

PRÜFSTELLE FÜR KÄLTE-, KLIMA- UND LÜFTUNGSTECHNIK

Gesch.-Nr.: SEGBP/3154/09
Auftrags-Nr.: 81 05 56 97 46

Essen, 03. Juni 2009
Stem

**TÜV NORD Systems
GmbH & Co. KG**
Geschäftsstelle Essen
Bereich Engineering
Langemarckstrasse 20
45141 Essen, Deutschland
Tel.: +49 201 - 825-0
Fax: +49 201 - 825 - 3347
essen@tuev-nord.de

TÜV®

Bericht

Dichtheitsprüfung eines flexiblen Kanalanschlussstutzens gemäß EN 13180

Kunde DUROFLEX Distribution GmbH
Fiecht-Au 30
6134 Vomp
Österreich

Prüfgrundlagen EN 13180
EN 1507
DIN EN ISO 5167

Auftragsdatum 25. März 2009

Auftragsumfang Dichtheitsprüfung eines flexiblen Kanal-
anschlussstutzens auf Basis der
EN 13180 sowie Bewertung der Mess-
ergebnisse entsprechend der EN 1507

Prüfobjekt Elastischer Verbindungs-Stutzen,
Lichte Länge: 1000 mm
Lichte Breite: 1000 mm
Gestreckte Länge: 130 mm
Flanschbreite: 30 mm

Hersteller **Fa. Burgert**

Anlieferung des Prüfobjekts· Mai 2009

Prüfdatum **28. Mai 2009**

Dieser Bericht umfasst 7 Seiten.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Testobjekte.
Die Veröffentlichung von Auszügen aus diesem Bericht ist nicht ohne schriftliche Genehmigung der Prüfstelle gestattet.

Sitz der Gesellschaft
TÜV NORD Systems GmbH & Co. KG
Große Bahnstraße 31
22525 Hamburg
Tel.: 040 8557-0
Fax: 040 8557-2295
info@tuev-nord.de
www.tuev-nord.de

Vorsitzender des Aufsichtsrates
Dr.-Ing. Guido Rettig
Amtsgericht Hamburg
HRA 102137
USt.-IdNr.: DE 243031938
Steuer-Nr.: 17/370/00156

Komplementär
TÜV NORD Systems
Verwaltungsgesellschaft mbH, Hamburg
Amtsgericht Hamburg
HRB 88330
Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Rudolf Wieland (Sprecher)
Dr.-Ing. Ralf Jung

1 Prüfbjekt und Prüfaufbau

Detaillierte Informationen zu dem Prüfbjekt werden in der Abbildung 1 dargestellt. In den Abbildungen 2 und 3 werden Beispiele für den Prüfaufbau gezeigt.



Abbildung 1: Flexibler Kanalanschlussstutzen

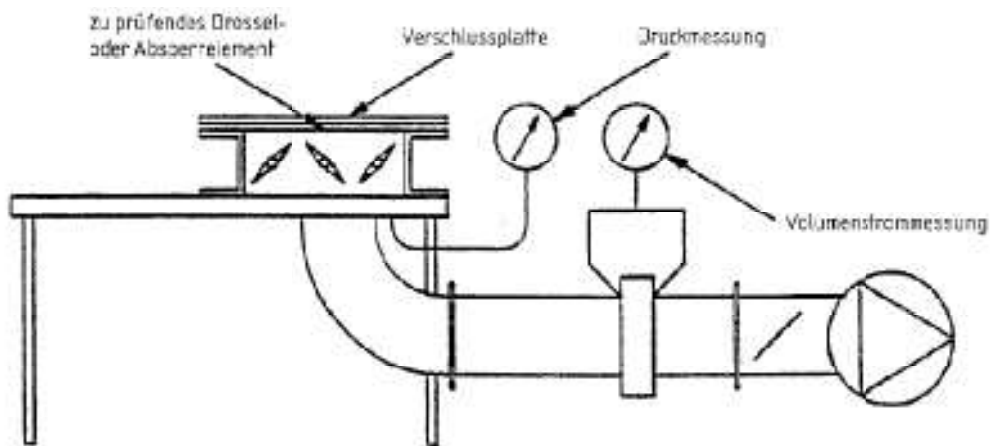


Abbildung 2: Prinzipieller Messaufbau zur Ermittlung der Leckage



Abbildung 3: Prüfaufbau für die Messung der Leckage
links: Gasuhr (exempl. G40) für kleinere Leckvolumenströme .
rechts: Messblende für Leckvolumenströme > 65 m³/h.

