

Kurzbedienungsanleitung Short Instruction Manual

UltraCam, LD510 / LD500



GESCHÄFTSSTELLE SÜD

Zindelsteiner Straße 15
D-78052 VS-Tannheim
DEUTSCHLAND
Tel.: +49 (0) 7705 978 99-0
Fax: +49 (0) 7705 978 99-20
info@cs-instruments.com
www.cs-instruments.de

GESCHÄFTSSTELLE NORD

Gewerbehof 14
D-24955 Harrislee
Deutschland
Tel.: +49 (0) 461 807 105-0
Fax: +49 (0) 461 807 105-15

T-Nr.: 020001455

1. Sicherheitshinweise

Zu diesem Dokument

- Lesen Sie diese Dokumentation aufmerksam durch und machen Sie sich mit dem Produkt vertraut, bevor Sie es einsetzen. Beachten Sie besonders die Sicherheits- und Warnhinweise, um Verletzungen und Produktschäden vorzubeugen.
- Bewahren Sie diese Dokumentation griffbereit auf, um bei Bedarf nachschlagen zu können.
- Geben Sie diese Dokumentation an spätere Nutzer des Produktes weiter.

Sicherheit gewährleisten



- Verwenden Sie das Produkt nur sach- und bestimmungsgemäß und innerhalb der in den technischen Daten vorgegebenen Parameter. Wenden Sie keine Gewalt an.
- Messen Sie mit dem Gerät niemals an oder in der Nähe von spannungsführenden Teilen!
 - Während der Lecksuche an elektrischen Systemen bitte ausreichend Sicherheitsabstand einhalten, um gefährliche elektrische Schläge zu vermeiden!
- Vermeiden Sie jeglichen direkten Kontakt mit heißen oder rotierenden Teilen.
- Schalten Sie das Gerät immer ein, **bevor** Sie den Kopfhörer aufsetzen! Bei hohen Signalpegeln (Balkendiagramm Kopfhörer im roten Bereich) kann auch die Lautstärke entsprechend groß sein.



- Den integrierten Laser niemals direkt auf die Augen richten! Eine direkte Bestrahlung der Augen bei Menschen und Tieren unbedingt vermeiden!
- **Lasermodule: entspricht** DIN EN 60825-1: 2015-07 Class 2 (<1mW)
- Beachten Sie die vorgeschriebenen Lager- und Einsatztemperaturen.
- Bei unsachgemäßer Handhabung oder Gewalteinwirkung gehen die Garantieansprüche verloren.
- Eingriffe am Gerät jeglicher Art, sofern sie nicht den bestimmungsgemäßen und beschriebenen Vorgängen entsprechen, führen zum Gewährleistungsverfall und zum Haftungsausschluss.
- Das Gerät ist ausschließlich für den beschriebenen Einsatzzweck bestimmt.

Umwelt schützen



- Entsorgen Sie defekte-Akkus / leere Batterien entsprechend den gültigen gesetzlichen Bestimmungen.
- Führen Sie das Produkt nach Ende der Nutzungszeit der getrennten Sammlung für Elektro- und Elektronikgeräte zu (lokale Vorschriften beachten) oder geben Sie das Produkt an CS Instruments GmbH & Co. KG zur Entsorgung zurück.

Die **CS Instruments GmbH & Co. KG** übernimmt keinerlei Gewährleistung hinsichtlich der Eignung für irgendeinen bestimmten Zweck und übernimmt keine Haftung für Fehler, die in dieser Gebrauchsanweisung abgedruckt sind. Ebenso wenig für Folgeschäden im Zusammenhang mit der Lieferung, Leistungsfähigkeit oder Verwendung dieses Gerätes.

