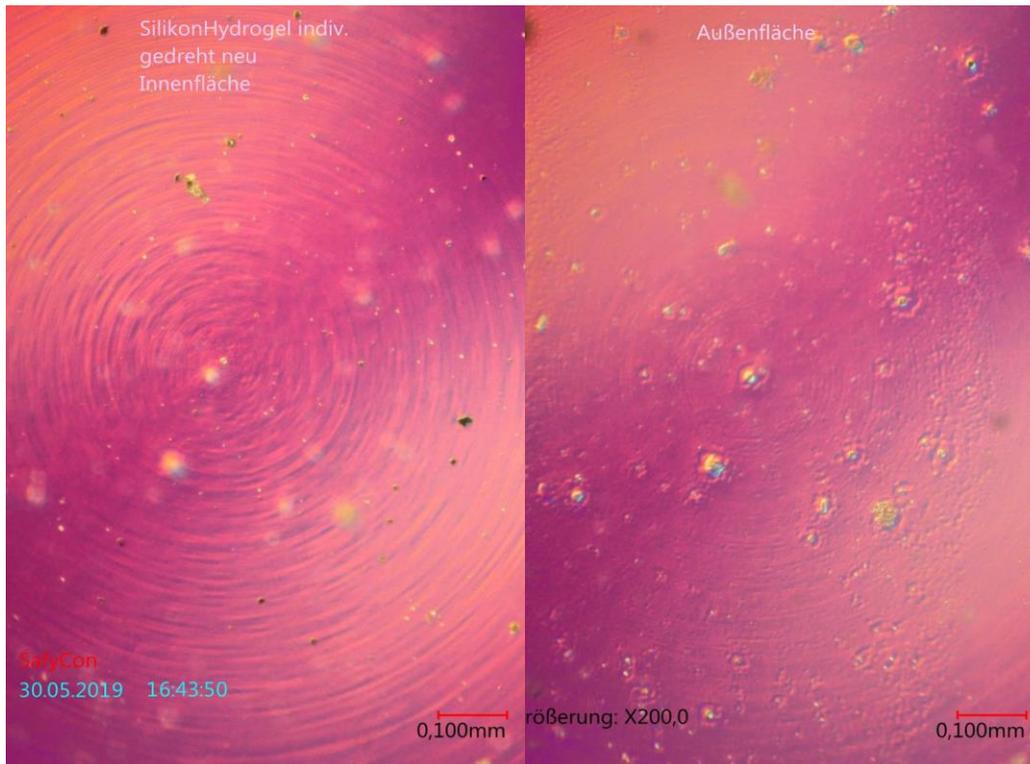
- Gruppe 1: weder Silikon noch Fluorkomponenten (PMMA, CAB...)
- Gruppe 2: Silikon- aber keine Fluorkomponenten
- Gruppe 3: Silikon- und Fluorkomponenten
- Gruppe 4: nur Fluorkomponenten
- Dabei ist zu beachten: je höher der Silikonanteil ist, desto gasdurchlässiger aber auch spröderer und anfälliger für Proteinablagerungen sind die Materialien. Durch Zugabe von Fluoranteilen wird das Material flexibler und besser benetzbar jedoch auch anfälliger für Ablagerungen und weicher.

Innenfläche individuell gedrehter HCl (Gr. III), 2 Jahre alt



Fluor-Silikon-Acrylat, individuell gedreht hergestellt, abrasiv (manuell) gereinigt,
mit Reinigungsresten in den Drehrillen/Poren
weicher

Innen- und Außenfläche einer neuen individuell gedrehten Silikon-Hydrogel Monatslinse



links:

Innenfläche einer neuen, individuell gedrehten Monat-Silikon-Hydrogel-WCI

rechts:

