

## **Betriebsanleitung für den Kompressor, die Absaugmaschine ADEC (Dental Suction System DS3701M) und die Behandlungseinheit SINOL, die portable unit ADEC und den Topf-Autoklaven im District Hospital Grootfontein, Namibia**

(geschrieben von Dr. Dieter Lehmann, im Juli 2012, - ohne Gewähr!)

### **Teil 1: Kompressor**

Schwarzer Wipp Schalter: 0 / I, selbsterklärend: aus/ein (Hauptschalter des Kompressors)

Roter kreisförmiger Zug- / Drückschalter : ein/aus

kleiner Absperrhahn (roter Griff) am abführenden Pressluftschlauch: quer zum Schlauch bedeutet Pressluft ist abgesperrt, roter Griff parallel zum Schlauch bedeutet Pressluft geht zur BHE.

Druckluftmanometer: der eingeschaltete Kompressor hält den Druck automatisch zwischen 4 bar (0,4 MPa) untere Grenze und 8 bar (0,8 MPa) obere Grenze.

Wartung: der K. muss regelmäßig entwässert werden, täglich. Dazu am Ende der Tagesbehandlung den schwarzen Schlauch am Kompressor in einen Eimer geben (Schlauch und Eimer festhalten), und dann **vorsichtig und langsam** das Druckablassventil etwas öffnen, so dass die Druckluft aus dem Druckkessel entweicht zusammen mit dem sich gebildeten Kondenswasser, das sich so in dem Eimer sammeln kann.

### **Troubleshooting Kompressor:**

- kontrollieren ob überhaupt am Kompressor elektrische Spannung anliegt (Stecker)
- ist der schwarze Wipp Schalter (Hauptschalter) in ein Position = I
- ist roter kreisförmiger Zug-/ Drückschalter in der richtigen Position
- ist der Druckluft-Absperrhahn (roter Griff) am Druckluft -Kessel geöffnet, d.h. in Stellung parallel zum abführenden Druckluftschlauch
- falls der Kompressor trotz ständiger Kompressionsarbeit den Druck im Kessel nicht genügend hoch bringt und so die Turbine/Luftmotor nicht mehr funktionieren (am Druckmanometer des Druckkessels ablesbar, dann weit unter 4 bar, 0,4 MPa), dann zuerst einmal den Absperrhahn für die abführende Druckluft schließen und warten bis der Kompressor den Druck im Kessel wieder auf 8 bar erhöht hat. Dann kann man den Absperrhahn am Kessel wieder öffnen und kontrollieren, ob Druckluft irgendwo (hörbar) austritt (Druckluftschläuche?, Behandlungseinheit?)

Die Fehlerquelle könnte sein, dass der Absaugschlauch (meist der dickere) (mist suction tubing) an dem Helferinnen Element der BHE (assistant element) nicht richtig in seiner Halterung sitzt und deshalb der in der Halterung eingebaute Abschaltknopf somit nicht betätigt wird. Das bedeutet, dass die Absaugung ständig läuft. Sie verbraucht sehr viel Druckluft, so dass der Kompressor diesen starken Druckluftabfluss auf die Dauer nicht mehr genügend ausgleichen kann und somit der Druck weit unter die Grenze von 4 bar fällt, obwohl er ständig arbeitet. Also beide Absaugschlauchschräuche (saliva ejector tubing also) ordentlich in die Halterung stecken und warten bis Kompressor den Druck im Kessel wieder auf 8 bar gebracht hat.

## Teil 2: Absaugmaschine ADEC

Zusammenfassung und meine persönlichen Erfahrungen mit dem handling:

Beleuchteter Hauptschalter unten an der schmalen Gehäusesseite

Die Absaugmaschine hat auf der Vorderseite zwei Absaugschläuche, einen „dünnere“ für weniger Absaugkraft, z.B. Speichel (saliva ejector tubing) und einen dickeren Absaugschlauch für stärkere Absaugung (mist suction tubing). Die Anschlüsse der „Schlauchköpfe“ sind problematisch, denn sie haben nicht unsere gewohnten Norm (übliche Speichelsauger, Chirurg. Metall-Absauger od. entsprechender Einmal-Kusto-Absauger). Deshalb habe ich entsprechende individuelle „provisorische“ Adapter mit Schlauchstücken „gebaut“ (bitte nicht verlieren, wenn doch, - nachbauen)

In dem dünneren Absaugschlauch befindet sich ein kleiner Kunststofffilter im Kopf, der leicht verstopft (Knochenpartikel, Blutkoagulum) deshalb ist oft die Absaugung geblockt. Abhilfe: Absaugung stoppen, Filter ausbauen (leicht, mit Haken-Sonde) und unter fließendem Wasser reinigen. Bitte Vorsicht, dass er nicht verloren geht, z.B. im Abfluss! Bitte nicht mechanisch reinigen, z.B. mit harten Bürste, da sonst der Kunststofffilter kaputt geht. In schwierigen Fällen auch mit dem Wasser-Spray aus der Funktionsspritze durchsprühen, Schmutz-Eimer darunter halten. Danach wieder einbauen, weiter geht es, -- bis zum nächsten Mal.

