

*Sia Waterleakpro*

Hersteller von Messtechnik - Dienstleister in der Gebäudetrocknung

**HANDBUCH  
DER  
LÜMMEN  
TROCKNUNGSTECHNIK**



„Sia“ Waterleakpro  
Volgundes Iela 4-2  
LV 1046 Riga  
Telefon: +371 26379484  
e-Mail: [ewald@luemmen.lv](mailto:ewald@luemmen.lv)  
[www.luemmen.lv](http://www.luemmen.lv)



# *Sia Waterleakpro*

Hersteller von Messtechnik - Dienstleister in der Gebäudetrocknung

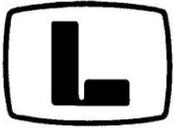
## **Trocknungstechnik**

Austrocknung nach Wasserschäden von

- Wärme- Trittschalldämmungen unter schwimmenden Estrichen
- Estrichen, bis zur Belegreife
- massiven Mauerwerken
- doppelschaligen Mauerwerken mit und ohne Dämmungen
- Leichtbauwänden incl. Schalldämmung
- Fertighäusern
- allen Holzkonstruktionen
- Holzbalkendecken incl. aller Einschübe, unter Erhalt der Dielung
- Teppichen
- Teppichböden
- Oberflächen jeder Art
- Hausrat
- Möbel, auch Echtholzmöbel
- Textilien
- Kegel- und Bowlingbahnen
- Schall- und Wärmeisolierungen unter Wiederherstellung der ursprünglichen Dämmwerte
- Versorgungsschächten
- Elektrokanälen
- Flachdächern

Not- und Erstmaßnahmen

- Wasser saugen
- Teppichabholung ( nass )
- Möbel bergen
- Inventartrocknung
- Teppich – und Bodenbelagsabdeckungen
- Notdach-Erstellung
- Abdichtungen
- Raumabtrennungen
- Notbeheizungen

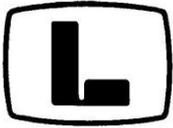


# *Sia Waterleakpro*

Hersteller von Messtechnik - Dienstleister in der Gebäudetrocknung

## **Technische Trocknungen**

- Lufttechnischer Korrosionsschutz
- Konservierung von Betonbrücken – Spannelementen
- Korrosionsverhinderung nach PVC - Abbränden
- Stillstandskonservierung jeglicher Rohrsysteme
- Austrocknung von Tanks, Wärmetauschern und Rohrleitungen nach Druckproben
- Verhinderung von Schwitzwasserbildung
- Luftentfeuchtung für
  - Lagerhallen
  - Produktionsstätten
  - Produktionsabläufe
  - EDV - Räume
- Trocknung von Lagergütern
  - Kaffee
  - Tee
  - Nüsse
  - Getreide
  - Alle hygroskopischen Materialien

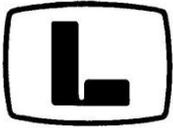


# Sia Waterleakpro

Hersteller von Messtechnik - Dienstleister in der Gebäudetrocknung

## Trocknungslexikon

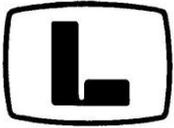
Trockene Luft:	Trockene atmosphärische Luft ist ein Gasgemisch aus 78 Vol % Stickstoff (N <sub>2</sub> ) 21 Vol % Sauerstoff (O <sub>2</sub> ) 0,95 Vol % Argon (Arg) 0,05 Vol % andere Gase ( Edelgase, Kohlendioxid usw. )
Feuchte Luft:	ist ein Dampf-Gas-Gemisch aus Wasserdampf und trockener Luft
Absolute Feuchte:	Die absolute Feuchte von Luft ist der reale Wasserdampf-Gehalt $x$ in g/kg Luft
Relative Feuchte:	Die relative Luftfeuchtigkeit sagt aus. Wie viel % des maximal möglichen Wasserdampfgehaltes in der Luft bei momentaner Temperatur erreicht bzw. vorhanden sind
Taupunkt:	Mit Taupunkt bezeichnet man die Temperatur, bei der die Abkühlung feuchter Luft zur Kondenswasserbildung ( Tau ) führt
Diffusion:	Alle molekularen Bewegungsvorgänge, bei denen Moleküle aufgrund von Teildruck- bzw., Konzentrationsunterschieden wandern, nennt man Diffusion. Bei Gasen, Dämpfen
(verdunsteten	Flüssigkeiten) spricht man von Dampffusion
Dampfdruck:	Der Druck des Wasserdampfes in der Luft
Partialdruck:	(Teildruck) der von einem feuchten Materialstück ausgehende Dampfdruck zur Luft
Dampfdruckgefälle:	In der Trocknungstechnik der durch Luftentfeuchtung erzeugte geringerer Dampfdruck der Luft gegenüber dem Partialdruck eines feuchten Materials
Ausgleichsfeuchtigkeit:	Die auf Grund des hygroskopischen Gleichgewichts in einem Material vorhandene Feuchtigkeit
Hygroskopisches Gleichgewicht:	Ausgleich unterschiedlicher Partialdrücke gemäß den gesetzmäßigen Beziehungen zwischen Materialfeuchtigkeit, Luftfeuchtigkeit und Lufttemperatur
Materialfeuchte:	Vorhandener Feuchtigkeitsanteil in einem Material bezogen auf seine Masse angegeben in Gew. %
hx-Diagramm:	Die grafische Darstellung ( nach Mollier) aller Abhängigkeiten zwischen Temperatur, rel. Luftfeuchte, abs. Luftfeuchte, Dampfdruck, Wärmeinhalt, Taupunkttemperatur
Luftentfeuchtung:	Entzug von Wasserdampf aus feuchter Luft



# *Sia Waterleakpro*

Hersteller von Messtechnik - Dienstleister in der Gebäudetrocknung

Adsorptions-Trockner: vorhandene	Mit Hilfe eines Sorptionskörpers wird die in der Luft Feuchtigkeit gebunden. Sorptionsmittel u.a. Silicagel, Lithiumchlorid
Kondenstrockner: enthaltenen Entfeuchtung	Mit Hilfe der Taupunktunterschreitung durch Absenkung der Temperatur wird durch Kondensation der in der Luft Feuchtigkeit die Luft entfeuchtet. Sie muss nach der wieder erwärmt werden
Hygroskopisch:	sind Stoffe die Wasserdampf aufnehmen
Hygrometer: Thermo-Hygrometer:	Messgerät zur Bestimmung der relativen Luftfeuchtigkeit kombiniertes Messgerät zur Bestimmung der relativen Luftfeuchtigkeit und der Temperatur
Anemometer:	Luftströmungs-Messgeräte
Kapillarität:	(Haarröhrchenwirkung) ein in eine Flüssigkeit getauchtes enges offenes Röhrchen zeigt einen höheren Wasserspiegel als außerhalb. Auf der Kapillarität beruht z.B. die Saugwirkung von Lösch-Papier oder die aufsteigende Feuchtigkeit in Wänden bei durchfeuchteten Fußbodenkonstruktionen