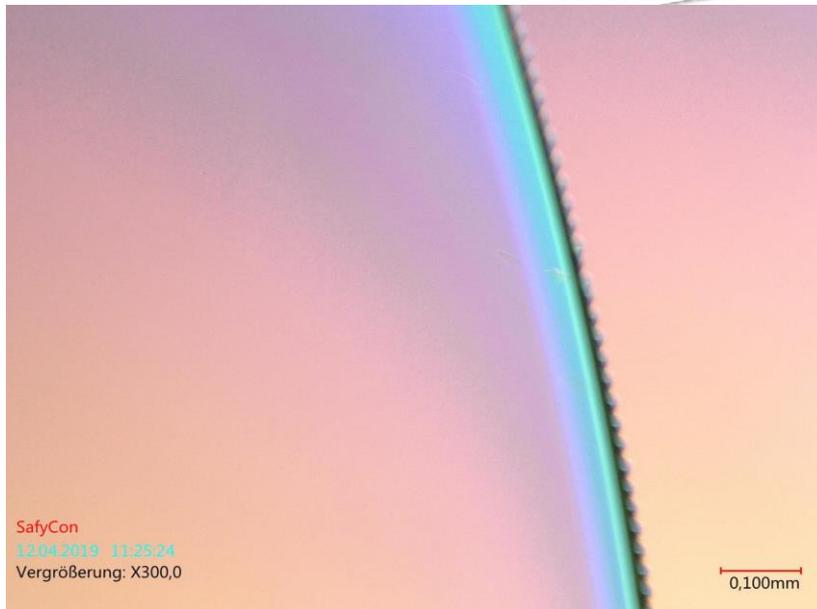
Außenfläche

Empfehlung:

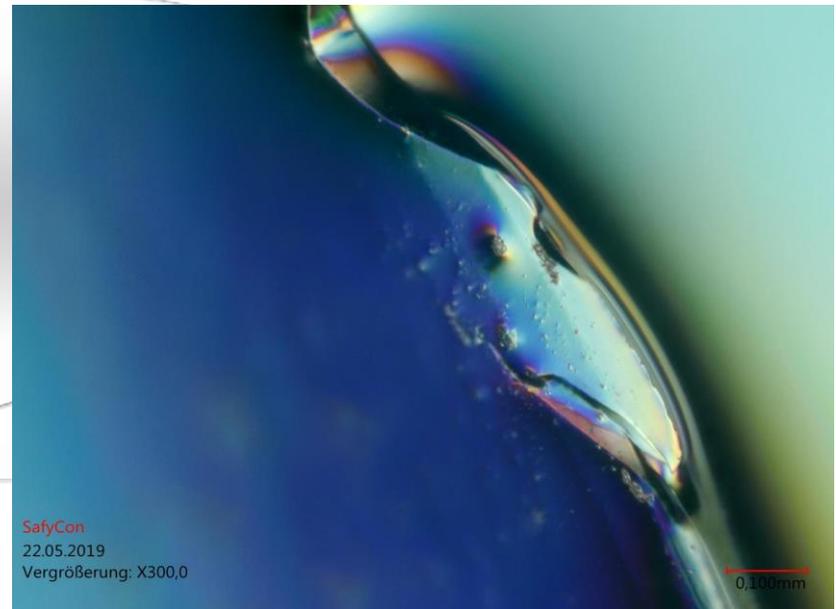
Schon vor dem ersten Aufsetzen regenerieren