Der große Absaugschlauch kann mit einer großen Saugkanüle (evacuator tip), (nur gewisse Typen) bestückt werden, oder auch über den individuell selbst gebauten Schlauchadapter, mit einem Einmal-Speichelsauger oder chirurgischer Saugkanüle. Dieser Schlauch hat keinen separaten Filter in Ansatzstück des Schlauchs.

Das Gerät hat an der Vorderseite einen zentralen Filter, aus gelbem Kunststoff (beschriftet). Dieser muss regelmäßig gereinigt werden ( am Ende des Gebrauchs ). Bevor man den Filter, vorsichtig! und langsam herausdreht, sollte man genügend saugendes Papier (z.B. Toilettenpapier) unter den Filtereinschub geben, da beim Entfernen des Filters die „Siffe“ aus dem Rohr herausläuft! Durch leichtes Kippen des Geräts nach vorne (bitte beachten, dass die Räder geblockt sind), kann man den Rest der Absaugflüssigkeit im Rohr entfernen (saugendes Papier!). Der gelbe Kunststofffilter soll nur unter fließendem Wasser gesäubert werden, nicht mit einer Bürste !, da die Kunststoffqualität schlecht ist und eine mechanische Reinigung ihn zerstört. Nach der Säuberung der Filter bitte vorsichtig! wieder eindrehen. Die dünne Gummidichtung regelmäßig mit Vaseline fetten.

Im Inneren des Geräts befindet sich der Sekret Sammeltopf mit einem Schwimmer-Überlaufventil, und einem Überlaufschlauch (grau). Darunter der Absaugmotor mit Kühlung durch einen Ventilator.

Die obere Rückseite des Geräts kann durch eine Klappe der Rückseitenverkleidung leicht geöffnet werden. Für den Zugang zum Motor muss die Rückwand komplett unter Lösung der Schrauben entfernt werden.

Es empfiehlt sich nach jedem Gebrauch der Absaugung, den gebrauchten Schlauch mit einer Waschmittel-Lösung kurz durchzusaugen (Reinigung) . Waschmittel ist im Hospital vorhanden, in der laundry des H, bitte beachten, nicht unbedingt in der „Health Clinic“ oder darunter (Health-Center, H.-subcenter, etc.) verfügbar, also für outreach Einsätze mitnehmen. Man kann sich dafür eine Waschmittellösung in einer mit einem Skalpell oben abgeschnittenen gekauften üblichen Kusto-Trink-Wasserflasche vorbereiten.

Es empfiehlt sich den grauen Abflussschlauch in eine niedrige! Wanne zu geben, damit das nötige Gefälle für den Abfluss (Eimer, - nicht geeignet) einigermaßen gegeben ist. Bitte unbedingt beachten, dass vor dem Transport der Absaugensammeltopf möglichst weit entleert wird. Dazu das Gerät in Richtung Abflussschlauch kippen und durch Heben des tiefliegenden Teils des Schlauchs das Sekret in die Wanne entleeren, - Prozedur wiederholen (eklige Arbeit!) Danach aus Papier einen Pfropfen bilden, (z.B. Toilettenpapier rollen), damit das Schlauchende so mit einem „Stopfen“ verschließen. Den Schlauch hoch nehmen und mit Klebeband am Gerät hoch fixieren, (somit kann nichts mehr herauslaufen), danach das Gerät für einen etwaigen Transport in die Transportbox heben (Räder unter den Korpus drehen).

Bitte beachten, dass das Absaugsekret höchst infektiös ist! (Handschuhe, Mundschutz, Schutzbrille)

Eigentlich sollte das Gerät abschalten, wenn die Saug-Schläuche sich richtig in ihrer Halterung befinden (Abschalt- Druckknöpfe in der Halterung). Leider musste ich feststellen, dass dies bei dem von uns gebrauchten Gerät nicht so einfach funktionierte. Deshalb mussten wir das Gerät über den grünen unten an der linken Seite befindlichen Hauptschalter ein- und abschalten. Eventuell kann man versuchen mit Klebeband die Köpfe der Absaugschläuche etwas im Querschnitt zu verdicken, damit sie beim Einstecken in die Halterung auch die Abschaltknöpfe eindrücken (hatte leider keine Zeit dazu)