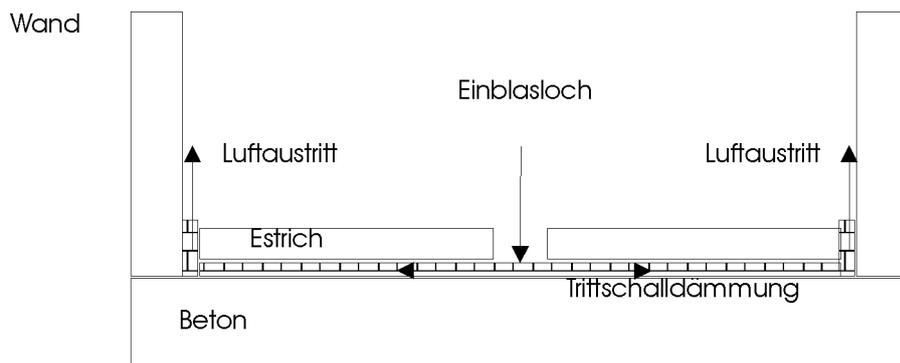


# Sia Waterleakpro

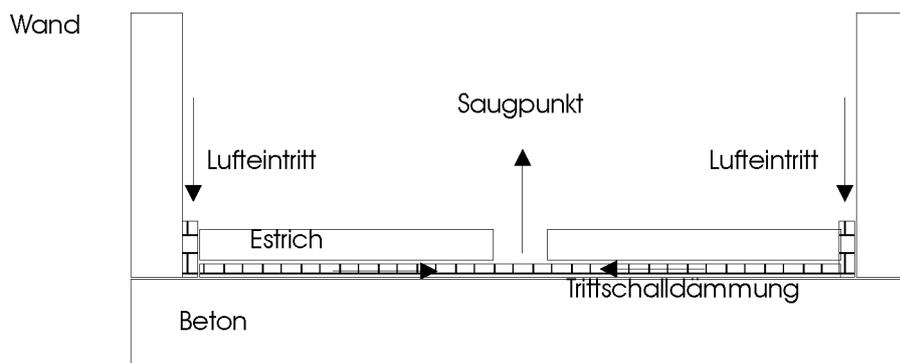
Hersteller von Messtechnik - Dienstleister in der Gebäudetrocknung

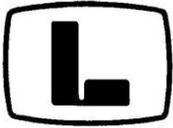
## Über-und Unterdruckverfahren

### Überdruckverfahren



### Unterdruckverfahren





# Sia Waterleakpro

Hersteller von Messtechnik - Dienstleister in der Gebäudetrocknung

## Verschlauchungs- und Bohrplan

Hier stellen wir einen Trocknungsabbau in einem Raum von ca. 6\*5m nach.

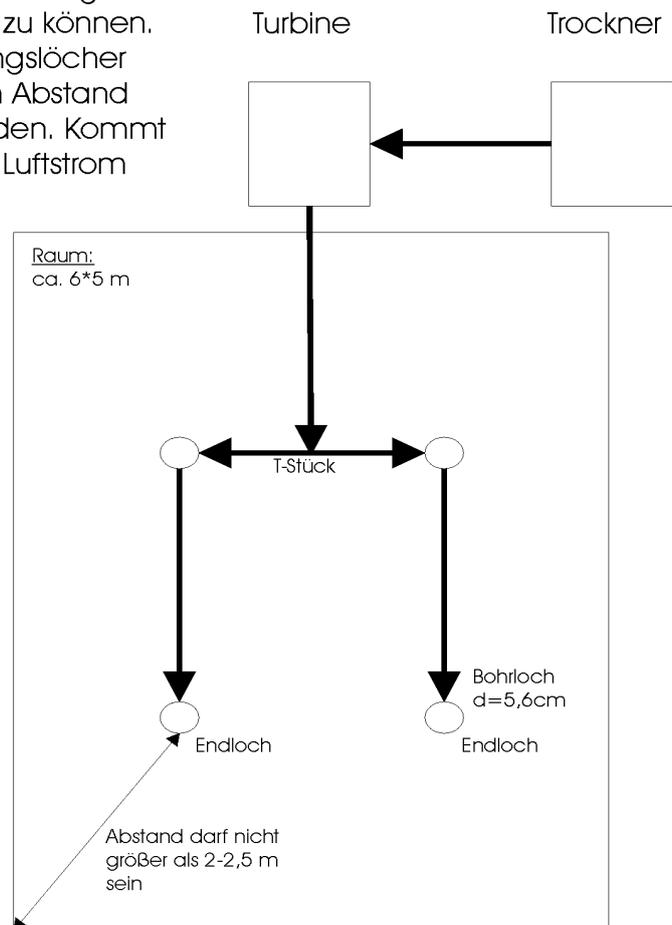
Die Raumluft wird mit einem Trockner entfeuchtet. Der Luftverdichter (Turbine) erzeugt den nötigen Druck um die Estrichplatte unterlüften zu können.

An den Randstreifen müssen Entlastungslöcher geschaffen werden. Diese müssen im Abstand von ca. 30cm umlaufend erstellt werden. Kommt aus allen Löchern ein gleichmässiger Luftstrom raus, so ist sichergestellt, dass die Platte gleichmässig unterlüftet ist.

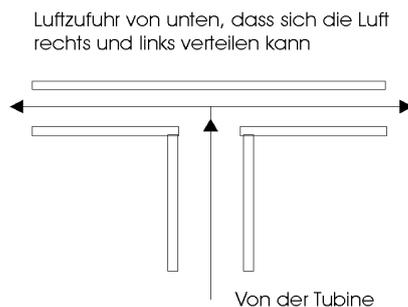
Die Bohrlöcher sollten so gebohrt werden, dass die Entfernung zum weitesten Entlastungsloch nicht 2,5 Meter überschreitet. Der Abstand, der Bohrlöcher untereinander sollte nicht grösser als maximal 2 Meter betragen. Bei einem grösserem Abstand könnte es zu Verwirbelungen im Zentrum der Estrichplatte kommen. Der Estrich würde nicht mehr gleichmässig unterlüftet.

Die Luftverteilung an T-Stücken die zur Verteilung oder Weiterleitung zu den Endlöchern dienen können Sie den unterliegenden Bildern entnehmen.

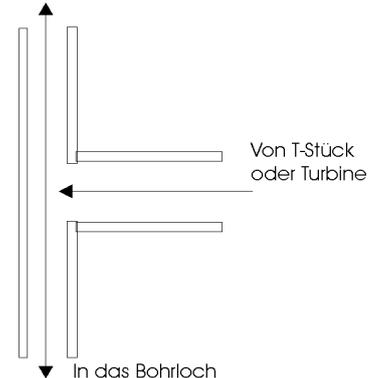
Bitte die Verschlauchung der T-Stücke genau so vornehmen.