Neu aus dem Blister: Monat-Silikon-Hydrogel



neu

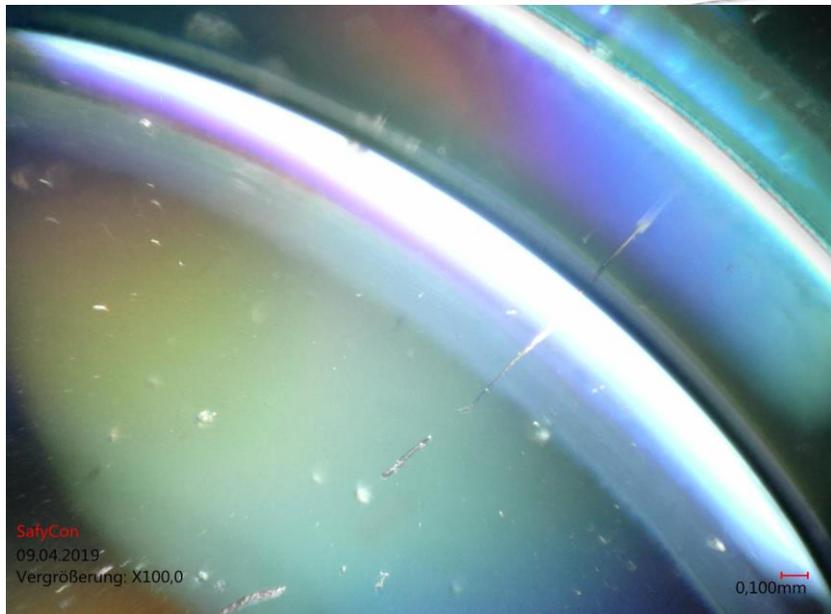


gerissen innerhalb von 10 Tagen

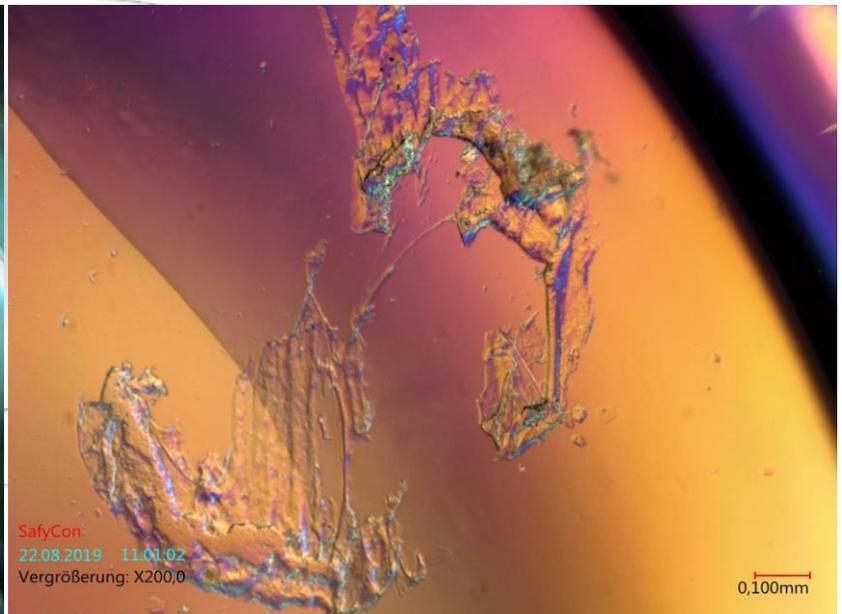


Neu: Monat-Silikon-Hydrogel
vom Anpasser...

...aus der Drogerie



nach 2 H im Auge gerissen



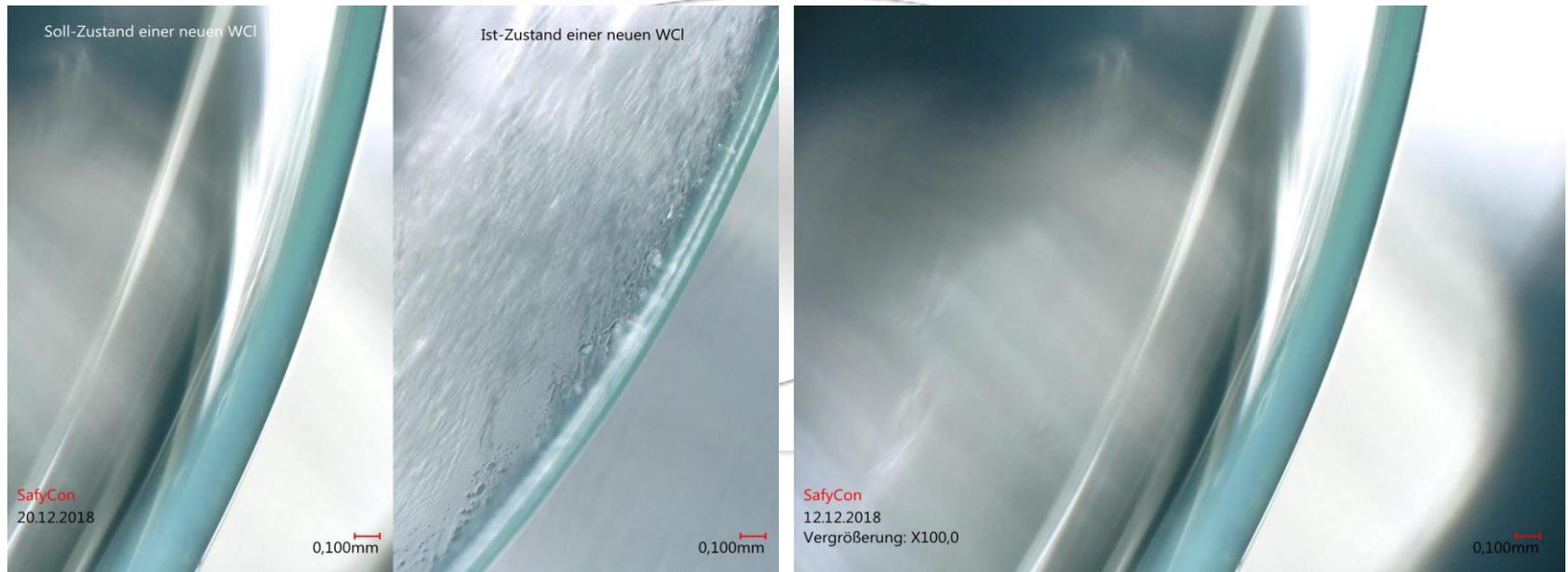
klebte am Blisterdeckel

Neu: ...aus dem Blister (SiHy “new Generation”)