2 Messgeräte

Eine Übersicht der verwendeten Messgeräte und der dazugehörigen Messungenauigkeiten ist in Tabelle 1 zusammengestellt. Die Anforderungen an die Messeinrichtung zum Messen von Leckvolumenströmen sind erfüllt.

Tabelle 1: Verwendete Messinstrumente mit den dazugehörigen Messungenauigkeiten

Messwert	Messgerät	Messungenauigkeit
Lufttemperatur	Ni-CrNi-, Cu-Const-Thermoelemente	0,1 K
Taupunkttemperatur	Taupunktspiegel MBW, Typ DP3-D	0,1 K
Atmosphärischer Druck	Druckmessumformer Kistler, Typ 4043A2	0,1 %
Luftdruckdifferenz	Differenzdruck-Messumformer Jumo, TYP 4AD-55	1 Pa
Leckluftvolumenstrom ≤ 65 m ³ /h	Gasuhr G16	≤ 0,3 %
> 65 m ³ /h	Messblende mit Präzisions-Micromanometer Müller Messinstrumente	≤ 3,5 %
Datenaufnahme	HP 3497A mit Leiterplatte 44422A	
Auswertung	TÜV NORD Programm MEDAER	

3 Messergebnisse

Die Ergebnisse der Dichtheitsprüfung des flexiblen Kanalanschlusstutzens sind in Tabelle 2 zusammengestellt.

Tabelle 2: Messwerte der Dichtheitsprüfung

Abmessung des Stutzens	Prüfdruck	Leckluftrate
	Pa	dm ³ /(s m ²)
Länge 1000 mm	-1500	-0,07
	-1000	-0,05
Breite 1000 mm	-400	-0,03
	-200	-0,01
Gestreckte Länge 130 mm	200	0,08
	400	0,11
	1000	0,20
Prüfdatum 28. Mai 2009	1500	0,26

4 Zusammenfassung

Die TÜV NORD Systems GmbH & Co. KG wurde von der Firma DUROFLEX Distribution GmbH mit der Dichtheitsprüfung eines flexiblen Kanalanschlusstutzens auf Basis der EN 13180 sowie Bewertung der Messergebnisse in Anlehnung an EN 1507 beauftragt.

Einzelheiten zu dem Prüfobjekt werden im Kapitel 1 dieses Prüfberichts beschrieben.

Die entsprechenden Messungen wurden von der Prüfstelle für Kälte-, Klima- und Lüftungstechnik durchgeführt. Die Messergebnisse sind Tabelle 2 dieses Berichts zu entnehmen. In Abbildung 4 werden die ermittelten Leckluftraten in Abhängigkeit des Prüfdrucks dargestellt. Zusätzlich sind hier die gemäß EN 13180 maximal zulässigen Grenzwerte der Leckluftrate für die Dichtheitsklassen A bis C eingetragen. Abbildung 5 zeigt den gemessenen Leckluftstrom in Abhängigkeit des Prüfdrucks sowie die Grenzwerte für die Einstufung in Dichtheitsklasse C und D gemäß EN 1507.