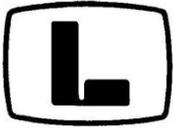


### Luftverteilung mit einem T-Stück



### Weiter zum Endstück

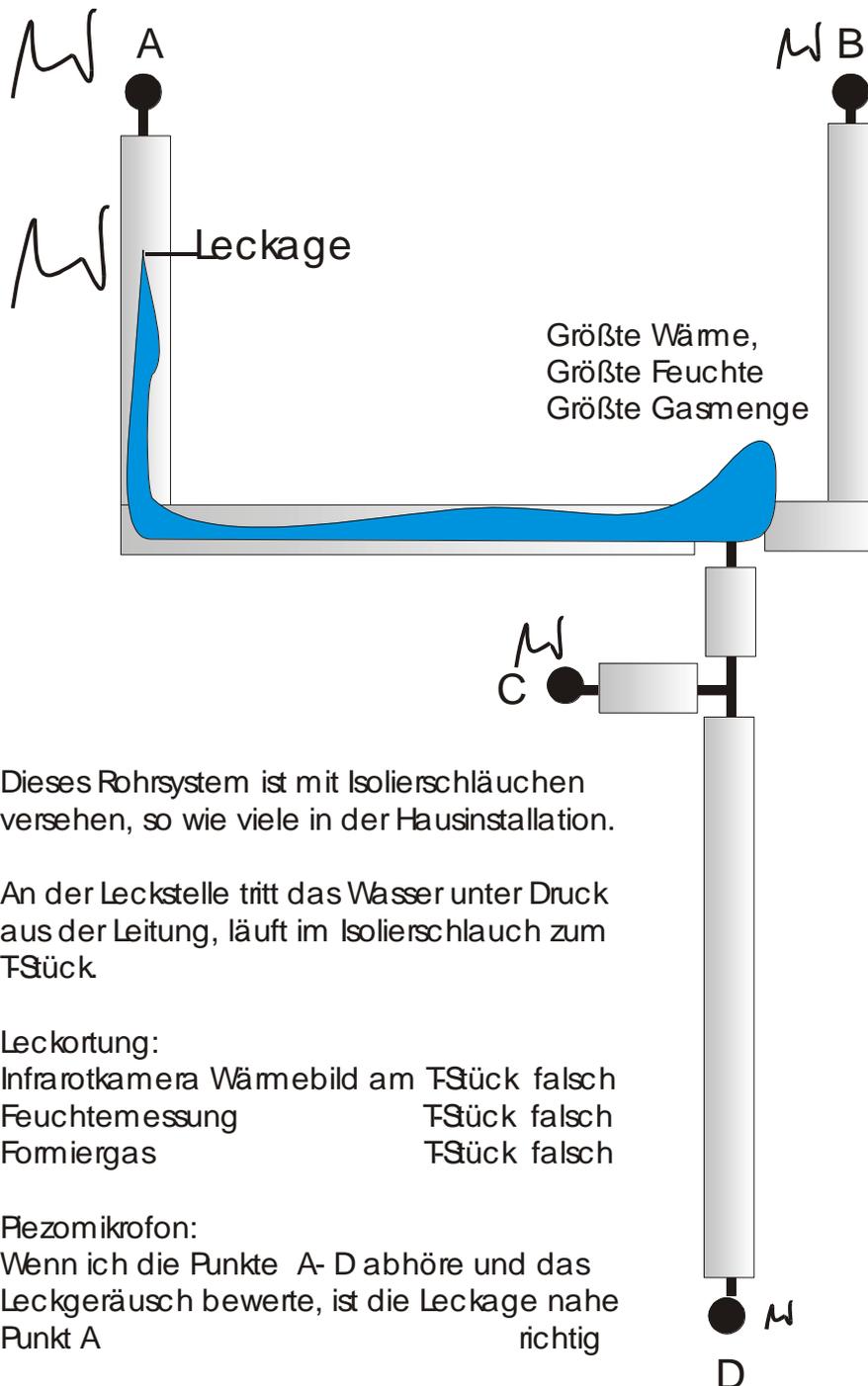




# Sia Waterleakpro

Hersteller von Messtechnik - Dienstleister in der Gebäudetrocknung

**Das Piezomikrofon LU-2.1 ist vielen Messmethoden überlegen**



Dieses Rohrsystem ist mit Isolierschläuchen versehen, so wie viele in der Hausinstallation.

An der Leckstelle tritt das Wasser unter Druck aus der Leitung, läuft im Isolierschlauch zum TSück

Leckortung:

Infrarotkamera Wärmebild am TSück falsch	
Feuchtemessung	TSück falsch
Forniergas	TSück falsch

Piezomikrofon:

Wenn ich die Punkte A- D abhöre und das Leckgeräusch bewerte, ist die Leckage nahe Punkt A	richtig
--	---------

„Sia“ Waterleakpro  
Volgutes Iela 4-2  
LV 1046 Riga  
Telefon: +371 26379484



# Sia Waterleakpro

Hersteller von Messtechnik - Dienstleister in der Gebäudetrocknung

e-Mail: ewald@luemmen.lv



E.LU-Mess GmbH Auf'm Eickholt 47 33334 Gütersloh

## Messprotokoll

Name: \_\_\_\_\_ Straße: \_\_\_\_\_ Ort: \_\_\_\_\_ Aufbau: \_\_\_\_\_

Raumbezeichnung: \_\_\_\_\_ Abbau: \_\_\_\_\_

MP	Datum:	Datum:	Wasserdampf Außen:	Wasserdampf Außen:	Datum:	Wasserdampf Außen:
			_____ g/m <sup>3</sup> _____ m/s	_____ g/m <sup>3</sup> _____ m/s		_____ g/m <sup>3</sup> _____ m/s
1	SKT _____	SKT _____	_____ g/m <sup>3</sup> _____ m/s	_____ g/m <sup>3</sup> _____ m/s	SKT _____	_____ g/m <sup>3</sup> _____ m/s
2	SKT _____	SKT _____	_____ g/m <sup>3</sup> _____ m/s	_____ g/m <sup>3</sup> _____ m/s	SKT _____	_____ g/m <sup>3</sup> _____ m/s
3	SKT _____	SKT _____	_____ g/m <sup>3</sup> _____ m/s	_____ g/m <sup>3</sup> _____ m/s	SKT _____	_____ g/m <sup>3</sup> _____ m/s
4	SKT _____	SKT _____	_____ g/m <sup>3</sup> _____ m/s	_____ g/m <sup>3</sup> _____ m/s	SKT _____	_____ g/m <sup>3</sup> _____ m/s
5	SKT _____	SKT _____	_____ g/m <sup>3</sup> _____ m/s	_____ g/m <sup>3</sup> _____ m/s	SKT _____	_____ g/m <sup>3</sup> _____ m/s
6	SKT _____	SKT _____	_____ g/m <sup>3</sup> _____ m/s	_____ g/m <sup>3</sup> _____ m/s	SKT _____	_____ g/m <sup>3</sup> _____ m/s
7	SKT _____	SKT _____	_____ g/m <sup>3</sup> _____ m/s	_____ g/m <sup>3</sup> _____ m/s	SKT _____	_____ g/m <sup>3</sup> _____ m/s
8	SKT _____	SKT _____	_____ g/m <sup>3</sup> _____ m/s	_____ g/m <sup>3</sup> _____ m/s	SKT _____	_____ g/m <sup>3</sup> _____ m/s

Die **Luftgeschwindigkeit** in Räumen darf zur Vermeidung von Zugerscheinungen 0,2 m/s bis 0,3 m/s nicht überschreiten. Damit werden diese Räume praktisch als zugfrei empfunden. Bei Raumtemperaturen oberhalb von 22°C dürfen diese Werte leicht überschritten werden.