defekte Oberfläche

Neu: Individuelles 6-Mo-Bio-Hydrogel Gr. II



neue WCI Individual nach SafyCon

Fall 5: m, 90 J, Monats SiHy, 3 Tage VT

R: mit vom Hersteller empfohlener Kombilösung



vor der Reinigung



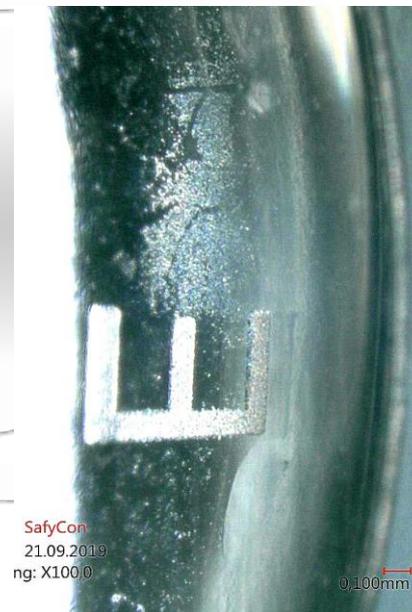
nach der manuellen ‚Reinigung‘
mit Kombilösung

Fall 7: 55 J, Raucherin, PC-Arbeit, trockenes Auge 30 Tage Silikon-Hydrogel



neu

nach 1 Monat mit SafyCon

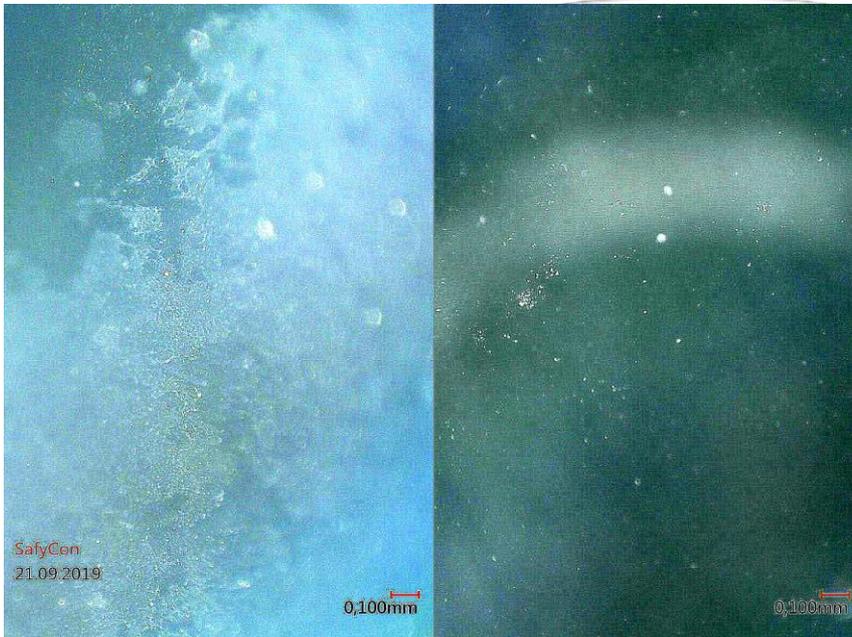


1 Monat mit Hersteller
Kombilösung



1 Monat mit SafyCon

Fall 6: w, 46 J., PC mit Brille, Reiterin, trockenes Auge,
Tragezeit 4-5 H in Freizeit, „Selbstversorger Internet“
R -1.0 dpt L +1.75 dpt, Stereosehen