### Teil 3: BHE SINOL

- den großen verstellbaren Instrumententisch (Abkürz. IT) bitte nur mit Drücken des Metallknopfs an dem Handgriff verstellen, die Feststellung leiert sonst aus!
- unter dem IT ist der Hauptschalter der BHE, ein Kippschalter
- wenn die BHE damit eingeschaltet ist, leuchtet die grüne Lampe am Bedienungs-Panel
- die Symbole des Bedienpanels erklären sich eigentlich selbst
- die OP Lampe muss zuerst durch Drücken des Lampensymbols aktiviert werden und kann dann über den langen Kippschalter aus- und eingeschaltet werden. Bitte beachten, wenn das Lampensymbol am Bedienpanel nicht gedrückt wird, lässt sich die OP-Lampe auch nicht durch den Kippschalter an der Lampe einschalten: Dieser hat die Mittelstellung = aus, links und rechts= ein (verschied. Helligkeit). Andererseits kann auch die OP-Lampe durch Drücken des Lampensymbols am Bedienpanel ausgeschaltet werden.
- Bitte beachten sie das längliche Druckmessinstrument (handpiece pressure gauge) an der Front des IT. Bei Gebrauch der Turbine, bzw. des Luftmotors zeigt der Zeiger dann den vorhandenen Druck an. Die Skala des Druckmessinstruments hat einen grünen Bereich und einen roten Bereich. Bei einer optimalen Funktion von Turbine/Luftmotor sollte bei Gebrauch, der Zeiger möglichst an der Grenze grün/rot stehen.
- der Luftmotor hat eine separate Regelung am Motor durch den gewellten Einstellring, Linkslauf/Rechtslauf (siehe Symbol) und in der Mitte Stopp (geblockt). Normalerweise wird der Motor im Rechtslauf betrieben und mit maximaler Drehzahl, d.h. den Einstellring ganz nach rechts drehen. Luftmotoren haben ihr max. Drehmoment (Durchzugskraft) nur bei max. Drehzahl. Deshalb sollten/müssen bei einer gewünschten geringeren Drehzahl „am Bohrer“, reduzierende Winkelstücke verwendet werden (normale blaue = 1:1) , z.B. eines mit grünem oder 2 grünen Ringen (Reduzierung= 16:1). Man kann durch Drehen am Motor-Einstellring nach links die Drehzahl des Motors reduzieren, aber dann wird auch das Drehmoment (Durchzugskraft) der

Motors nachlassen, außerdem wird der Zeiger an der Druckluftmessinstrument in den roten Bereich gehen, was nicht erwünscht ist (Drucküberbelastung der Handstück-Schläuche!) (Es empfiehlt sich etwas mit der Einstellung des Motors in Verbindung mit dem jeweiligen Winkelstücks zu „spielen“, bis ein befriedigendes Ergebnis erreicht ist)

- bei der Turbine wird zunächst die zugehörige Turbinenkupplung (in der Verpackung) auf den Behandlungsschlauch mit dem Midwestanschluss (4-Loch) geschraubt, danach kann das Turbinenoberteil auf die Kupplung „geklickt“ werden, zum Ölen ect. muss sie nur wieder von der Kupplung „abgeklickt“ werden. Auch hier gilt, beim Betrieb der Turbine sollte der Druckanzeiger an der Front des IT, gerade an der Grenze des grün/roten Bereichs stehen.
- Die Wasserkühlung (Turbine/Luftmotor) wird mit der entsprechenden grauen länglichen Schraube an der Unterseite des verstellbaren Instrumententischs eingestellt, links drehen: auf rechts drehen: zu. Bitte die Einstellschrauben nicht zu fest!! auf- oder zudrehen. Die entsprechende Zuordnung der Schrauben bitte ausprobieren.
- das Ultraschalt-ZEG wird auch mit einem drehbaren Einstellknopf an der Unterseite des IT, in der Intensität zusammen mit der Wasserkühlung eingestellt. Dieser Knopf befindet sich links neben dem Kipp-Hauptschalter der BHE, jedoch etwas Richtung „Fußteil“ versetzt und hat etwa die Form eines umgekehrten kleinen Pilzes, außerdem mit einem schwarzen gekrümmten Keilsymbol an der Basis (für die Intensität) versehen.
- ein Behandlungsschlauch ist i.A. nicht im Gebrauch (für eine zusätzliche Turbine od. Luftmotor). Bitte das zugehörige Wasserventil zu gedreht lassen (nicht zu fest!), außerdem darauf achten, dass die elastische Schutzkappe auf dem metallenen Midwest Anschluß nicht verloren geht (Verschmutzungsgefahr)!
- bei der Absaugung am Helferinnenelement (assistant element) ist der dünne Absaugschlauch (saliva ejector tubing) nur für die normale Speichelabsaugung ausreichend. Wenn bei chirurgischen Eingriffen Blut abgesaugt werden muss, muss der dicke Absaugschlauch (mist suction tubing) (hat stärkere Saugkraft) mit einem entsprechendem Adapter für den Speichelsauger (ohne Kappe) oder für einen speziellen chirurgischen Sauger verwendet werden. Leider entsprechen die chinesischen Sauger-Querschnitte oft nicht der Sauger-Querschnitts-Norm in Deutschland, auch bei uns gängige Adaptersysteme passen oft nicht. Deshalb, wenn nötig, bitte passende Adapter aus entsprechendem Schlauchmaterial selber „basteln“.