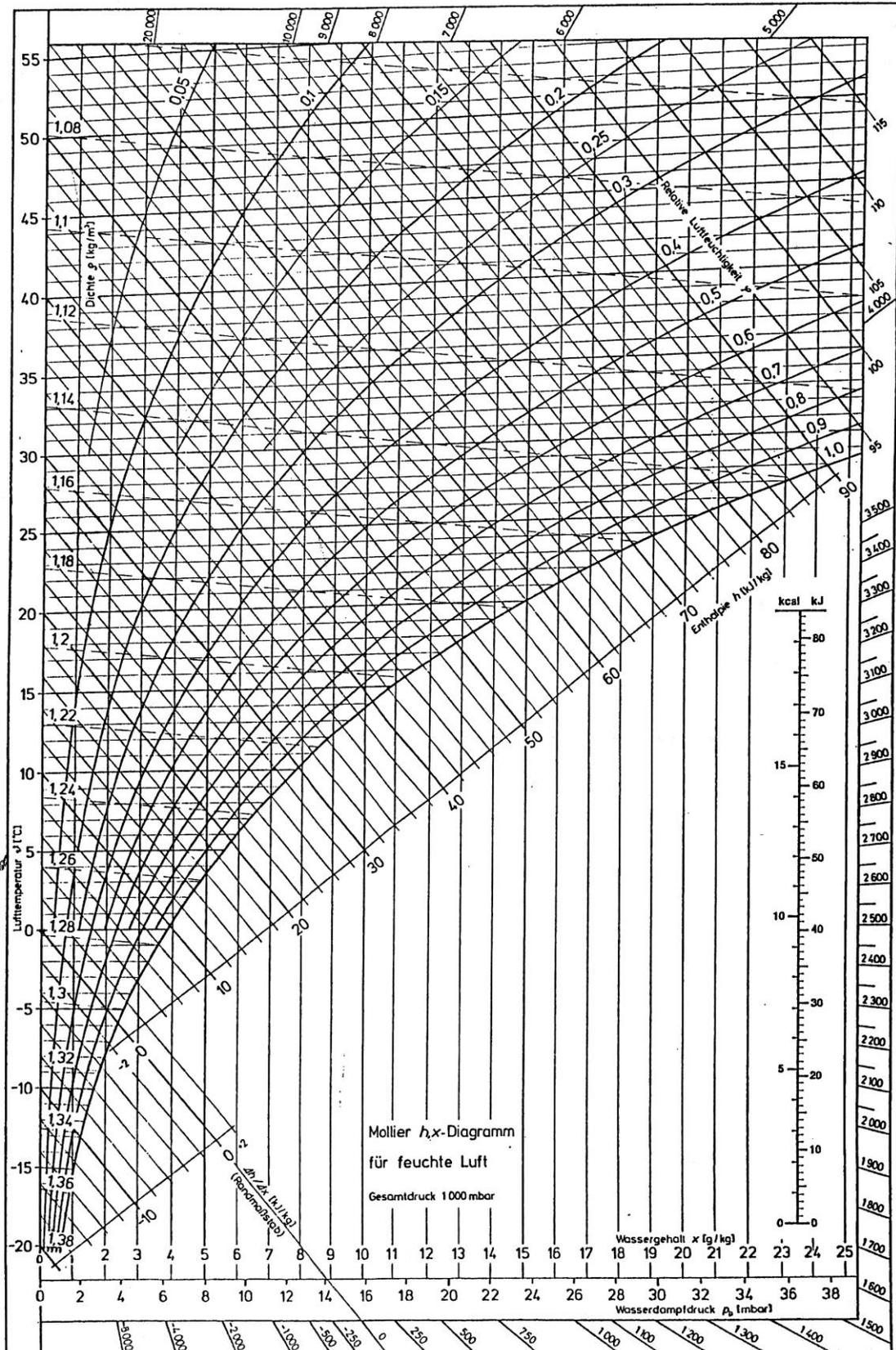
Die **Materialfeuchte** wurden mit dem LU-Aqua 3.5 im Widerstandsverfahren gemessen. Der **Wasserdampf** wurden mit dem Lu Midity gemessen.

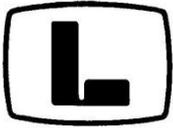
< 50 SKT Trocken    50 - 82 SKT Feucht    >82 SKT Nass    Klima < 50% r.F. keine Korrosion! Ziel: bei 20°C < 8,6 g/m<sup>3</sup> Wasserdampf



# Sia Waterleakpro

Hersteller von Messtechnik - Dienstleister in der Gebäudetrocknung





# Sia Waterleakpro

Hersteller von Messtechnik - Dienstleister in der Gebäudetrocknung

## Umrechnungstabelle

absolute Feuchte in  $\text{g/m}^3$   
relative Luftfeuchtigkeit

	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%	100%
-5°C	1.30	1.46	1.62	1.78	1.94	2.21	2.27	2.43	2.59	2.75	2.92	3.09	3.24
-4°C	1.40	1.58	1.76	1.93	2.11	2.28	2.46	2.63	2.81	2.98	3.16	3.34	3.52
-3°C	1.52	1.72	1.91	2.09	2.29	2.48	2.67	2.86	3.05	3.24	3.43	3.62	3.81
-2°C	1.65	1.86	2.07	2.27	2.48	2.68	2.89	3.10	3.30	3.51	3.72	3.92	4.13
-1°C	1.79	2.02	2.24	2.47	2.68	2.92	3.13	3.35	3.58	3.80	4.02	4.25	4.47
0°C	1.94	2.18	2.42	2.66	2.90	3.14	3.39	3.63	3.87	4.11	4.36	4.60	4.84
+1°C	2.08	2.34	2.60	2.86	3.12	3.38	3.64	3.90	4.16	4.42	4.68	4.94	5.20
+2°C	2.24	2.52	2.80	3.08	3.36	3.64	3.92	4.20	4.48	4.76	5.04	5.32	5.60
+3°C	2.40	2.70	3.00	3.30	3.60	3.90	4.20	4.50	4.80	5.10	5.40	5.70	6.00
+4°C	2.56	2.88	3.20	3.52	3.84	4.16	4.48	4.80	5.12	5.44	5.76	6.08	6.40
+5°C	2.72	3.06	3.40	3.74	4.08	4.42	4.76	5.10	5.44	5.78	6.12	6.46	6.80
+6°C	2.92	3.29	3.65	4.02	4.38	4.74	5.11	5.48	5.84	6.20	6.57	6.94	7.30
+7°C	3.12	3.51	3.90	4.29	4.68	5.07	5.46	5.85	6.24	6.63	7.02	7.41	7.80
+8°C	3.32	3.74	4.15	4.57	4.98	5.40	5.81	6.23	6.64	7.06	7.47	7.88	8.30
+9°C	3.52	3.96	4.40	4.84	5.28	5.72	6.16	6.60	7.04	7.48	7.92	8.36	8.80
+10°C	3.76	4.23	4.70	5.17	5.64	6.11	6.58	7.05	7.52	7.99	8.46	8.93	9.40
+11°C	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	6.50	7.00	7.50	8.00	8.50	9.00	9.50	10.00
+12°C	4.28	4.82	5.35	5.89	6.42	6.96	7.49	8.03	8.56	9.10	9.63	10.16	10.70
+13°C	4.56	5.13	5.70	6.27	6.84	7.41	7.98	8.55	9.12	9.69	10.26	10.83	11.40
+14°C	4.84	5.45	6.05	6.66	7.26	7.87	8.47	9.08	9.68	10.29	10.89	11.50	12.10
+15°C	5.12	5.76	6.40	7.04	7.68	8.32	8.90	9.60	10.24	10.88	11.52	12.26	12.80
+16°C	5.44	6.12	6.80	7.48	8.16	8.84	9.52	10.20	10.88	11.56	12.24	12.92	13.60
+17°C	5.80	6.53	7.25	7.98	8.70	9.42	10.15	10.88	11.60	12.32	13.05	13.77	14.50
+18°C	6.16	6.93	7.70	8.47	9.24	10.00	10.78	11.55	12.32	13.09	13.86	14.63	15.40
+19°C	6.52	7.34	8.15	8.97	9.78	10.60	11.42	12.23	13.04	13.85	14.67	15.48	16.30
+20°C	6.92	7.79	8.65	9.52	10.38	11.25	12.11	12.98	13.84	14.70	15.57	16.44	17.30
+21°C	7.44	8.24	9.15	10.07	10.98	11.89	12.81	13.72	14.64	15.55	16.47	17.38	18.30
+22°C	7.76	8.73	9.70	10.67	11.64	12.61	13.58	14.56	15.52	16.49	17.46	18.41	19.40
+23°C	8.24	9.27	10.30	11.33	12.36	13.39	14.42	15.45	16.48	17.51	18.54	19.54	20.60
+24°C	8.92	9.81	10.90	11.99	13.08	14.17	15.26	16.35	17.44	18.53	19.62	20.71	21.80
+25°C	9.20	10.35	11.50	12.65	13.80	14.95	16.10	17.25	18.40	19.55	20.70	21.85	23.00
+26°C	9.76	10.98	12.20	13.42	14.64	15.86	17.08	18.30	19.42	20.74	21.96	23.18	24.40
+27°C	10.32	11.61	12.90	14.19	15.48	16.77	18.06	19.35	20.64	21.93	23.21	24.52	25.80
+28°C	10.88	12.24	13.60	14.96	16.32	17.68	19.04	20.40	21.76	23.12	24.48	25.82	27.20
+29°C	11.48	12.91	14.35	15.78	17.22	18.66	20.09	21.53	22.96	24.40	25.83	27.23	28.70
+30°C	12.12	13.64	15.15	16.66	18.18	19.70	21.21	22.73	24.24	25.76	27.27	28.80	30.30