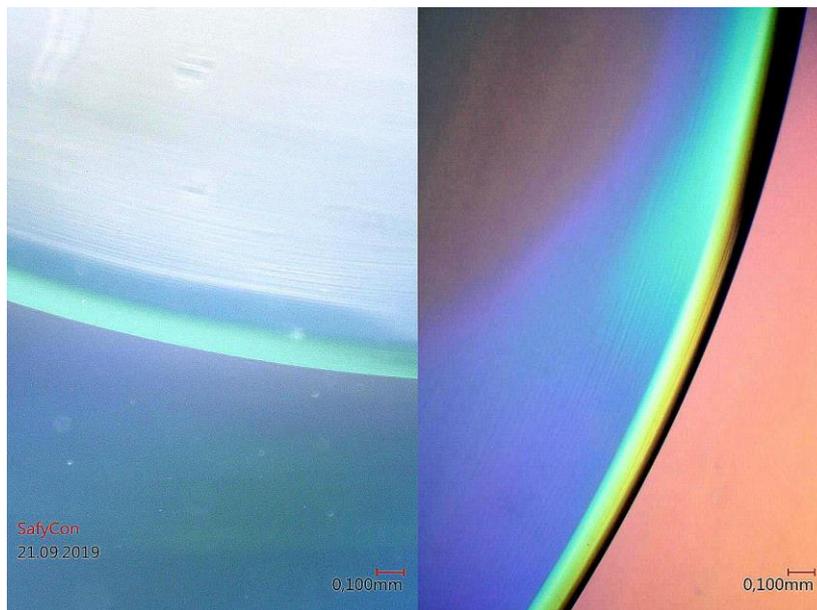


Neuversorgung: Monats-
Silikon-Hydrogel „new
Generation“

R: Selbstversorger,
nach 1 Monat mit
Kombilösung

L: Neuanpassung,
nach 1 Monat mit
SafyCon

Fall 3: neu angepasste indiv. tor. ½ J. WCI mit SafyCon



neu

nach 3 Monaten mit
SafyCon

- Total begeistert
- „ganz einfach“
„verträglicher“
- „warum haben Sie mir
das nicht schon früher
empfohlen“

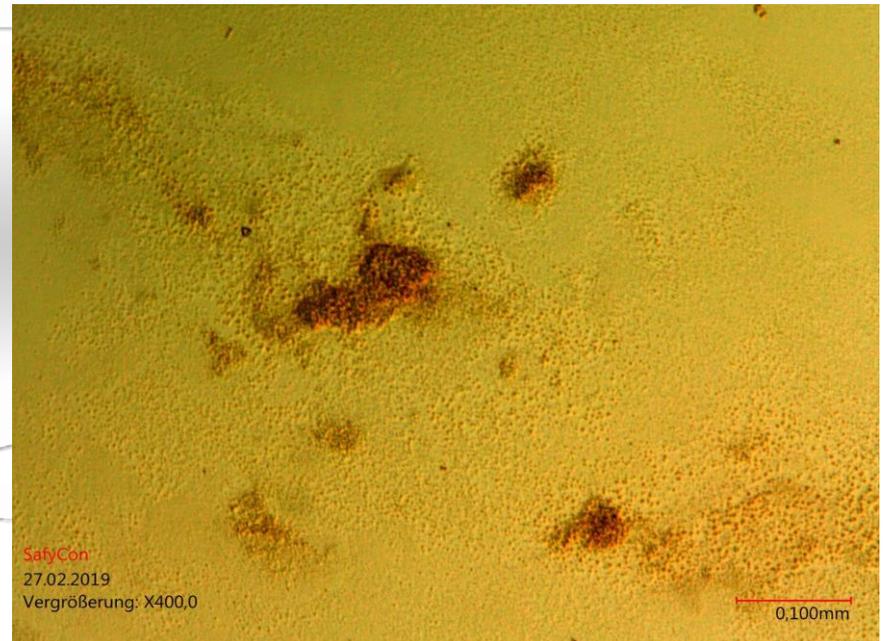
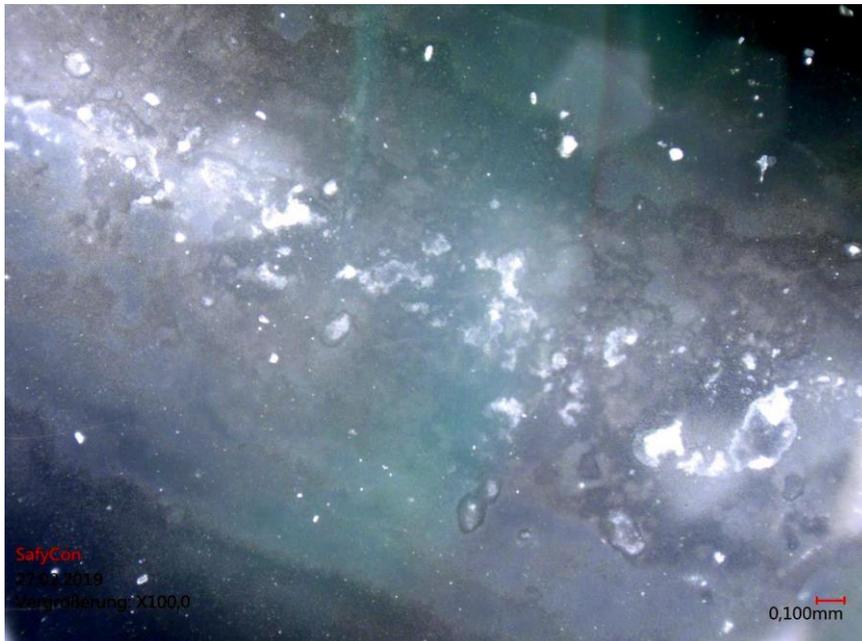
Fall 2: neue individuelle hochgaspermeable HCl (Gr. III),
7 Monate getragen, L: ok
R: starkes Fremdkörpergefühl nach Haussanierung