Folgender Akkumulator ist in diesem Elektrogerät enthalten

Batterietyp	Chemisches System
Akkumulator	LiIon 2S1P

Angaben zur sicheren Entnahme der Batterie

- Warnhinweis: Vergewissern sie sich, ob die Batterie ganz entleert ist.
- Ausbau des Akkus



Entfernen der Akku-Abdeckung



Trennen der Steckverbindung



Vorsichtig den Akku herausziehen

- Entnehmen Sie vorsichtig den Akkumulator.
- Der Akkumulator und das Gerät können jetzt getrennt entsorgt werden.

2. Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Das LD 500 ist ein Leckagesuchgerät zur schnellen und zuverlässigen Lecksuche in/an Druckluftanlagen.

Das Leckagesuchgerät LD500 bewertet die von der Leckage erzeugten Ultraschallwellen in Abhängigkeit von Entfernung und Druck.

Es ist ausschließlich für den hier beschriebenen bestimmungsgemäßen Verwendungszweck konzipiert und konstruiert und darf nur dementsprechend verwendet werden.

Eine Überprüfung, ob das Gerät für den gewählten Einsatz geeignet ist, muss vom Anwender durchgeführt werden. Die im Datenblatt aufgeführten technischen Daten sind verbindlich.

Eine unsachgemäße Handhabung oder ein Betrieb außerhalb der technischen Spezifikationen ist unzulässig. Ansprüche jeglicher Art aufgrund von nicht bestimmungsgemäßer Verwendung sind ausgeschlossen.

Haftungsausschluss:

Die Parameter, die den Verlustvolumenstrom bestimmen, sind Druck, Abstand und der Ultraschallpegel in dB. Insbesondere der Abstand ist kritisch und muss so genau wie möglich parametrisiert werden. Auch der Umgebungsultraschall im Frequenzbereich von 40 kHz kann die Messgenauigkeit beeinträchtigen, einschließlich des Ultraschalls anderer Lecks in der Nähe und Leck Reflexionen. Wenn der Ultraschall des Lecks versiegelt ist, beeinflusst dies außerdem die Messung und den Messwinkel relativ zum Luftstrom des Lecks. Daher kann nicht garantiert werden, dass die während des Bewertungszeitraums durchgeführten Messungen die Leckagerate vollständig wiedergeben. Der "geschätzte Leckvolumenstrom" soll helfen, Druckluftlecks zu priorisieren, da die Reparatur von Lecks Ersatzteile und Arbeitskosten erfordert.

3. Technische Daten LD500

Abmessungen Handgehäuse	263 x 96 x 280 mm (mit Vorverstärker und Schalltrichter)
Gewicht	0,55 kg mit Vorverstärker und Schalltrichter, komplettes Set im Koffer ca.3,0 kg
Arbeitsfrequenz	40kHz (+/- 2kHz)
Stromversorgung	Interner 7,2 V Lithium-Ion Akku
Betriebszeit	> 9 h (Dauerbetrieb) / UltraCam +LD500 >6h
Ladung	ext. Akkuladegerät (im Lieferumfang enthalten)
Ladezeit	max. 4h
Laser	Wellenlänge 645-660nm, Ausgangsleistung < 1mW (Laserklasse 2)
Anschlüsse	3,5mm Klinkenstecker für Kopfhörer, Netzteilbuchse zum Anschluss eines externen Ladegerätes USB-Anschluss
Farbdisplay	3.5"-Touchpanel TFT transmissiv
Schnittstelle	USB für Datenexport / -import, SW update etc.
Datenlogger	Speichergröße 16 GB-Memory Karte (Micro SD Class 4)
Verwendungsbereich	Innenraum
Einsatztemperatur	-5 °C bis +50 °C

Lagertemperatur	-20 °C bis +60 °C
Höhenlage	Bis 4000m über NN
Max. Luftfeuchte	<95% rF, ohne Betauung
Zul. Verschmutzungsgrad	2
Schutzart	IP20
Verfügbare Aufsätze	UltraCam, Schalltrichter, Schwanenhals, Parbolspiegel
UltraCam	30 Digitalmikrofone, 5 LED's, 1 Lichtsensor

4. Das LD 500



5. Vorbereitung des Gerätes

Bevor die Leckage-Suche gestartet wird, muss das Gerät konfiguriert werden. Zur Menüführung gelangt der Anwender, wenn er den "Home"-Button anklickt.