# *Sia Waterleakpro*

Hersteller von Messtechnik - Dienstleister in der Gebäudetrocknung

## **Leck- und Leitungsortung in der Hausinstallation**

### **Druckprobe an Wasserleitungen**

- **Elektro-akustische Leckortung in der Hausinstallation**
- **Lage –und Tiefenbestimmung an unbekanntem Leitungen**
- **Feuchtigkeitsmessungen**
- **Gasprüfverfahren zur Ortung kleinster Leckagen**

#### Elektroakustische Leckortung

In der Leckortung ist das Abhören der Leitungen ein sehr altes aber wirkungsvolles Mittel zur Ortung von Undichtigkeiten.

Die Anfänge mit der Horchdose werden hier vernachlässigt. Die Technik der Anwendung ist aber mit heutigen elektro-akustischen Geräten vergleichbar.

Wenn Wasser unter Druck ausströmt entstehen zwei Grundgeräusche

1. Das Rohrmaterial und die Wassersäule transportieren einen Körperschall, der an den Armaturen oder allen zugänglichen Stellen des Rohres mittels Mikrofonen aufgenommen werden.( mehr , weniger, kein Geräusch)
2. Die Wasserbewegung an der Austrittsstelle wird vom Boden-oder Wandbelag als Geräusch aufgenommen. Der Schall breitet sich glockenförmig aus. Bodenmikrofone orten die Leckage.

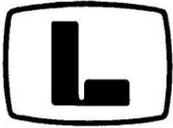
Das Leckgeräusch breitet sich nach beiden Seiten von der Leckstelle aus und kann an den benachbarten Kontaktstellen mit einem Mikrofon gehört werden. Es erfolgt eine Vorortung nach dem Prinzip „lauter = näher“ und „leiser = weiter entfernt“. Auf diese Weise können Sie die Leckage auf einen Bereich eingrenzen.

Mittels eines Bodenmikrophones können Sie nun die genaue Ortung der Leckage vornehmen.

Nichts gehört heißt nicht gleich kein Leck vorhanden. Eine Druckprobe sollte immer gemacht werden.

Bildet sich bei niedrigem Druck kein hörbares Geräusch, dann muss nachgeholfen werden. Zuerst sollte man den Wasserdruck erhöhen. Besser ist allerdings der Anschluss eines Luftkompressors, der zur Standardausrüstung des Leckorters gehören sollte. Der höhere Druck, aber auch die Luft-wasser-Kombination an der Leckage, lassen oft ein gut hörbares Geräusch entstehen.

Bei Heizungsanlagen ist eine Druckerhöhung oft bedingt möglich. Beachten Sie bitte die Druckfestigkeit der Heizkörper.



# Sia Waterleakpro

Hersteller von Messtechnik - Dienstleister in der Gebäudetrocknung

Eine vorher gemachte Leitungsortung ist für alle Ortungsmethoden sehr hilfreich.

## Ortungsablauf

- Druckprobe (Druckerhöhung)
- Vorortung
- Bodenmikrofon zur Feinortung
- Schadensbeseitigung
- Druckprobe = Erfolgskontrolle

## Druckprobe leichtgemacht

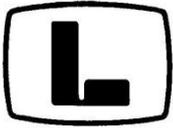
Ideal zum Abdrücken von Wasserleitungen in der Hausinstallation. Eine richtig ausgeführte Druckprobe ist das "A+O" der Überprüfung von Wasserleitungen. Eine erfolgreiche Leckortung steht und fällt mit der Druckprobe. Als Medium sollte man Wasser einsetzen, da sich Wasser nicht komprimieren lässt. So machen sich wenige Tropfen, die das System verlassen, als Druckverlust an dem Manometer bemerkbar. Luft lässt sich stark komprimieren und somit brauchen wir größere Mengen an Verlusten um es am Manometer zu erkennen. Ein Luftpolster wirkt wie ein Ausdehnungsgefäß.

Bei der Druckprobe mit Wasser sollte man darauf achten, dass es zu keinen größeren Wärmeunterschieden kommt. Durch abkühlen von Wasser fällt der Druck und es ist oft keine Undichtigkeit in der Leitung, sondern nur die Abkühlung.

## Abdrückgarnitur für Luft Schnellkupplung

**Viel Erfolg bei den  
Druckproben!!**





# Sia Waterleakpro

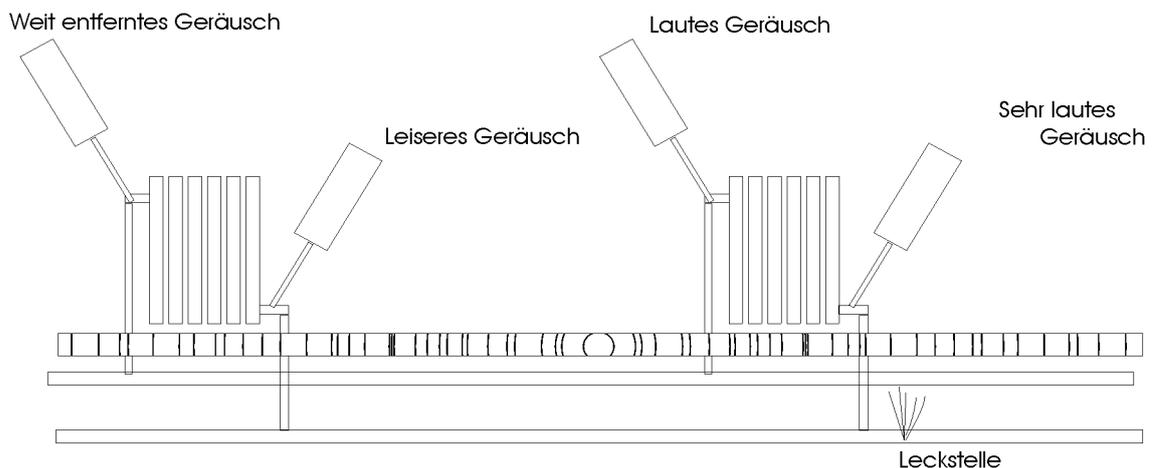
Hersteller von Messtechnik - Dienstleister in der Gebäudetrocknung

