

**– Generell –**

Zur gesamtheitlichen Inspektion von verzweigten Abwasser / Rohrleitungsnetzen müssen alle Kanäle, auch die Seitenkanäle inspiziert und begutachtet werden.

Der Vorteil in der Verwendung der Lindauer Schere besteht darin, dass die Kamera gegen Fließrichtung bewegt wird und mittels der ausgefahrenen Schere in den jeweiligen Abzweig eingelenkt wird. Damit sind praktisch alle Leitungen  $\geq 100$  mm befahrbar.

**1.) Die Lindauer Schere wird in 3 Versionen gefertigt:**

**A) Als Lindauer Mini-Schere ab DN 100 bis DN 200  
mit 3D-Kanalverlaufserfassungs-Sensor ASYS**



Lindauer Mini-Schere mit ASYS

**B) als Lindauer-Mini-Schere ab DN 100 bis DN 200 (ohne ASYS),**



Lindauer Mini-Schere (ohne ASYS)

**C) Die „Ur“ – Lindauer Schere für größere Rohrdurchmesser  
ab 125 mm bis 200 mm, unsere Erstentwicklung aus dem Jahr 2004**



Lindauer Schere

## 2. Anwendung

Mit der Lindauer Mini-Schere kann das gesamte Grundleitungsnetz, einschließlich aller 45° Abzweige bei DN 100; 90° Stutzen ab DN 125, begutachtet bzw. untersucht werden.

Die Lindauer Schere kann von Inspektionsöffnungen, wie Revisionschächten oder Revisionsklappen, sowie auch als Satellitenkamera vom Hauptkanal aus in den Seitenkanal bzw. die GEAs eingelenkt und eingeschoben werden. Dies wird entweder über Schiebbestangen, Spezialschiebestab oder mit dem HD-Vorschub realisiert, wobei beim Arbeiten mit dem HD zugleich der Kanal gereinigt werden kann. Idealerweise mit ½ " Tex-Schlauch und entsprechend geeigneter Kanal-Zug-Reinigungsdüse.



Lindauer Mini-Schere Vorschub über Schiebbestangen



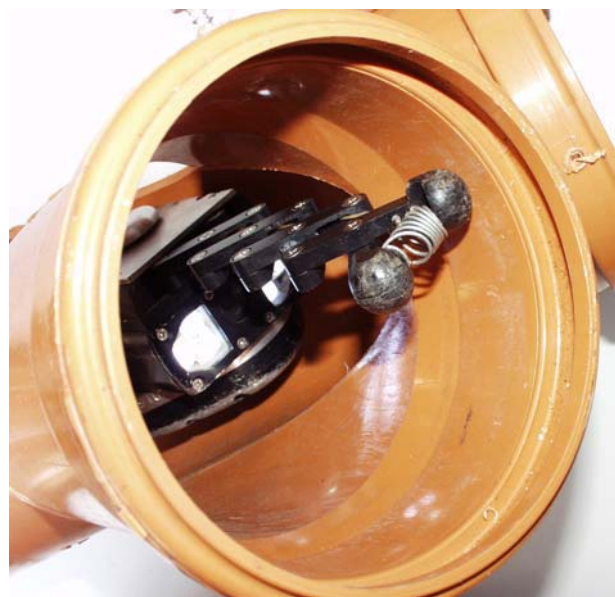
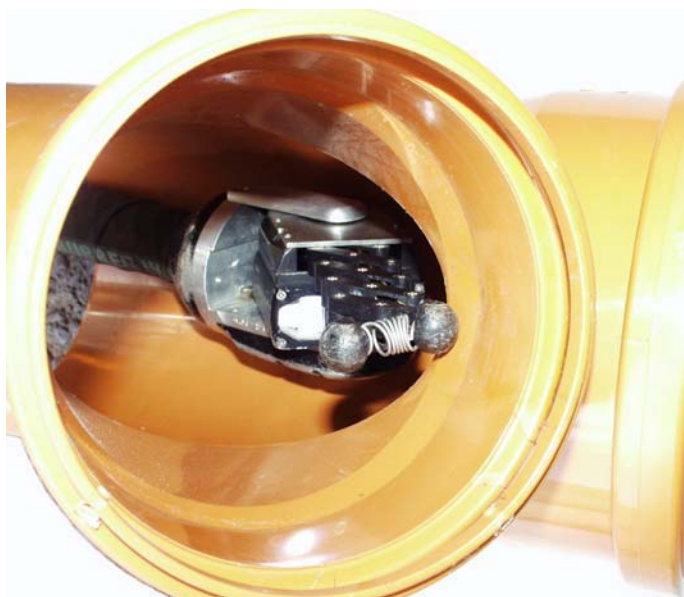
Lindauer Mini-Schere Vorschub über Spezialschiebestab