Sehr wichtig ist, dass die Sauger, insbesondere der große Saugschlauch nur kurz verwendet werden. Das Vakuum wird durch Druckluft aus dem Kompressor erzeugt (nicht durch eine elektrische Pumpe) Das bedeutet, dass bei langen Absaugen und Betreiben der Turbine oder Luftmotor, der Druck so stark abfällt (obwohl der Kompressor permanent läuft), dass bald weder Turbine/ Luftmotor und Absaugung richtig funktionieren, da der Kompressor Druck zu stark abgefallen ist (unter 4 bar an der Kompressor -Druckanzeige). Also bitte nur kurz saugen, dann Sauger wieder in die Halterung zurückstecken. Dabei gilt es besonders zu beachten, dass das Ansatzstück der Saugschläuche gut in der Halterung sitzt, da sonst die in der Halterung eingebaute Abschaltung (mittels Druckknopf) nicht aktiviert wird und die Absaugung so in Wirklichkeit nicht abgeschaltet wird (bedeutet starken Druckabfall).

- der Mundspülbecher (tumbler) wird aus der angeschlossenen allgemeinen Wasserleitung gefüllt, ebenso die Speibecken-Spülung (spitoon)

- das Kühlwasser der Turbine/Luftmotor (externes Spray über „Schläuchlein“) muss aus der „Clean bottle“ (an der Seite des Helferinnen Elements) kommen. Bitte diese Flasche (clean bottle) immer nur mit destilliertem Wasser auffüllen (eventuell mit Chlorine (nur flüssig!) Zusatz oder Chlorhexidin). Destilliertes Wasser deshalb, damit es nicht zu Verkalkungen der feinen Düsen kommt (auch aus hygienischen Gründen), Wenn die Flasche leer ist, bitte Kusto-Abdeckung des assistant element entfernen, linken Kippschalter nach unten kippen und warten bis Druck(0,2MPa) in der Flasche abgefallen ist (Druckanzeiger daneben auf 0) Dann bitte Flasche abschrauben, auffüllen (Luftraum für Druckluft lassen!) und gefühlvoll wieder eindrehen (Kunststoff-Gewinde!).  
Danach den Kippschalter nach oben kippen, die Druckluft strömt in die Flasche (hörbar, Druckanzeige ca. 0,2MPa), Bitte darauf achten, dass auch der rechte Kippschalter nach oben zeigt! Kunststoffabdeckung am assistant element wieder befestigen.
- Winkelstücke, Turbine müssen am Ende eines Behandlungstages entsprechend geölt werden (Öl Spray mit den entsprechenden Adaptern) Luftmotor einmal pro Woche, dazu muss der Luftmotor von der Behandlungsschlauch-Kupplung abgeschraubt werden (4-Loch Midwest-Anschluss) (mit Gefühl!, empfindliches Gewinde!)
- Am Ende eines Einsatzes muss das Schlauchsystem der BHE „entwässert“ werden. Dazu bitte die clean bottle ausleeren, möglichst trocknen (ausschleudern), danach wieder einschrauben, mit Druckluft befüllen (so als wäre Wasser darin) und dann Turbine , Luftmotor und Multifunktionsspritze (3-way syringe) mit geöffneten! Spray-Ventile betätigen, so lange, bis keine Feuchtigkeit mehr heraus kommt (kann etwas dauern). Damit ist gewährleistet, dass sich auch bei längeren Standzeiten der BHE in den Schläuchen keine Algen etc. bilden.

### **Troubleshooting SINOL BHE:**

fast alles wird bei der BHE durch die Druckluft gesteuert, also bitte bei irgendeiner Funktionsstörung erster Blick zum Kompressor, welcher Druck liegt an (näheres siehe Kompressor), wenn der Druck unter 4 bar ist (0,4 MPa), kann die BHE nicht richtig arbeiten