## Geräuschausbreitung

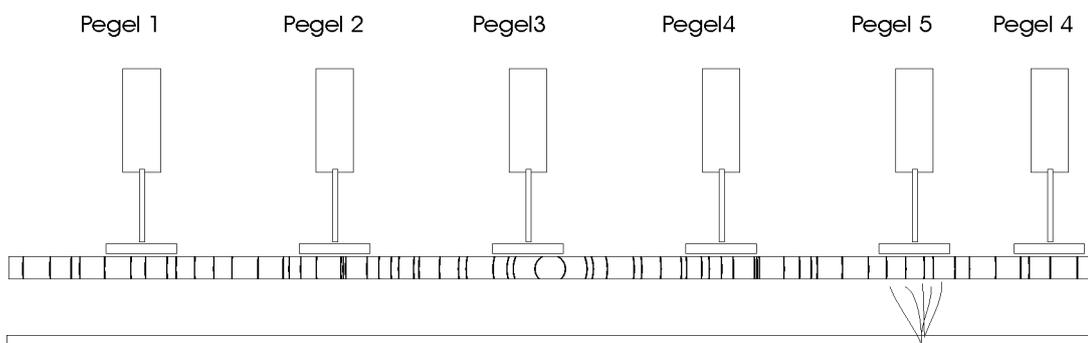
Das Leckgeräusch breitet sich nach beiden Seiten von der Leckstelle aus und kann an den benachbarten Kontaktstellen mit einem Körperschallmikrofon gehört werden. Es erfolgt eine Vorortung nach dem Prinzip "lauter = näher" und "leiser = weiter entfernt". Die Vorortung ermöglicht eine Eingrenzung auf einen bestimmten Bereich.

Mit einem Bodenmikrofon erfolgt die genaue Ortung der Leckstelle im Boden

## Vorortung.



## Ortung mit Bodenmikrofon



Das Leckgeräusch wird zum Leck immer lauter und heller im Klang. Oberhalb der Undichtigkeit ist die Lautstärke am grössten und der Ton am hellsten. Nach dem Leck bauen sich der Ton und Klang wieder ab.

Bei der Gasprüfmethode baut sich die Gaskonzentration bis zum Leck auf das Maximum auf und flacht dann wieder ab.



# *Sia Waterleakpro*

Hersteller von Messtechnik - Dienstleister in der Gebäudetrocknung

## Gasprüfverfahren

Leckagen an Wasserleitungen können einfach und leicht mit dem Gasprüfverfahren geortet werden.

Formiergas in der Mischung 95% Stickstoff, 5% Wasserstoff ist ideal für diese Messmethode und nicht brennbar. Wasserstoff ist so flüchtig, dass es Beton und Estrich durchdringen kann.

Wasser wird entfernt, Formiergas in die Leitung gefüllt. Im Bereich der Leckage kann nun mit einem geeigneten Gasspürgerät Wasserstoff nachgewiesen werden. Hilfreich sind Bohrungen in die Fugen bei Fliesenböden nach einer Ortung des Leitungsverlaufes (siehe Leitungsortung leichtgemacht)

Elektroakustische Ortungsverfahren benötigen ein Ausströmgeräusch zur Leckageortung. Tropfverluste lassen aber in der Regel kein Geräusch entstehen.

Wo Wasser nur tropfenweise austritt, strömt Gas oder Luft in einer nachweisbaren Menge aus

## Temperaturmessung

Wo warmes Wasser aus der Leitung austritt entsteht eine Temperaturerhöhung an der Leckstelle (Boden oder Wand).

Nach erfolgter Leitungsortung können Sie die Leitungstrasse mit einem Infrarotthermometer abgehen und die Oberflächentemperatur messen. Eine erhöhte Temperatur kann oft an der Schadensstelle gemessen werden.

Hilfreich ist ein Laserpunkt am Thermometer.

Kaltwasserleitungen können durch geschickte Brücken zum Warmwassersystem und zapfen an den richtigen Armaturen mit Warmwasser befüllt werden. So ist der gleiche Effekt im Bereich der Leckage, wie bei Warmwasser. Eine Ortung ist wieder mit dem Infrarotthermometer möglich.

## Feuchtigkeitsmessung

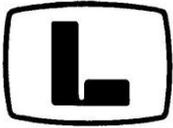
Die Feuchtigkeitsmessung ist in der Leckortung ein wichtiger Faktor. Einige Methoden werden nachfolgend behandelt.

### Widerstandsmessung

Der elektrische Widerstand ist stark von der jeweiligen Materialfeuchte abhängig. Der Widerstand von trockenen Baumaterialien ist sehr hoch. Je mehr Wasser vorhanden ist, um so leitfähiger ist das Material bzw. umso geringer wird der elektrische Widerstand.

Wasserarten (Stadtwater, Grundwater, Abwater, Kondenswater) haben unterschiedliche Widerstandsbereiche. Durch Messung der Leitfähigkeit der Wasserprobe kann oft deren Ursprung ermittelt werden.

Besonders zu beachten! Metalle, Versalzungen und sonstiges im zu messenden Material kann das Messergebnis verfälschen.



# Sia Waterleakpro

Hersteller von Messtechnik - Dienstleister in der Gebäudetrocknung

## Darren

Das zu messende Material wird gewogen, im Ofen gedarrt (getrocknet) und wieder gewogen. Der Gewichtsverlust ist durch das verdunstete Wasser entstanden. Also können wir so den Gewichtsanteil an Wasser im Material ermitteln

Die absolute Feuchte ist der prozentuale Wassergehalt in einem Material bezogen auf die Trockenmasse.

Die Berechnung der absoluten Feuchte bei Anwendung der Trockenschrankmethode erfolgt mit folgender Formel:

$$\%F = \frac{M_n - M_t}{M_n} * 100$$

## Indikationsmessung

Bei der Indikationsmessung wird das zu messende Material von einem elektromagnetischen Feld durchdrungen, dessen Eigenschaften wesentlich durch die vorhandene Materialfeuchte bestimmt werden.

Zur Messung brauchen Sie lediglich das Gerät auf die zu messende Oberfläche auflegen.

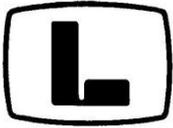
Die Messung bringt keine Beschädigung der Oberfläche. Die Messung ist eine relative Messmethode, sie besagt nur mehr oder weniger Feuchtigkeit im Material. Metalle beeinflussen das Messergebnis stark. An trockenen Stellen des zu messenden Materials stellen Sie den Grundpegel fest.

## Leitungsortung

**Leckagen sind nur bei bekanntem Verlauf der Leitungen zu orten. Diese Situation ist jedoch nicht immer gegeben, man denke an:**

- Erdverlegte Versorgungsleitungen
- Leitungen im Gebäude unterm Estrich, hinter Fliesen, Hohlräumen usw.
- Leitungen in Schächten
- Abflussleitungen

Gerade in der Hausinstallation ist vor der Leckagesuche eine Rohrortung zur Ermittlung des Verlaufs unerlässlich. Besonders die schadensanfälligen Abzweigungen (T-Stücke) müssen erkannt werden. In vielen Fällen, in denen die Thermografie kein ausreichendes Ergebnis liefert (fehlende Wärmeabstrahlung), werden andere Systeme der Rohrortung verwendet.



# Sia Waterleakpro

Hersteller von Messtechnik - Dienstleister in der Gebäudetrocknung

## Messsysteme

Zur exakten und schnellen Ortung von metallischen Leitungen wird die elektromagnetische Leitungsortung eingesetzt. Mit ihr ist neben dem Verlauf auch die Verlegungstiefe zu ermitteln. Ein Impulsgeber erzeugt in den Rohrleitungen ein elektromagnetisches Feld, das über einen Spezialempfänger mit einer Suchspule geortet wird. Kunststoffleitungen können mittels einer Metallspirale, die in das Rohr eingeführt wird, geortet werden.