Lindauer Mini-Schere Vorschub über HD-Schlauch mit Düse

➤ **Handling**

Der Trick, die Schere in den Anschluss einzulenken, liegt lediglich darin, die Schere als Abspreiz- bzw. Abstützvorrichtung zu verwenden und mit der Links-, Rechts- und Kreisfunktion den Kamerakopf in den Seitenkanal zu führen. Hier reichen schon einige Millimeter aus, damit der Vorschub die Kamera richtungweisend in den zu begutachtenden Seitenkanal hinein bewegt.



Darstellung der Möglichkeiten der Abspreiz- bzw. Abstützvorrichtung

Der Kamerakopf wird vor den Abzweig geschoben und Richtung Abzweig verschwenkt. Danach wird die Schere ausgefahren. Der Winkel von Kamera zu Abzweig sollte ca. 70 bis 80° sein. Dann die Kamera nach vorne bis zur hinteren Abzweigwandung schieben und wiederum mit links-, rechts- und Kreisbewegung die Kamera in den Abzweig „drücken“. Sobald der Kamerakopf in etwa Rohrrichtung zeigt, mit dem Vorschub die Kamera in den Abzweig einschieben. Danach die Schere wieder einfahren, damit das Bild und auch die Funktionalität nicht gestört bzw. behindert wird.

Beim nächsten Abzweig wie oben beschrieben fortfahren.

Somit können Anschlüsse, Abzweige, Rohrversätze etc. einfach und praktisch befahren werden.

### 3. Funktion der Schere

Die Schere zieht sich aufgrund der an den beiden Spitzen vorhandenen Zugfeder in den Scherenzustand. Mit einer internen Schnur, welche über eine Funktionstaste gesteuert wird, verändert sich die Scherenlänge von kurz auf lang und umgekehrt. Ist die Funktion in Aufwicklung, wird die Schere zurückgezogen und die Feder gedehnt. Die Federkraft ist immer ausreichend, die Schere beim Abwickeln wieder nach vorne zu ziehen..



Funktion der Schere herausgefahren



Schere eingezogen

Die Schere ist somit eine Leitvorrichtung, welche zum Einlenken in den Abzweig verwendet wird. Danach wird sie wieder zurückgezogen. Die Kamera verkürzt sich dadurch auf den Gehäuseumfang. Somit bleibt die komplette Dreh-Schwenk-Mechanik der Kamera in Funktion und die Rohrwandung kann optimal begutachtet werden. Ein Rückblick im Stutzen oder Abzweig ist dadurch nahezu perfekt möglich. Die Begutachtung der Kanalwandung ist durch den 90°-Blick ohne störende Leitvorrichtung von Vorteil, um undichte Muffenverbindungen und Risse im Rohr besser zu erkennen.



Schere vor Abzweig im Kanal, abbiegen in den rechten Abzweig

### 3. Funktion der Schere (Fortsetzung)

Mit der Schere können auch Höhenhindernisse problemlos überwunden werden, wie z.B. Rohrversätze, Ablagerungen, Querschnittsveränderungen etc. Ein leichtes Verbiegen der Schere ist gewollt und gewährleistet dadurch eine Entlastung der Positioniermechanik.