- OP-Lampe leuchtet nicht: meist ist dann die Folientaste „Licht“ an der IT nicht gedrückt, -- Glühlampe defekt, ein wohl seltenes Ereignis, aber wäre prinzipiell nicht auszuschließen (Ersatzlampe in der Schachtel „spare parts“, in einem Nebengebäude des Hospitals, wo die Tiefkühltruhe steht und der Rest der DWLF Ausrüstung gelagert ist)
- Kühlspray für Turbine/Luftmotor fließt nicht: prüfen, ob der zugehörige!! Wasser-Drehknopf an der Unterseite des IT aufgedreht ist (nach links drehen) , weiter prüfen, ob noch genügend Wasser in der „clean bottle“ ist, gegebenenfalls auffüllen (siehe Anleitung), weiter prüfen, ob genügend Druckluft ansteht (Manometer am Kompressor und auch am Manometer an der Vorderseite des IT) , weiter prüfen ob die feine Düse am Turbinenkopf verstopft ist (Reinigungsnadel in der Verpackung der Turbine, liegt im Unterschrank)
- Beim Herausnehmen der Turbine/Luftmotor und drücken des Fußanlassers (foot control pad) läuft Turbine/Motor nicht an. Druck am Manometer IT kontrollieren (auch am Kompressor), danach kontrollieren, ob die hell-graue „Abschalt- Nase“ im Instrumentenköcher heraus „gesprungen“ ist. Wenn dieser Schalter sich noch in der Abschalt-Position befindet und der Luftdruck genügend hoch ist, bitte durch mehrmaliges Drücken des Fußschalters (bitte mit kurzen Pausen) versuchen die „Nase“ zum Herausspringen zu veranlassen („ sie hängt“), falls aber der Luftdruck zu niedrig sein sollte (wieder unter 4 bar) wird es nicht gelingen. Für „technisch Fortgeschrittene“: an der Unterseite des IT sieht man an der Unterseite der Instrumentenköcher, dass die Abschaltkippschalter über Messing-Stößel, die wieder über die Druckluft gesteuert werden, betätigt werden. Es kann vorkommen, dass diese „hängen“, bitte dann am besten mit Ballistol (Waffen Öl) oder dem speziellen Öl für die Handstücke, die Kunststoff Führung dieser Stößel schmieren (Einmalspritze mit stumpfer Nadel)

- Absaugung funktioniert nicht: wieder prüfen, ob genügend Druck anliegt (Kompressor), weiterhin prüfen, ob die Absaug-Filter im Helferinnen Element sauber sind (geg. reinigen, Bajonett-Dreh-Verschluss) Der dünne Saugschlauch hat nur eine geringe Saugleistung, man hört die Saugung nicht!, er funktioniert aber trotzdem!! Er ist aber für den normalen Speichelfluss ausreichend, auch bei ZEG-Gebrauch. Bitte beachten Sie, dass das Saug-Vakuum auch durch Druckluft erzeugt wird. Das bedeutet, wenn sie lange saugen (vor allem mit dem dicken Saugschlauch) und gleichzeitig mit der Turbine arbeiten, wird nach geraumer Zeit der Kompressor, ob wohl er läuft, überfordert, d.h. der Druck wird unter 4bar abfallen, die Turbine bleibt stehen und die Absaugung wird immer schwächer. Pause einlegen, Absaugung Schlauch korrekt !! in den Halter zurückstecken (damit auch wirklich! abgeschaltet wird) und warten bis Kompressor-Druck wieder bei 8 bar angelangt ist. Bei länger nötigen Absaugintervallen bitte die separate fahrbare Absauganlage benutzen.
- für technisch Fortgeschrittene: beim Herausnehmen der Turbine/Luftmotor und Betätigen des Fußanlassers, zeigt das Manometer an der Vorderseite des IT den anstehenden Druck an. Der Zeiger sollte bei der Turbine idealerweise an der Grenze vom grünen zum roten Bereich stehen (optimaler erreichbarer Durchzug) . Falls dies einmal nicht mehr sein sollte, kann man den Druck nach regulieren. Aber immer unter der Voraussetzung, dass der Druck im Kompressor hoch genug ist (zur Feineinstellung des Turbinendrucks ca. 6bar im Kessel), sonst gibt es Verfälschungen. Bitte zu dieser Feineinstellung einen Helfer/in nehmen. An der Unterseite des IT ist im rückwärtigen Bereich, die eingelassenen Einstellschrauben, für jeden Behandlungsschlauch eine. Der Helfer/in nimmt die Turbine aus dem Köcher, betätigt den Fußanlasser und sagt dem unter dem IT „kniendem/hockendem“ Einsteller den anliegend Druck an. Er dreht dann die entsprechende Schraube so auf, dass der Druck sich am Manometer erhöht bis zur Grenze Grün/rot. Bitte gefühlvoll und langsam drehen (ich weiß nicht, ab wann die Schraube vielleicht heraus fällt!
- der Luftmotor ist auf den Behandlungsschlauch mit 4-Loch Midwest Endstück aufgeschraubt. Bitte zum Ölen (Öl-Spray) abschrauben und vorsichtig (feines Gewinde) wieder aufschrauben (dicht!). Der Luftmotor hat am hinteren Ende einen Einstellring (links/rechts Lauf) und in der Mitten-Einstellung blockt er. Der Motor hat das höchste Drehmoment, aber auch die höchste Drehzahl, wenn der Einstellring ganz nach rechts gedreht wird. Also wenn der Motor nicht läuft, zu erst die Stellung des Einstell-Rings am Motor überprüfen und ganz nach rechts drehen. Druckanzeige am Manometer am IT überprüfen. Die Drehzahl des Luftmotors kann in nur sehr engen Rahmen über die Drosselung der Luftzufuhr geregelt werden (Einstellring), da dabei die Durchzugskraft des Motors stark abnimmt (ebenso Drehmoment ), außerdem geht dabei der Druckluftanzeiger am IT in den roten, nicht gewünschten Bereich. Es erfordert etwas „Fingerspitzengefühl“ hierbei einen Kompromiss zu finden. Deshalb sollten auch Drehzahl reduzierende Winkelstücke verwendet werden, z.B. 2 grün- Ring-Winkelstück (16:1), bitte selbst mitbringen!! , im Gegensatz dazu ist das blaue, „normale“ Winkelstück 1:1 übersetzt! Ich schlage folgendes Vorgehen dabei vor: ein Polierbürstchen in das Winkelstück einspannen, dann Winkelstück auf den Luftmotor stecken, Luftmotor starten, zunächst mit dem ganz nach rechts gedrehten Einstellring, so laufen lassen. Nun vorsichtig den Einstellring etwas nach links drehen (Luftzufuhr wird verringert), Drehzahl nimmt dabei hörbar ab und dabei immer wieder mit dem Finger etwas Druck auf die Bürste geben, gerade so einstellen, dass die Bürste nicht schon bei leichtem Druck des Fingers gestoppt werden kann.(dann wäre die Luft zu stark reduziert) Bitte auch dabei beachten, dass der Druckzeiger nicht zu weit in den roten Bereich geht.