5.1 Sprache ändern



Home → Settings → Device Settings → Set Language → Deutsch

5.2 Prüfen der aktuellen Firmware und Update der Firmware

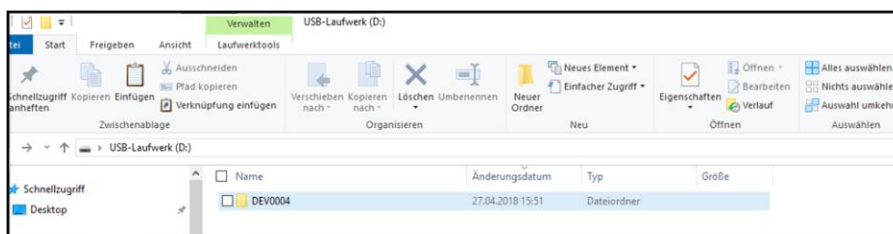
Bitte schauen Sie regelmäßig auf der CS Instruments Homepage, ob eine neue Firmware Versionen verfügbar ist. Wir entwickeln das Produkt permanent weiter und so nutzen Sie das Gerät mit dem aktuellsten Softwarestand und allen verfügbaren Funktionen.

1. Firmware Stand auf der Homepage überprüfen und unter der folgenden URL herunterladen: <https://www.cs-instruments.com/de/downloads/software/firmware-leckage-suchgeraete>
2. Firmware im LD500 überprüfen

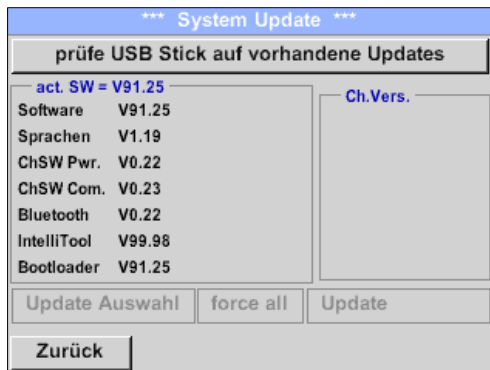
Pfad: Home → Einstellung → Über LD500 → Software Version

3. Falls die Firmware veraltet sein sollte, neue Version von der CS Instruments Homepage herunterladen
4. ZIP-File entpacken
5. Entstehenden DEV0004 Ordner auf einen USB-Stick kopieren

Die Ordnerstruktur muss folgendermaßen aussehen: (D:)\DEV0004\Update



6. USB-Stick mit dem LD500 verbinden und Netzteil anschließen
7. System Update durchführen unter:



Pfad: Home → Einstellungen → Geräteeinstellungen → System Update

8. Feld „prüfe USB Stick auf vorhandene Updates“ anklicken
9. Verfügbares Update erscheint
10. „Update Auswahl“ Funktion ausführen, um das Update durchzuführen
11. Gerät neu starten und Kanäle updaten

Das Gerät ist jetzt auf dem neusten Stand

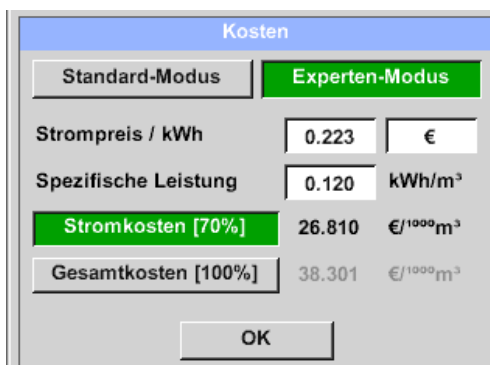
5.3 Konfiguration des LD500



Home → Konfiguration ↘


In den Konfigurationseinstellungen kann das Einheitensystem ausgewählt und die nötigen Parameter eingegeben werden, um die Leckage-Kosten pro Jahr zu berechnen.