Einsatz der Lindauer Mini-Schere  
Überwindung eines Höhenhindernisses  
in 90° vertikal-Stellung



Darstellung der Biegsbarkeit der Lindauer Mini-Schere in  
horizontaler Richtung

Eine evtl. Verschmutzung der Scherentechnik kann durch einfaches Verdrehen des Kopfes in die Gegenrichtung mit anschließendem Zurückziehen der Scherenmechanik beseitigt werden. Beim Zurückziehen der Kamera sollte die Schere immer eingezogen sein. Bei horizontaler Bewegung liegt die Schere meistens ideal, nur in schwierigen Fällen muss der Kamerakopf über links-rechts die Abzweigung realisieren, d.h. dass der Kopf immer Richtung Rohrmitte schauen sollte. Bei vertikaler Bewegung ist dies aber ein Muss!

Die Beweglichkeit der Kamera ist ähnlich die eines Fisches. Links - rechts - horizontal ohne Probleme. Hoch - Tief bzw. auf - ab aber eingeschränkt, da die Verbiegung des Schlauches nur bedingt möglich ist. Hier ist schon beim Einfahren wichtig sich diese Punkte zu merken.

## 4. Durchmesserberechnung

Ein weiterer Vorteil der Lindauer Schere liegt darin, dass über die ausgefahrene Schere mechanisch über deren Endpunkte auch der Rohrdurchmesser der Abzweigleitung bestimmt bzw. vermessen werden kann. Im ausgefahrenen Zustand sind diese beiden „Zugpunkte“ genau 40 mm auseinander. Mit entsprechender Software oder Standard-Dreisatzberechnung kann somit der Rohrdurchmesser errechnet werden.



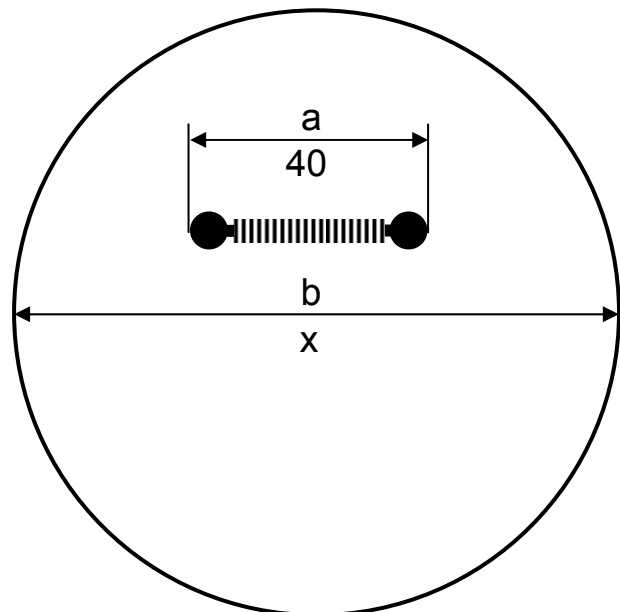
Formel für Durchmesserberechnung:

$$DN = x = \frac{b}{a} \cdot 40 \text{ mm}$$

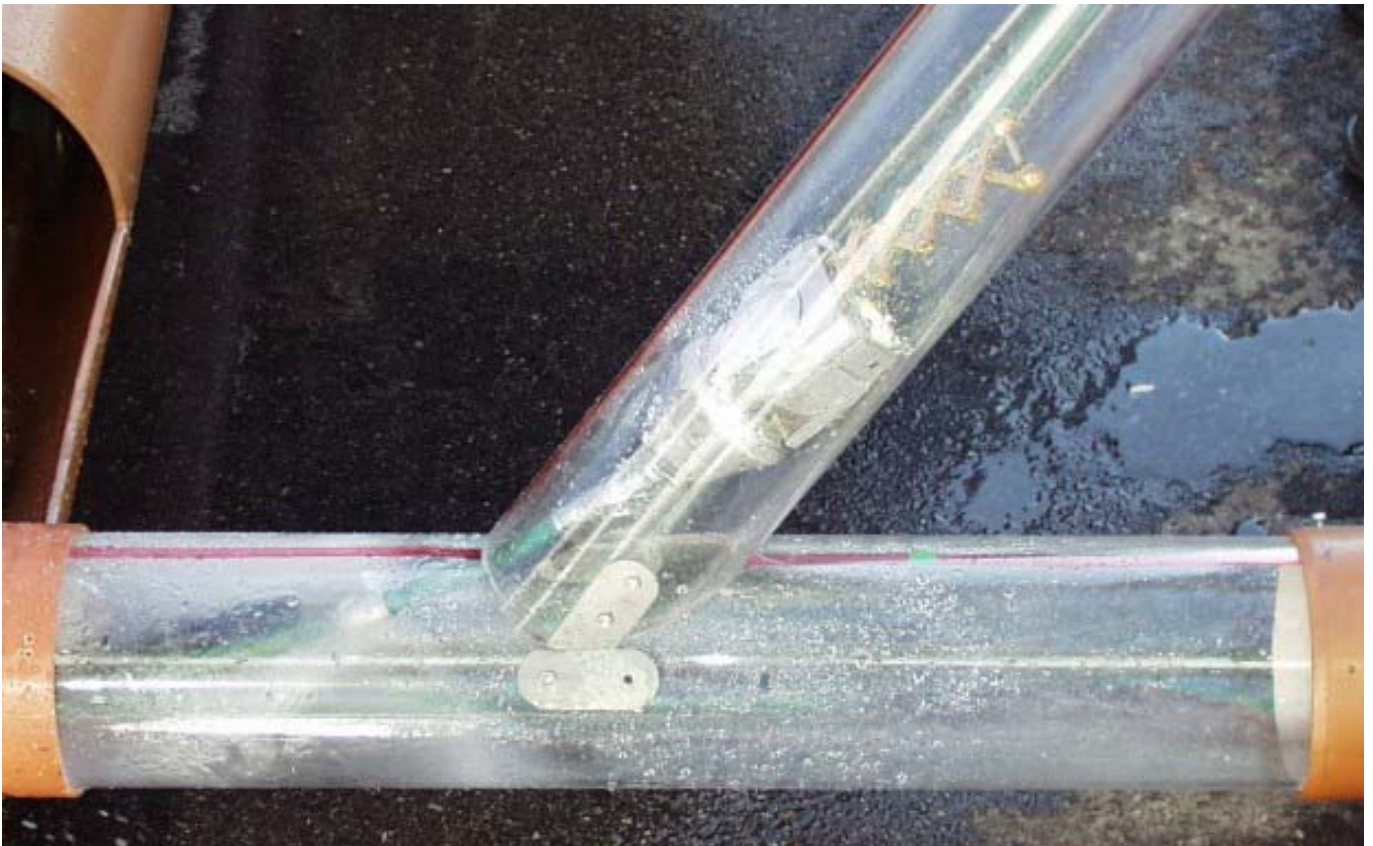
Am Monitor wird das Maß a und das Maß b mit dem Lineal gemessen und in die Formel eingetragen und x berechnet. Damit hat man den Rohrdurchmesser in Millimeter berechnet.

z.B. wurde gemessen: a = 8 cm b = 20 cm

in Formel eingesetzt:  $DN = \frac{200 \text{ mm}}{80 \text{ mm}} \cdot 40 \text{ mm} = \underline{\underline{100 \text{ mm}}}$



➤ **Arbeiten mit HD-Technologie**



Lindauer Schere Vorschub über HD-Schlauch mit Düse im Einsatz

Hier ist es wichtig zu wissen, dass Ablagerungen, welche in Schollenform vorliegen, ein immerwährendes und stetiges „Zurück und Vor“ erfordern, damit sich Schollen nicht quer hinter der Kamera oder Spüldüse aufbauen. Grundsätzlich sollte der HD-Schlauch immer mit der Hand geführt werden, damit die Zugkraft der Reinigungs-Vorschub-Düse die Kamera nicht am Rohrbogen oder Abzweig anprallen lässt. Bei Verwendung von längenausdehnenden HD-Schläuchen ist darauf zu achten, dass bei Aufschalten des Druckes sich der HD-Schlauch in der Länge verändert und unter Umständen plötzlich die Kamera nach „vorne schießt“. Wichtig ist auch die genaue Einmessung, damit die Werte in ASYS richtig gerechnet werden können.