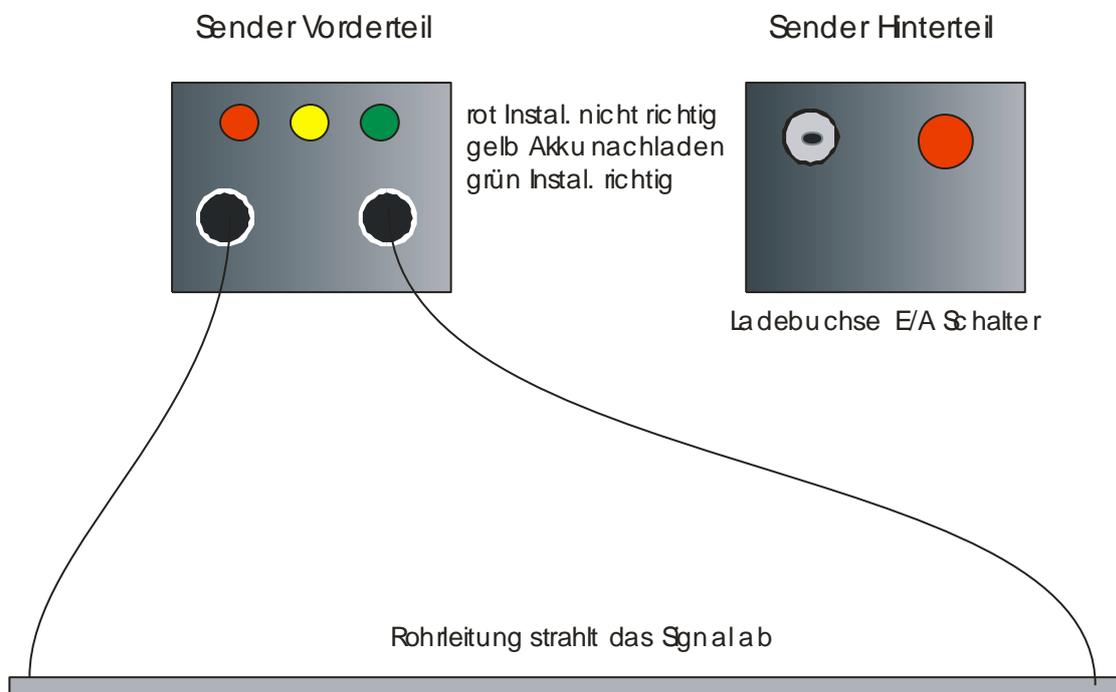
Auch mit einem **Körperschallmikrofon** kann der Leitungsverlauf geortet werden. Damit werden Fliessgeräusche in Rohrleitungen direkt oder indirekt geortet.

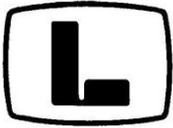
Die **Thermografi** ortet die Wärmeabstrahlung der Leitung (sofern vorhanden).

Eine preiswerte Lösung ist ein Infrarotmessgerät mit einem Laserpunkt.

Im Handel für ca. € 100 erhältlich.

## Leitungsortung



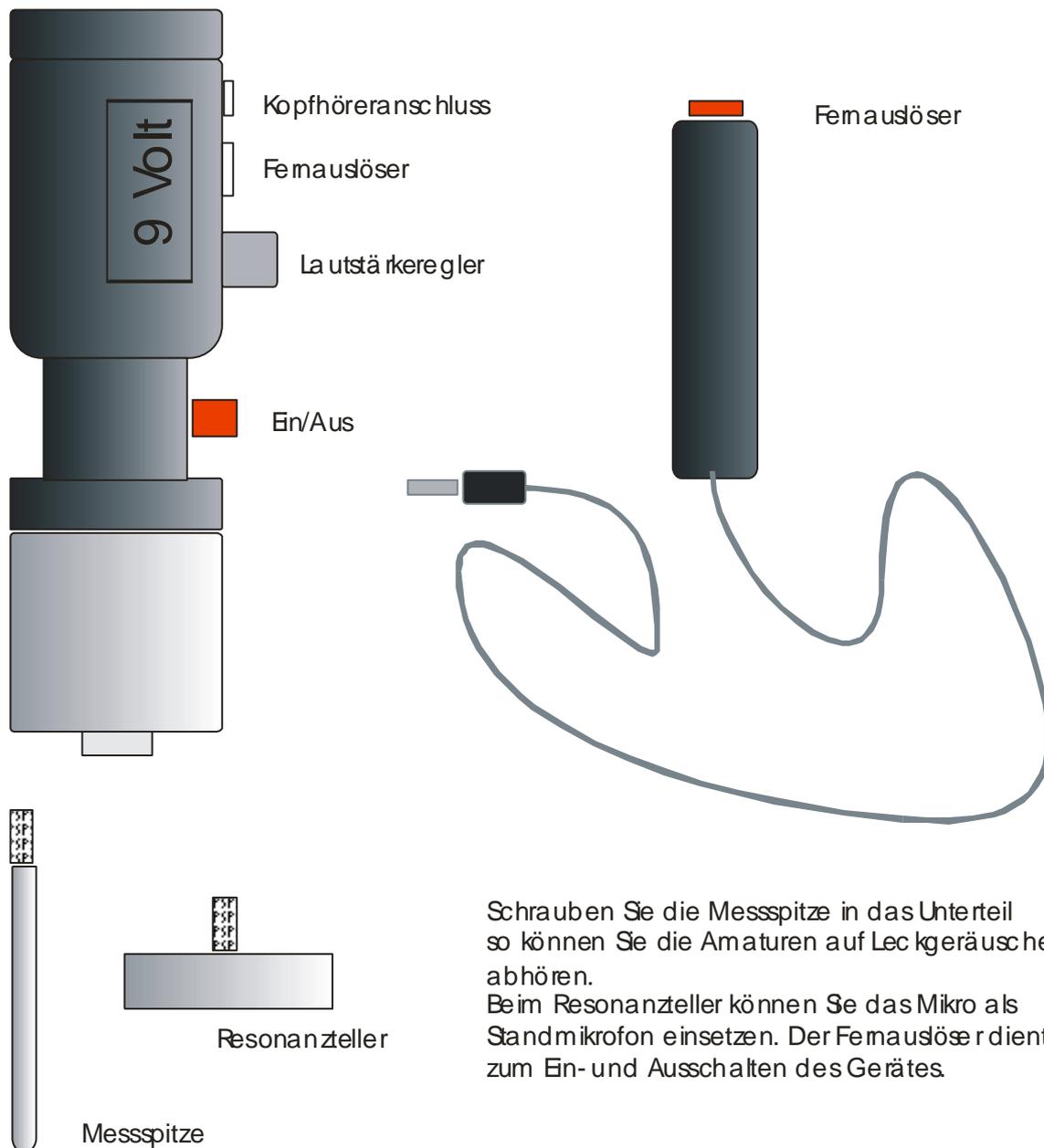


# Sia Waterleakpro

Hersteller von Messtechnik - Dienstleister in der Gebäudetrocknung

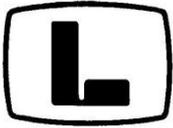
## Körperschallmikrofon Lu-X 6.2

Zum Batteriewechsel entfernen Sie  
Den Deckel mittels 3 Schrauben



Schrauben Sie die Messspitze in das Unterteil  
so können Sie die Amaturen auf Leckgeräusche  
abhören.