- ➔ Einheitensystem ISO oder US auswählen
- ➔ Für Definition der Kosten das Textfeld Kosten/ 1000 Nm³ aufrufen
- ➔ Arbeitsstunden pro Jahr eingeben (Druckluftsystem wird aktiv betrieben)



Für die Definition der Kosten stehen 2 Varianten zur Auswahl:

- **Standard-Modus:** Kosten pro 1000 Volumeneinheiten. Die Kosten und die Währung werden direkt eingegeben. Standardwert: 19 € / 1.000 m³ bzw. 0,58 € / 1.000cf.
- **Experten-Modus:** Hier können im Detail die Stromkosten / kWh sowie die spezifische Leistung der Anlage definiert werden.



Spezifische Leistung	
Gut	0.120 kWh/m³
Mittel	0.180 kWh/m³
Schlecht	0.240 kWh/m³
Benutzerdefiniert	0.000 kWh/m³

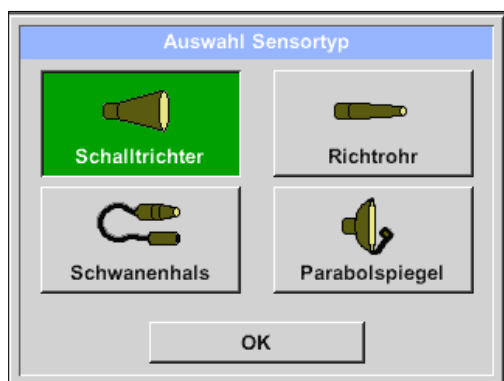
OK

Die spezifische Leistung beschreibt die Effizienz des Kompressor-Systems. Wie viel elektrische Energie (kWh) wird benötigt um 1 Kubikmeter Druckluft (m³) zu erzeugen. Für diese sind 3 vordefinierte Anlagenwerte angelegt, sowie ein benutzerdefiniertes Eingabefeld für die individuelle Eingabe.

Außerdem kann im Experten-Modus die Kostenart eingestellt werden. Die „Stromkosten 70 %“ werden verursacht durch die „konsumierte elektrische Energie“ des Druckluftsystems, welche typischerweise einem Anteil von 70 % der Gesamtkosten entsprechen. Bei den „Gesamtkosten 100 %“ werden die Investitions- und Instandhaltungskosten berücksichtigt, welche zusätzlich zu den Stromkosten anfallen über die gesamte Nutzungsdauer der Kompressoren.

5.3.1 Parameter des LD500 einstellen

Die Eingabe der Parameter sind notwendig, um den Leckagevolumenstrom zu berechnen. Die folgenden Einstellungen müssen vorgenommen werden.



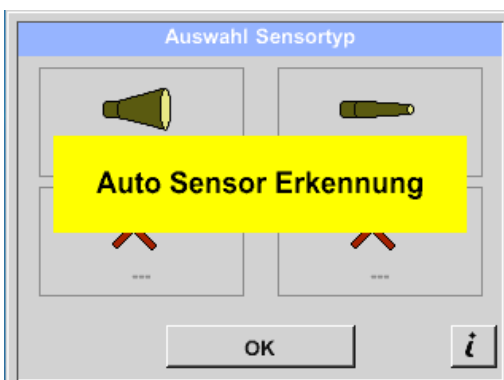
Auswahl Sensortyp	
Schalltrichter	Richtrohr
Schwanenhals	Parabolspiegel

OK

→ Sensortyp

(manuelle Auswahl nur bei Sensortypen ohne Autotoolerkennung notwendig)

Auswahl des Sensortyps anhand der Anwendung und Umgebungsbedingung, siehe dazu Kapitel 7.4.