## Teil 4 Portable Unit

Eine englisch sprachige Bedienungsanleitung ist dafür vorhanden, bitte auch lesen! Trotzdem das Wichtigste zusammengefasst:

Zum Betrieb der portable unit (p.u.), die p.u. bitte höher stellen, z.B. auf eine Kiste oder Stuhl etc., damit die Behandlungsschläuche möglichst nicht am Boden schleifen (Dreck) ,sondern frei hängen können.

An der Oberseite des Koffers können kleine Schalen mit entsprechendem Inhalt, z.B. Bohrer Ständer, Watterollen, Speichelsauger, etc. abgestellt werden, die Behandlung an der p.u. erleichtern. (siehe Bild 14)

Es gilt auch hier, wie bei der SINOL BHE, fast alles wird Druckluft gesteuert. Im Inneren der p.u. befindet sich eine öl freier Membrankompressor (im unteren Teil) und darüber ein kleiner Reservoir-Druckbehälter.

Der Deckel der p.u. kann abgenommen werden (einfache Scharniere)

- Suction switch on/off: mit diesem Kippschalter wird die Absaugung ein/aus geschaltet. Hier für die dringende Bitte: die Absaugung möglichst kurz, wenn unbedingt nötig einschalten, da hier auch das Absaugvakuum über die Druckluft gebildet wird, d.h. der Kompressor läuft permanent und kann dann, wenn er zu lange, ohne Pause arbeiten muss, überhitzen, schaltet dann ab, -- zunächst Ende! (Abwarten bis er abgekühlt hat, wie lange ???) Alternativ bitte die separate Absaugmaschine verwenden.
- suction adjustment switch: mit diesem Drehschalter kann die Stärke der Absaugung eingestellt werden (bitte Schalter immer sanft drehen und nicht in der absoluten Endstellung fest „knallen“) Außerdem darauf achten, dass der weiße Bügel am Metall-Ansatzstück des Absaugschlauches sich in der Stellung befindet, die die Absaugung auch „frei gibt“. Außerdem ist in dem Absaugschlauch am Kopf ein kleiner Kunststoff-Filter eingebaut. Das flexible graue gummiartige Anschlussstück vom Schlauchkopf abnehmen, den darunter liegenden Filter mit Hakensonde herausnehmen, (nicht verlieren!) säubern, spülen (schon beschrieben), wieder einsetzen. Leider verstopft der Filter öfters, besonders durch Zahnsplitter oder Knochenteile, auch durch Blutkoagulum. Deshalb Blutkoagulum besser erst mit Tupfer (od. Watterolle) aus dem Mund entfernen. Bitte den Filter keinesfalls (aus Frust!) aus dem Schlauch entfernen, sonst verstopft das System (und es gibt noch mehr Frust!).
- clean bottle on/off switch : dieser Schalter lässt Druckluft in die Spray-Wasserflasche strömen, für die Multifunktionsspritze (3-way syringe) , die Turbine und Spray für den Luftmotor (außen geführt) Wenn die clean bottle aufgefüllt werden muss, bitte zuerst diesen Schalter auf „off“ stellen, danach Druckluft durch Betätigen der MF-Spritze aus der Flasche nehmen, Flasche langsam abdrehen (Restdruckluft entweicht), auffüllen (bitte nur distilled water!! verwenden). Das Aufdrehen der Flasche gestaltet sich eventuell etwas schwierig, weil sie gerade gehalten werden muss (Kunststoff-Gewinde!) der Raum für die Finger ist eng, --- also vielleicht durch schmale Frauenhände machen lassen und wieder mit Gefühl! Wenn die Flasche fest gedreht ist, den Kipp-Schalter wieder auf „on“, Druckluft strömt hörbar in die Flasche (dann muss aber „Ruhe“ sein, sonst ist Flasche nicht dicht, bitte dann vorsichtig nachdrehen)
- H.S. / L.S. switch : High speed : BHS = Behandlungsschlauch für die Turbine (4-Loch Midwest Ansatz für die Turbinenkupplung, daran Turbine an- u. ab klicken) Low speed: BHS für den Luftmotor Da in den entsprechenden Köchern für die BHS keine Abschaltknöpfe integriert sind, muss der jeweilig benötigte BHS (Turbine/Luftmotor) mit diesem Schalter umgeschaltet werden.
- High speed water adjustment switch : mit diesem Drehschalter wird die Spray-Menge für die Turbine eingestellt