L: vor/nach SafyCon

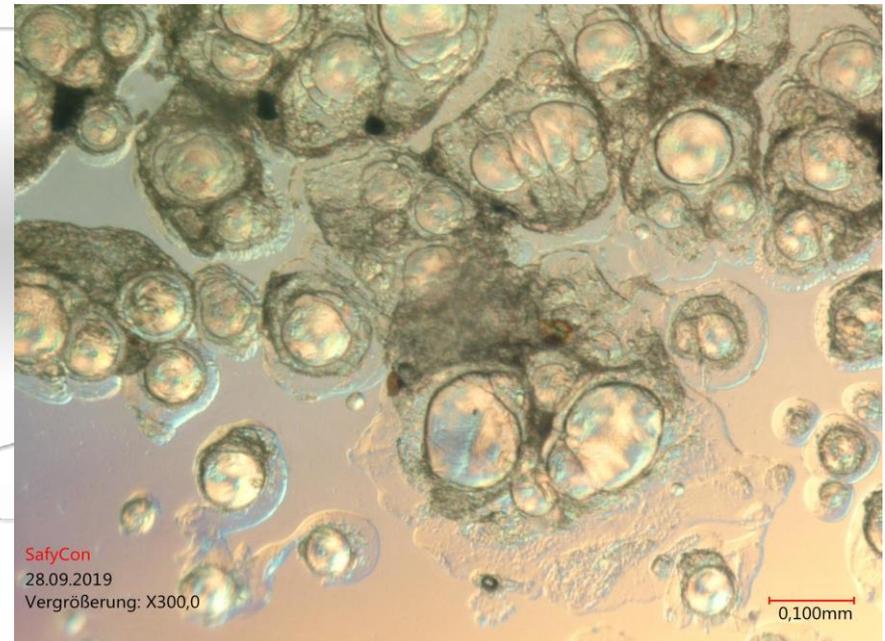
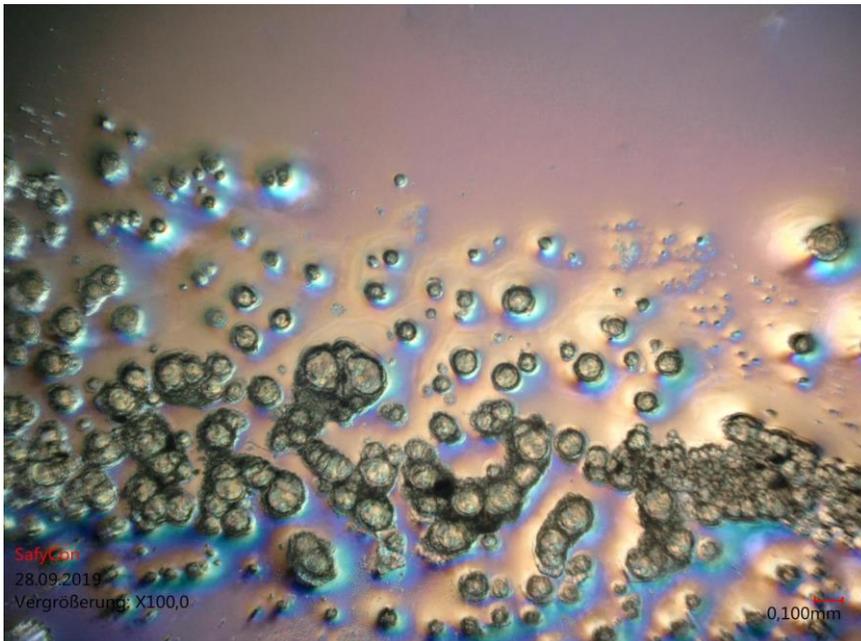
R: Zement auf der Außenfläche