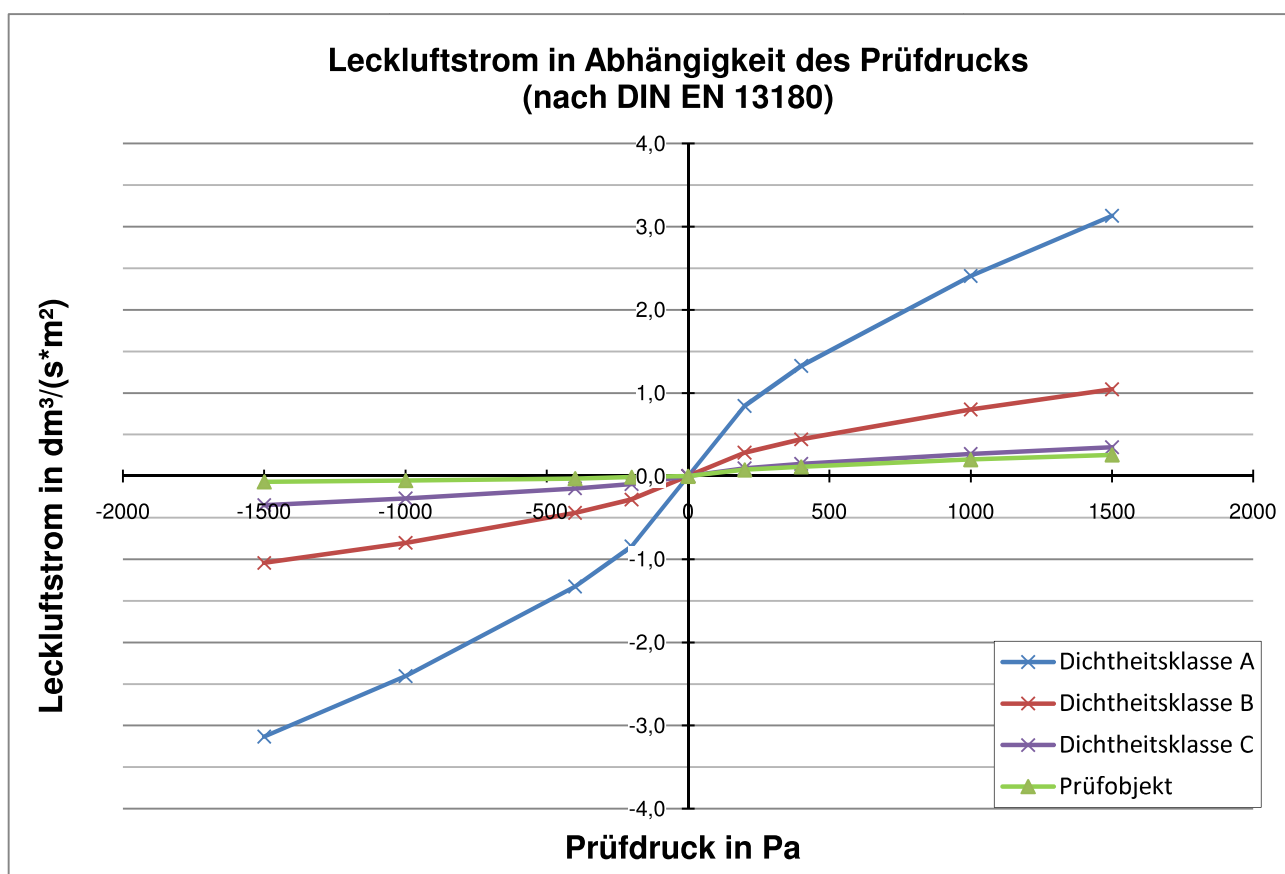


Abbildung 4: Grafische Darstellung der Messergebnisse gemäß EN 13180

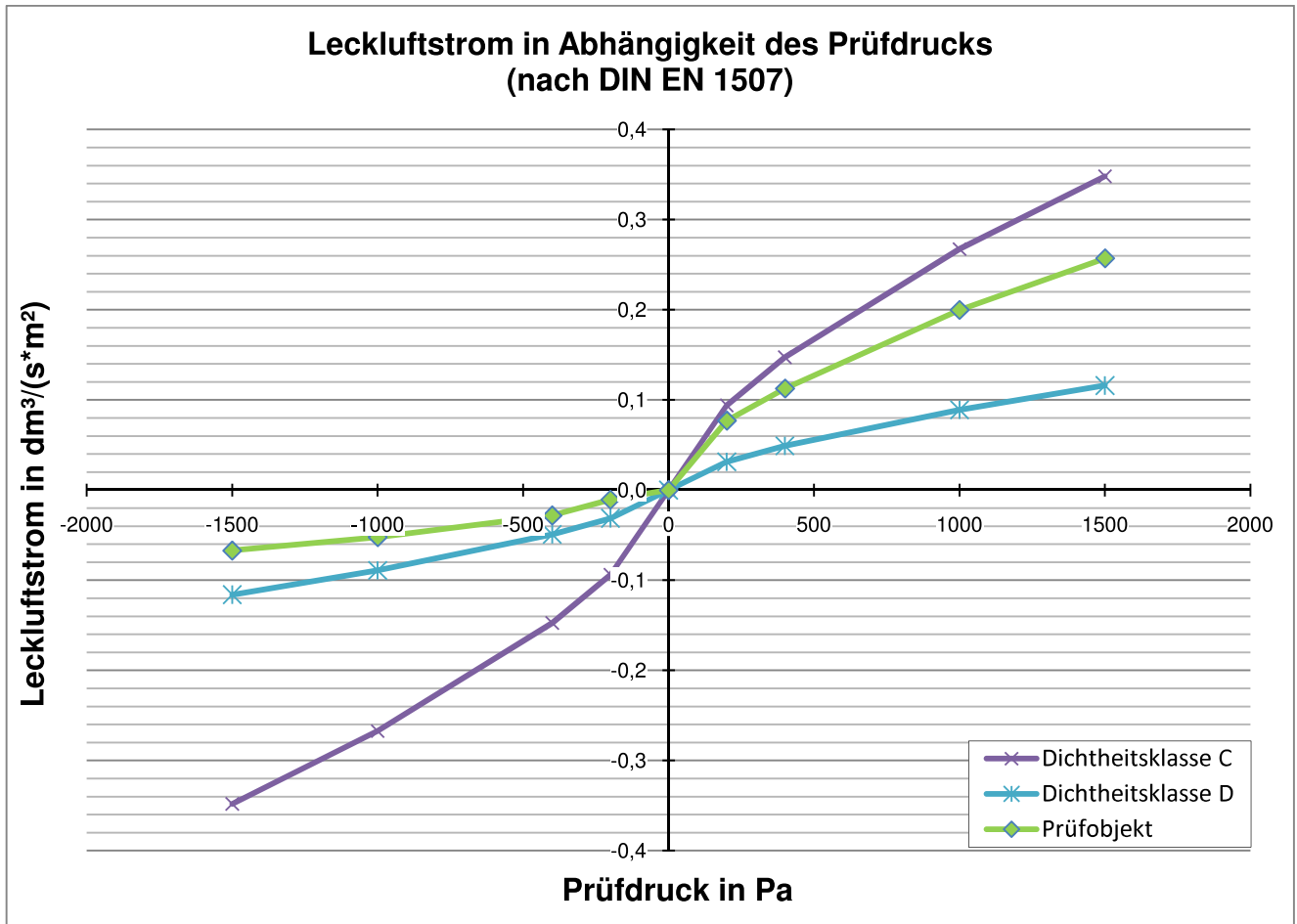


Abbildung 5: Grafische Darstellung der Messergebnisse gemäß DIN EN 1507

Wie aus Abbildung 4 ersichtlich, liegen die ermittelten Werte der Luftleckrate des Prüfobjekts bei Prüfdrücken von -1500 Pa bis +1500 Pa im Bereich der Dichtheitsklasse C gemäß EN 13180, die dort als beste Klasse definiert ist. Bei einer Beurteilung der Messergebnisse nach EN 1507 (vgl. Abbildung 5), die zusätzlich eine Dichtheitsklasse D enthält, liegen die gemessenen Werte des Leckluftstromes im Unterdruckbereich bis -1500 Pa im Bereich der Dichtheitsklasse D, während im Überdruckbereich die Dichtheitsklasse C erreicht wird.

Die in Anlehnung an EN 13180 und EN 1507 ermittelten Leckluftraten ermöglichen die in der folgenden Tabelle 3 aufgeführte Klasseneinteilung.

Tabelle 3: Klassifizierung des getesteten flexiblen Anschlussstutzens

Norm	Erreichte Dichtheitsklasse
EN 13180	C
EN 1507	C bei $p > 0$ Pa D bei $p < 0$ Pa

Verantwortlich
für die Untersuchungen



Dipl.-Ing. Monika Steimle

Prüfbericht BM 05/10-1

1. Gegenstand des Prüfberichtes

Prüfung der mikrobiellen Verstoffwechselbarkeit des eingereichten Untersuchungsmaterials gemäß DIN EN ISO 846

2. Auftraggeber

DUROFLEX Distribution GmbH
Fiecht-Au 30
A-6134 Vomp-Schwaz in Tirol

3. Auftragnehmer

Institut für Lufthygiene
Kurfürstenstraße 131
10785 Berlin

4. Untersuchungsmaterial

EVS-80 Se (beschichtetes Gewebematerial),
Farbe grau*

Prüfkörperabmessung:

40 mm x 40 mm x 0,5 mm

* nach schriftlichen Angaben des Auftraggebers

5. Untersuchungszeitraum 11. Mai 2010 – 07. Juni 2010**6. Durchführung**

Die Prüfung der Beständigkeit der Probe gegenüber Pilzen und Bakterien erfolgte gemäß DIN EN ISO 846 „Bestimmung der Einwirkung von Mikroorganismen auf Kunststoffe“, Verfahren A und C, durch visuelle Beurteilung.

Bestimmt wurde, ob sich das untersuchte Material unter den gegebenen Prüfbedingungen gegenüber Mikroorganismen inert verhält oder ob es Pilzen (Verfahren A) bzw. Bakterien (Verfahren C) als Nährstoffquelle dienen kann.

Verfahren A (Widerstandsfähigkeit gegenüber Pilzen):

Die Prüfkörper wurden einzeln auf ein kohlenstofffreies mineralsalzhaltiges Nährmedium gelegt und mit einer Sporensuspension folgender Prüfpilze besprüht:

Aspergillus niger DSM 1957

Penicillium funiculosum DSM 1944

Paecilomyces variotii DSM 1961

Gliocladium virens DSM 1963

Chaetomium globosum DSM 1962

Die Prüfung wurde mit 10 Parallelen durchgeführt. Anschließend wurden die Prüfkörper 4 Wochen lang bei $24\pm 1^\circ\text{C}$ und einer relativen Luftfeuchte $> 95\%$ inkubiert. Nach 2 und 4 Wochen wurden die Prüfkörper auf Pilzwachstum hin visuell (mit bloßem Auge sowie unter Verwendung eines Stereomikroskopes bei 50facher Vergrößerung) untersucht.

Verfahren C (Widerstandsfähigkeit gegenüber Bakterien):

Zur Bestimmung der Widerstandsfähigkeit der Prüfkörper gegenüber Bakterien wurde verflüssigter und auf 45°C abgekühlter mineralsalzhaltiger Agar ohne Kohlenstoffquelle mit einer Bakterien-Suspension vermischt und in sterile Petrischalen gefüllt. Nach Verfestigung des Agars wurde jeweils ein Prüfkörper auf einen Nährboden gelegt und mit beimpftem Agar übergossen, so dass der Prüfkörper ca. 1 mm überdeckt war. Als Prüfstamm diente *Pseudomonas aeruginosa*.

Die Prüfung wurde mit 10 Parallelen durchgeführt. Anschließend wurden die Prüfkörper 4 Wochen lang bei $29\pm 1^\circ\text{C}$ und einer relativen Luftfeuchte $> 95\%$ inkubiert. Nach 2 und 4 Wochen wurden die Prüfkörper auf Bakterienwachstum hin visuell (mit bloßem Auge sowie unter Verwendung eines Stereomikroskopes bei 50facher Vergrößerung) untersucht.

7. Auswertung

Die Stärke des mikrobiellen Wachstums auf den Prüfkörpern wurde nach Tabelle 1 bewertet:

Tabelle 1: Bewertung des mikrobiellen Wachstums

Wachstumsintensität	Bewertung
0	kein Wachstum bei mikroskopischer Betrachtung erkennbar
1	kein Wachstum mit bloßem Auge, aber unter dem Mikroskop klar erkennbar
2	Wachstum mit bloßem Auge erkennbar, bis zu 25% der Probenoberfläche bewachsen
3	Wachstum mit bloßem Auge erkennbar, bis zu 50% der Probenoberfläche bewachsen
4	beträchtliches Wachstum, über 50% der Probenoberfläche bewachsen
5	starkes Wachstum, ganze Probenoberfläche bewachsen

Die Interpretation der Ergebnisse erfolgte gemäß Tabelle 2.