- Low speed water adjustment switch : mit diesem Drehschalter wird die Spray-Menge für das Winkel-/Handstück . bzw. Luftmotor (Spray-Führung außen mit „Schläuchlein“) eingestellt. Wird kein Wasser gewünscht, diesen Drehschalter zu drehen (nach rechts)
- High Speed pressure adjustment switch: mit diesem Drehschalter wird der Luftdruck zum Betrieb der Turbine eingestellt. Er sollte zwischen 1,9 und 2,2 bar liegen. Die zentral angebrachte Druckanzeige (handpiece pressure gauge) zeigt diesen Druck an. Also Turbine aus dem Köcher nehmen, Schalter auf H.S. stellen, mit dem Fußschalter (foot control pad) Turbine in Betrieb nehmen (mit oder ohne Spray, siehe entsprechendem Drehknopf) und nun mit dem Druckdrehschalter den richtigen, oben genannten Druck einstellen. Druckanzeige in MPa, Mega Pascal (1bar = 0,1 MPA) oder die rote Skala in psi= kilopond/cm<sup>2</sup>, psi x 0,07 = bar, 2 bar entsprechen damit ca. 29 psi (Dreisatz!!)
- Low speed pressure adjustment switch: mit diesem Drehschalter wird der Luftdruck zum Betrieb des Luftmotors eingestellt. Er sollte hier bei 2,5 bar liegen, d.h. 0,25 MPa oder rote Skala, ca. 36 psi. Bitte bei der Einstellung beachten, dass der Luft-Einstellring am Motor ganz nach rechts gedreht ist ( die anschließende Feineinstellung, wie schon bei der SINOL BHE beschrieben) Sollte die Nadel des Druckanzeigers außerhalb der Skala nach unten (Süden) zeigen, bedeutet dies, dass der Luftmotor teilweise oder ganz geblockt ist (bitte Ursache ergründen)
- Wenn der Sekret Behälter, „drain bottle“ (blau) voll ist, bitte vorsichtig abdrehen, vorher natürlich Absaugung abstellen, entleeren, spülen, säubern und danach wieder vorsichtig aufdrehen. Dabei bitte den blauen festen Rand der Halterung mit festhalten, damit er nicht gelockert wird. Ich habe das Kunststoffgewinde der drain bottle immer etwas mit Flüssigseife benetzt, quasi als Schmiermittel, so dreht es sich leichter.
- Bitte auch regelmäßig (täglich) Turbine/Winkelstück/Handstück mit ÖL-Spray ölen und reinigen, den Luftmotor wöchentlich.

Die Anordnung der beschriebenen Drehschalter ist auf dem weißen Kunststoff-Front-Panel von oben nach unten wie folgt : oben beginnend H.S. Air, H.S.Water, L.S. Water, Low Air, Suction (ganz unten)

Falls der „worst case“ eintreten sollte (nicht die mögliche Abschaltung durch Überhitzung) kann prinzipiell das weiße Front-Panel durch Lösen der kleinen, am Gehäuserand umlaufenden, Kreuzschlitz-Schrauben abgenommen werden und von einem „technisch Begabten“ nach einer mögliche Ursache „geforscht“ werden. Es könnte sich z.B. ein Druckschlauch gelöst haben. Bitte einen Helfer/in dazu nehmen, der/die das Panel hält, damit die leider relativ kurzen Verbindungsleitungen zum Innenraum nicht abreißen!  
(Good Luck!)