Fall 1: w, 29 J., PC-Arbeit, Pille, 14 Tage VT SiHy
aus dem Internet mit NoName-Kombi gereinigt



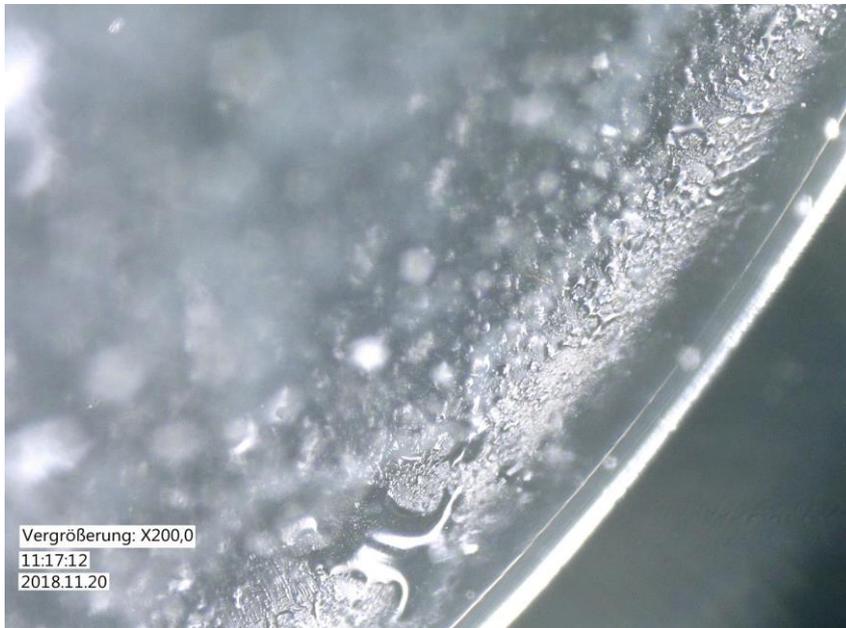
hatte Trage- und Visus-Einschränkungen, (hoher Zyl. + Hyperopie)
„Selbst-Anpassung“

Fall 1: nur R, unkompletter Lidschlag, Pille
Wimperntusche mit Silikonem, Öle und Parafine



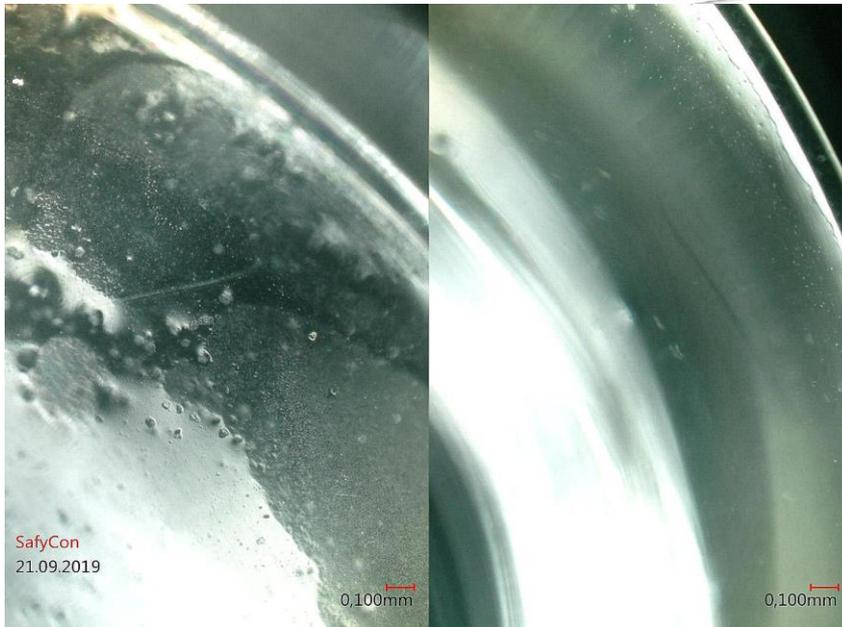
...gehen mit der KI-Außenfläche eine feste Verbindung ein...