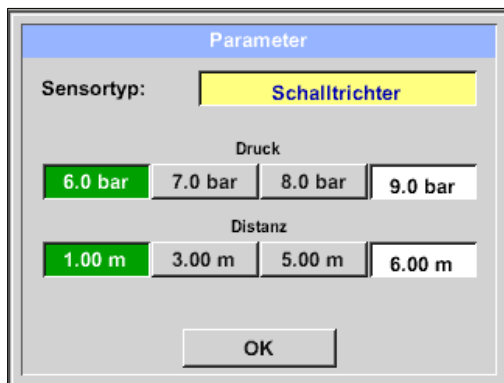


Auswahl Sensortyp	
Auto Sensor Erkennung	

OK

Ist die Auto Sensor-Erkennung aktiv, wird die freie Auswahl des Sensortyps blockiert. Voraussetzung hier ist ein intelligentes Mainboard des LD 500 und ein intelligenter Sensor (z.B. Schalltrichter).

Automatische Sensorerkennung siehe Kapitel 7.4.



Home → Konfiguration → Parameter ↘ Druck und Distanz

In den zwei Feldern mit der weißen Hintergrundfarbe können Werte für den Druck und die Distanz frei gewählt werden, solange sie im gültigen Auswahlbereich liegen.

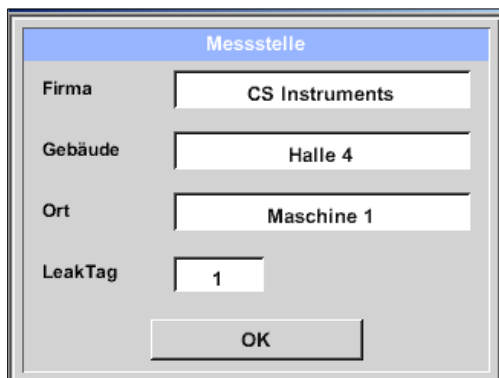
Der **Druck** kann zwischen 1 – 10 bar variabel eingestellt werden.

Für die unterschiedlichen **Sensortypen** sind unterschiedliche **Abstände** vom LD500 zur Leckage definiert, um gültige Leckage-Verlustvolumenstrom und Kosten pro Jahr zu berechnen. Diese Abstände müssen unbedingt möglichst präzise eingehalten werden, siehe dazu Kapitel 6.4.

Hinweis zur Abstandseinstellung der Quantifizierungsfunktion:

Die einzuhaltenden Abstände zur Quantifizierung der Leckage beziehen sich immer auf die Vorderseite des jeweiligen Aufsatzes gemessen zur Leckage.

5.3.2 Messstelle des LD500 einstellen



Home → Konfiguration → Messstelle ↘

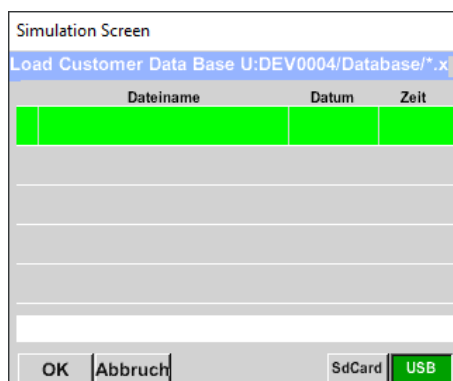
Die Messstelle wird für jede Leckage in dessen Journal-Daten (xml-Datei) abgespeichert. Diese Informationen sind später im Leckage-Bericht in der Software zu sehen.

Die Firma und das Gebäude können beim Betreten des Gebäudes eingetragen werden, der Ort kennzeichnet die genaue Lage der Leckage, um diese bei der Reparatur einfach wiederzufinden.

- LeakTag: erhöht sich nach jeder gespeicherten Messung automatisch um eins.