Wenn die portable unit wieder eingepackt werden muss, Druck vollständig wegnehmen mit dem weißen zentralen Druckschalter unten außen an der Gehäuseseite. Bitte Oberflächen säubern und desinfizieren, auch die Schläuche, die Flaschen herausdrehen (das schafft Platz für die Schläuche) Turbine, Winkelstück und den Metallansatz (3-way-syringe tip) der MF-Spritze abnehmen (Druckring), der Motor kann an dem Schlauch bleiben. Bitte mit Papier den Motor und die MF-spritze umwickeln (polstern), den Fußanlasser bitte auch säubern und aus hygienischen Gründen in eine Plastiktüte verpacken, bevor er in die große Tasche in der Gehäusetür gesteckt wird. Beim Schließen des Gehäusedeckels (am besten dazu die p.u. legen) bitte darauf achten, dass keiner der Schläuche eingequetscht wird.



Am Ende der Einsatzzeit muss auch das System komplett entwässert werden. Dazu die clean bottle ausleeren, trocknen, so weit möglich, wieder eindrehen, mit Druckluft befüllen und nun die MF-Spritze, Turbine und Luftmotor in „Spray-Stellung“ betreiben, bis nur noch trockene Luft heraus kommt (das dauert eine geraume Zeit).

## Teil 6 Topf-Autoklav

Es gibt für den Topf-Autoklav (TA) eine englisch sprachige Bedienungsanleitung, bitte lesen. Prinzipiell können die TA mit einer Gas-Flamme oder elektrisch mit der eingebauten Heizspirale beheizt werden.

Wenn die Instrumente in den vorhandenen metallenen Instrumenten-Trommeln sterilisiert werden sollen (was sinnvoll ist), muss vorher der eimer-förmige, geschlossene Metall-Einsatz aus dem T.A. entfernt werden und dafür die I.-Trommel auf die gelochte,( auch herausnehmbare) Grundplatte in den T.A. gestellt werden.

Der T.A. muss vor dem Betrieb mit mind. 3,5 ltr. Wasser gefüllt werden. Der Deckel wird mit den Schrauben verschlossen (Anziehen der Schrauben wie beim Radwechsel, überkreuz) bitte nur handfest anziehen, da sonst die Dichtung über Gebühr beansprucht wird, falls doch Dampf entweichen sollte, bitte noch etwas nachziehen.

Während des Anheiz-Vorgangs muss dann ab und zu durch kurzes Öffnen (Kipphebel)des entsprechenden Ventils (nicht!!das Sicherheitsventil) am Deckel des T.A., entlüftet werden (bitte nicht mit den Fingern berühren, heiß!!), damit sich kein Luftpolster bildet, das den nötigen strömenden Dampf behindert.

Um eine ungefähre Vorstellung über die Dauer der Anheiz-Zeit zu geben, bei meinen Versuchen damit ergab sich bei Erhitzung des T.A. mit Gas im Freien eine Zeit von ca. 30min. bis der max. Druck sich aufgebaut hatte (aber ohne Instrumente) und der Dampf über das Sicherheitsventil abgeblasen wurde ( Druck am Manometer 0,15 MPa = 1,5bar) , beim elektrischer Beheizen mit der eingebauten Heizschlange über den Generator, waren es nur ca. 15min.

Bitte auch darauf achten, wenn der A.T. während des elektrischen Betriebs am Boden stehen sollte, eine relativ hitzefeste Unterlage als Isolation unter den A.T. legen, damit es zu keinen nennenswerten Wärmeverlusten durch Abfließen der Wärme in den Boden kommt (z.B. ein Holzbrett)

Da die Energiezufuhr bei elektrischem Betrieb nicht gesteuert, bzw. geregelt werden kann, (einfachste, robuste Konstruktion) , bläst nach Erreichen des Höchst-Drucks (0,15 MPa = 1,5 bar) der Dampf über das Sicherheitsventil nach außen ab, das erklärt auch die relativ hohe nötige Wasserbefüllung, da die Heizschlange während des Betriebs nicht trocken fallen darf, sonst brennt sie durch!! (Ende!)

Prinzipiell könnte bei der Erhitzung mit Gas beim Erreichen des Höchst-Drucks im T.A. die Gas-Zufuhr etwas reduziert werden (Erhaltungshitze- Gasersparnis), aber dann müsste das Druckmanometer sehr genau beobachtet werden und bei geringen Abfall sofort nachreguliert werden. Ich halte dies aber aus Zeitgründen und wegen der nötigen Sicherheit einer wirklich ausreichenden Sterilisation für kaum praktikabel.

Bei dem Betrieb des T.A. mit Strom bildet sich sehr rasch eine zunächst geringe Kalkablagerung auf der Heizschlange. Bitte diese Ablagerung nach jedem Betrieb mit einem Lappen und „Kalkentferner“ (z.B. Essigessenz, ist billig) entfernen, da sonst bei stärkerer Verkalkung die Heizleistung stark nachlässt. Auch insgesamt den A.T. nach jedem Betrieb sauber auswischen (mit Reinigungsmittel).