Beim Resonanzteller können Sie das Mikro als  
Standmikrofon einsetzen. Der Fernauslöser dient  
zum En- und Ausschalten des Gerätes.



# Sia Waterleakpro

Hersteller von Messtechnik - Dienstleister in der Gebäudetrocknung

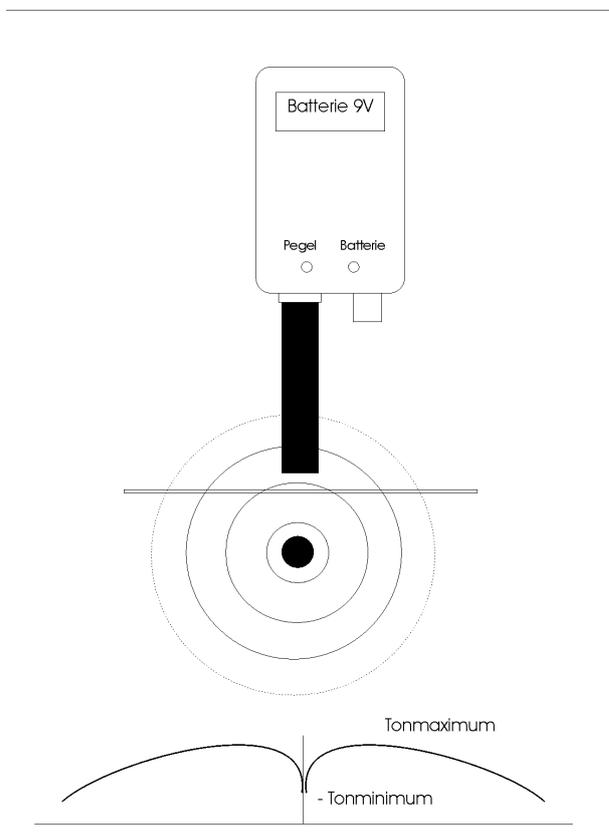
## Leitungsortung leichtgemacht

Hier stellen wir das Ortungssystem **Luro 2.3** vor

**Das System besteht aus einem Sender und Empfänger und ermöglicht die genaue Lokalisierung von Rohrleitungen sowie deren Verlauf in Hohlräumen oder unter dem Estrich.**

Weiterhin kann die Tiefe der Leitung ermittelt werden. Ideal zum Einsatz an Leitungen in der Hausinstallation.

Installieren Sie die Leitungsortung so, dass ein elektrischer Kreislauf entsteht. Es können nur metallische Leitungen geortet werden



Der Sender gibt ein Signal auf die Leitung.

Am Sender zeigt die grüne Diode die richtige Installation an. Liegt Durchgang vor, kann mit dem Empfänger das Signal empfangen werden, wobei direkt oberhalb

der Leitung ein Minimum- Signal erkennbar

wird. Rechts und links neben der Leitung ist das Signal sehr laut (Tonmaximum).

Wird das Gerät bei Leitungsmitte um 45 Grad gekippt und von der Leitungstrasse weggezogen, ist die Differenz zum neuen Tonminimum die Leitungstiefe. Dieses ermöglicht das Orten der Leitung auf wenige Zentimeter genau.

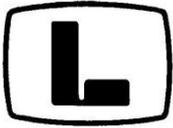
### Ladevorgang des Senders

Während des Ladevorgangs ist der Sender nicht funktionsfähig. Der Ladevorgang dauert ca. 3 Stunden je nach Entladung des Akkus.

## Grundausrüstung im Koffer:

**Sender:** mit eingebauter Funktionsprüfung, 2 Kabel mit Klemmzangen, Ladegerät

**Empfänger:** mit Antenne, eingebautem Lautsprecher, Pegelanzeige und Batteriekontrolle



# Sia Waterleakpro

Hersteller von Messtechnik - Dienstleister in der Gebäudetrocknung

## Sicherheitshinweise

Beim Einsatz der Leitungsortung in Räumen mit medizinischen Geräten oder EDV Anlagen sollten Sie sich beim Hersteller erkundigen, ob die Geräte eine ausreichende Sicherheit gegen Störstrahlen besitzen. Die elektromagnetische Strahlung der Leitungsortung ist in Frequenz und Stärke einer Lautsprecherbox kleiner Stereoanlagen gleichzusetzen.

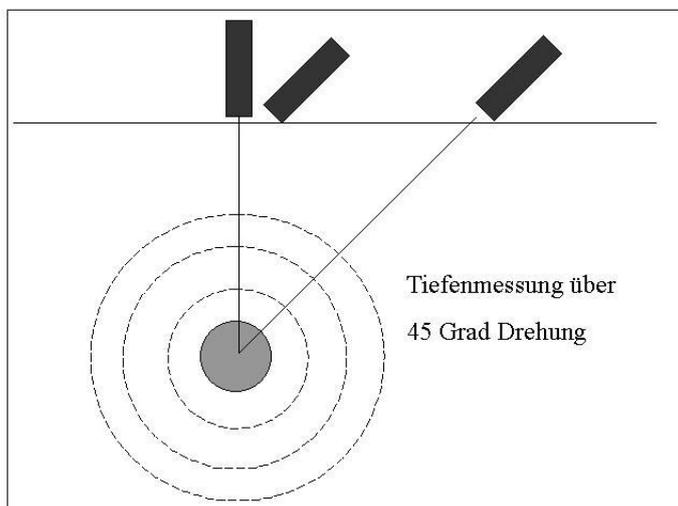
## Handhabung der Leitungsortung

Die Leitungsortung muss so installiert werden, dass ein elektrischer Kreislauf entsteht. Eine Klemme des Senders an das Eckventil-Spülkasten, die andere z.B. an die Badewannenarmatur. Das Signal läuft über das Rohrmaterial von einer Klemme zur anderen. Nur diese Leitung strahlt das Signal ab. Um alle Leitungen im Haus (Badezimmer) zu orten, müssen einige Messungen durchgeführt werden. Die Wasser- u. Heizungsleitungen müssen an der Hauserdung angeschlossen werden. Der Schutzkontakt der Schuko Steckdose hat das gleiche Potential. Geben Sie das Signal im oberen Stockwerk auf die Leitung und schliessen den Kreislauf, in dem Sie den Adapterstecker in die Schuko Steckdose stecken. Das Signal läuft über die Rohrleitung zur Ausgleichschiene im Keller und kommt über dem gelb/grünen Draht (Schutzkontakt) zurück zum Sender. So können Steigestränge in der Hausinstallation geortet werden. Bitte nur mit dem Adapterstecker arbeiten, Phase und Null der Steckdose darf nicht zur Rückführung des Signals genutzt werden.

**Oft laufen die Rohr- u. Stromleitungen in einem Steigestrang.**

**Um Verwechslungen zu vermeiden, kann die Rückführung durch eine Kabelverlängerung erfolgen. Die Ortung der besendeten Leitung erfolgt im „Minimumverfahren“ Rechts und links neben der Leitung ist das Signal sehr laut (Tonmaximum). Direkt oberhalb der Leitung ist ein Tonminimum zu messen.**

Wird die Antenne bei Leitungsmittle (Tonminimum) um 45 Grad gedreht entsteht in dieser Position ein Tonmaximum. Also aus leisem wird lautes Signal.



Nun wird die Antenne seitlich von der Leitungstrasse so lange weggezogen bis ein neues Tonminimum entsteht. Die Differenz zwischen beiden Punkten ist die Leitungstiefe. Mit dieser Messmethode können Sie die Tiefe und Lage der Leitungen hinter Boden und Wände leicht orten.