## 5. Allgemeines

**Bei Arbeiten im Kanal sind die einschlägigen Vorschriften wie UVV, DIN usw. zu beachten!**

Grundsätzlich ist festzuhalten:

Aufgrund der Baugröße der Lindauer Mini-Schere ist es absolut wichtig den Rohr- bzw. Kurvenverlauf für den Rückzug der Kamera aus dem Kanal sich zu merken, bzw. aus dem Protokoll herauszulesen.

Warum?

Bei DN 100, DN 125 und sogar bei DN 150 wird über die eventuell nicht optimal fixierte Kamerastellung ein größerer Gehäuseumfang fixiert. Der Kamerakopf sollte in die Rohrachse schauen und mit Links/Rechts und Kreis die kleinste Position in der Rückwärtsbewegung erhalten. Dadurch ist gewährleistet, dass die Kamera auf das Minimum ihres Außenumfangs reduziert wird.

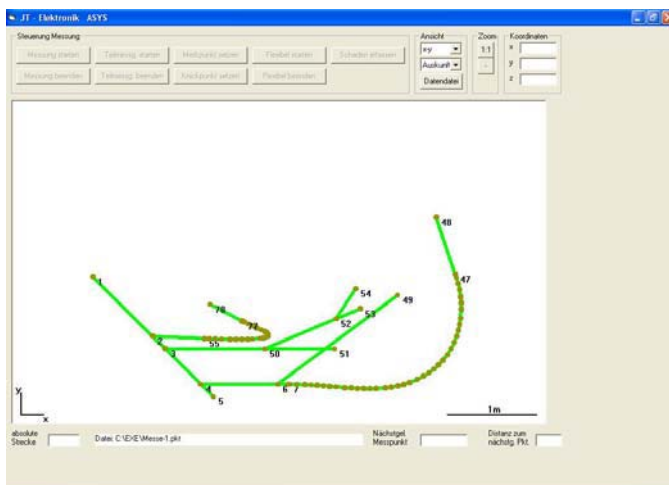
Beim vertikalen Einsatz ist darauf zu achten, dass der Scherenkopf auf 90° gestellt wird, damit der Rohrbogen in etwa nachgestellt werden kann. (siehe auch 3. Seite 6)

Eine Inspektion in Fließrichtung mit 135° Einschwenkung ist zu vermeiden, da beim Zurückziehen der „Schiebeaal“ über den spitzwinkligen Anschluss gezogen werden muss. Daraus resultieren Schäden an Spiralen, sowie auch HD-Schlauch.

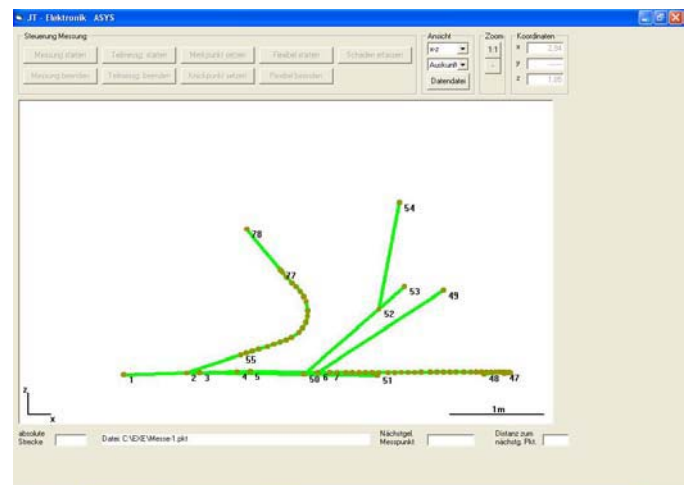
Grundsätzlich ist für die Bedienung festzuhalten, dass auch bei Extremsituationen, wie z.B. Schäden in der Rohrleitung, Wurzeleinwüchse etc. die Untersuchung zu unterbrechen ist, bzw. eingestellt werden muss.

Die Dokumentation erfolgt je nach eingesetzter Software zeitgleich mit der Inspektion und bei Bedarf mit der Kanalverlaufs-Ortung bzw. - Erfassung z.B. mit unserem ASYS (automatisches System zur 3D-Kanalverlaufserfassung und Ortung)

ASYS - Kanalverlaufserfassung



Darstellung im xy-Koordinatensystem



Darstellung im xz-Koordinatensystem