Fall 4: w, 65 J., PC-Arbeit, stark hyperop, trägt 40 J HCl,
Hobby: Stricken, Gartenarbeit (Feinstaub)
alte HCl (Gr. I, PMMA) ca. 4 J. alt,



- Starkes Fremdkörpergefühl
- Ständig rausgenommen und manuell gereinigt
- L: V 0.3; R: V 0.7
- Betriebsarzt empfiehlt neue Linsen und neuer Anpasser

Fall 4: jetzt neue HCl Gr. III mit SafyCon

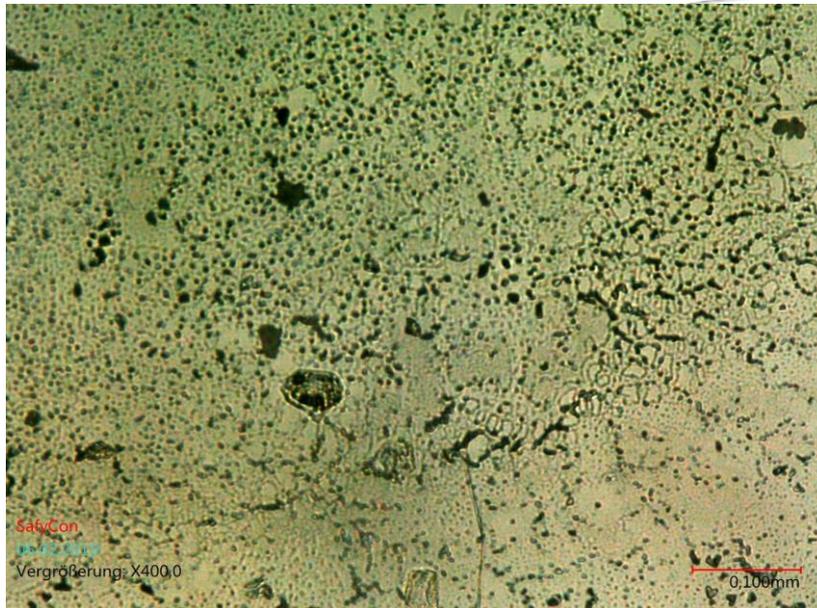


- Strickt bis spät in die Nacht für Enkelin
- Kein Fremdkörpergefühl mehr
- Verlängerte Tragezeit (6:00 – 21:00)
- Kein Benetzer mehr nötig
- Ist begeistert: **einfache und unkomplizierte Handhabung**
- Kein weißer Schleier mehr
- **Kann wieder Linsen tragen**
- **R: V 0.95; L: V 0.8 ,Betriebsarzt staunt‘**

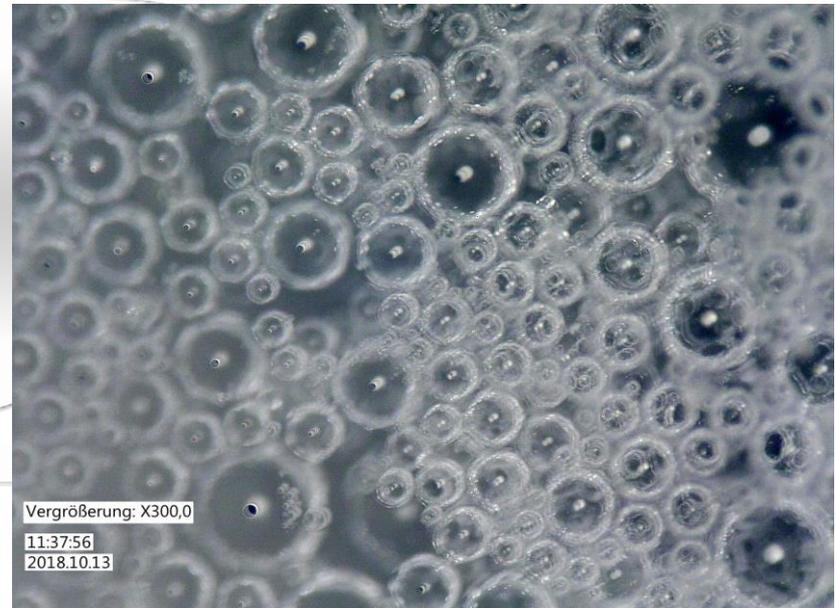
vor/nach

mit SafyCon täglich regeneriert

Was ist das?



Träne auf Objektträger



Safy-Aktion