Tabelle 2: Interpretation der Ergebnisse

Wachstumsintensität	Interpretation
0	Material dient nicht als Nährstoff für Mikroorganismen; es ist inert oder fungistatisch bzw. bakterio­statisch
1	Material enthält Nährstoffe oder ist nur leicht verschmutzt, so dass nur leichtes Wachstum möglich ist
2 bis 5	Material ist gegen Befall von Pilzen bzw. Bakterien nicht resistent und enthält Nährstoffe für die Entwicklung von Mikroorganismen

8. Untersuchungsergebnisse

Die Ergebnisse der durchgeführten Untersuchungen sind in Tabelle 3 zusammengefasst:

Tabelle 3: Untersuchungsergebnisse

Probe-Nr.	Untersuchungsmaterial	Intensität des mikrobiellen Bewuchses nach Tab. 1	
		Pilze	Bakterien
1	EVS-80 Se (beschichtetes Gewebematerial), Farbe grau	0	0
2		0	0
3		0	0
4		0	0
5		0	0
6		0	0
7		0	1
8		0	1
9		0	1
10		0	1

Auf dem Untersuchungsmaterial **EVS-80 Se (beschichtetes Gewebematerial), Farbe grau** ließ sich bei allen Prüfkörpern ein Pilzwachstum unter dem Mikroskop nicht erkennen. Es war ein deutlicher Hemmhof um alle Prüfkörper herum zu sehen (siehe Fotos 1 und 2 der Fotodokumentation).

Bei sechs von zehn Prüfkörpern war ein Bakterienwachstum unter dem Mikroskop nicht zu sehen. Bei vier von zehn Prüfkörpern ließ sich ein Bakterienwachstum unter dem Mikroskop erkennen.

9. Schlussfolgerung

Gemäß der durchgeführten Prüfung erfüllt das **Untersuchungsmaterial EVS-80 Se (beschichtetes Gewebematerial), Farbe grau die Anforderungen** aus der VDI 6022, Blatt 1 (04/2006) **an mikrobielle Inertheit** und ist in Bezug auf diese Prüfung der mikrobiellen Inertheit für den Einsatz in RLT-Anlagen **geeignet**.

Berlin, den 21. Juni 2010

Dr. rer. nat. A. Christian

Institut für Lufthygiene

10. Fotodokumentation

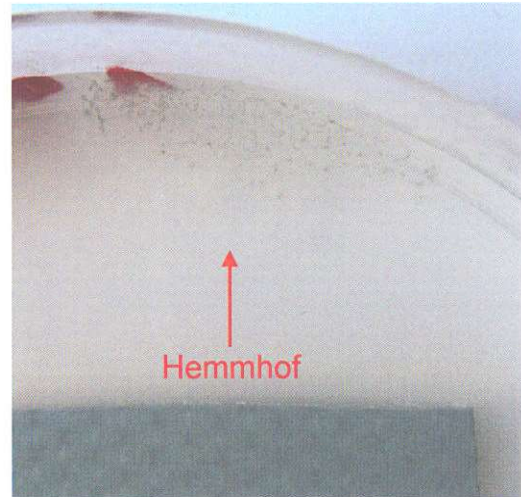
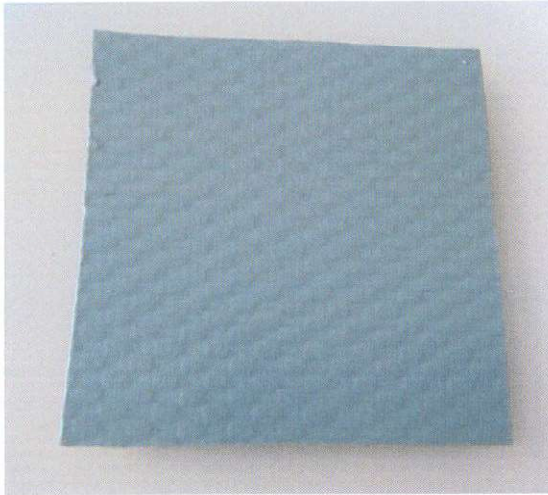


Foto 1 und 2: Untersuchungsmaterial **EVS-80 Se (beschichtetes Gewebematerial)**, **Farbe grau** nach einer Inkubationszeit von 28 Tagen ohne sichtbaren Pilzbewuchs



Foto 3: Untersuchungsmaterial **EVS-80 Se (beschichtetes Gewebematerial)**, **Farbe grau** nach einer Inkubationszeit von 28 Tagen ohne Pilzwachstum (50fach vergrößert)