5.3.3 Import der Daten aus der Leak Reporter Software

Mit der CS Leak Reporter oder einem andern LD 500 können Sie die Datenbank exportieren. Diese kann folgende Informationen enthalten:



Messstelle:

- Firmen
- Gebäude
- Orte

Fehlerbeschreibung

- Leckage Element
- Maßnahme
- Ersatzteil

Vor dem Import ins LD 500 können Sie wählen, welche Bereiche der Datenbank Sie im LD 500 aktualisieren wollen. Bitte beachten Sie, dass die Datenbank (XML-File) in folgendem Verzeichnis abgespeichert werden muss.

„(D:)\DEV0004\Database\Customers > (XML-Datenbank)“

Nach dem Import der XML-Datenbank können Sie auswählen, welche Bereiche der Datenbank überschrieben, bzw. gelöscht werden.

- Firmen
- Leck. Element
- Ersatz
- Maßnahmen

Wenn Sie „Lösche nicht ausgewählte Elemente“ auswählen, werden die Objekte der nicht ausgewählten Bereiche, gelöscht.

6. Leckage Ortung

In diesem Kapitel geht es um die optimale Nutzung des Geräts in der Praxis.

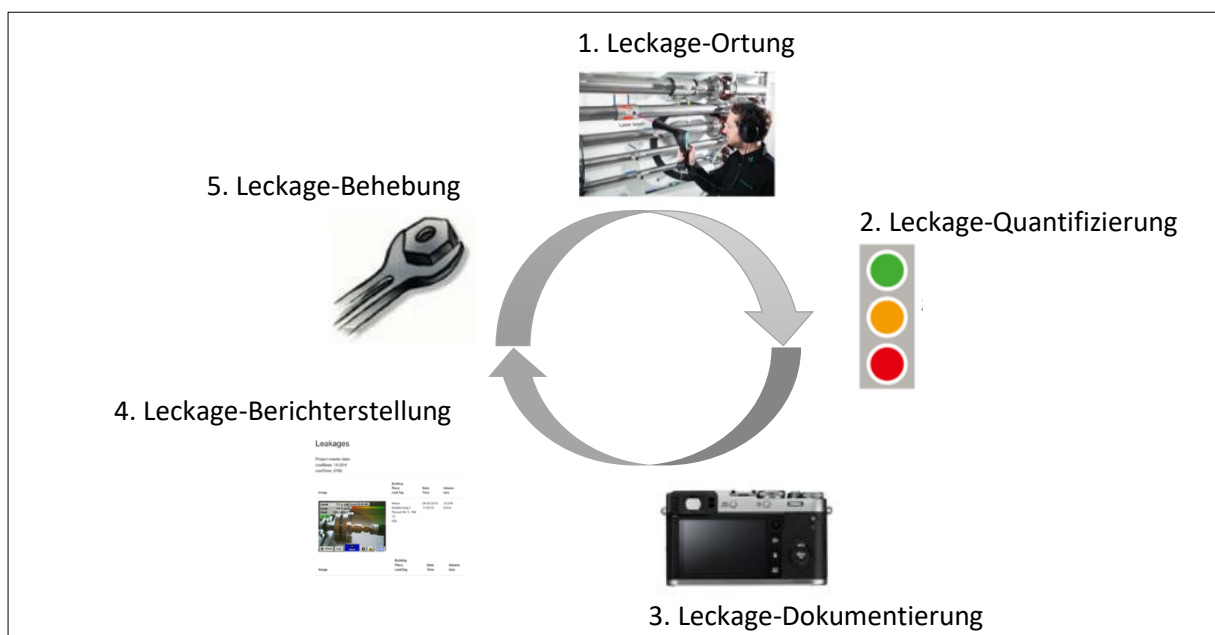
6.1 Leckage-Ortungs-Prozess

Folgender Prozess sollte zyklisch im Unternehmen durchgeführt werden, um die Leckage-Rate dauerhaft möglichst gering zu halten. Hierbei ist eine dauerhafte Leckagerate von 5-10% anzustreben, da eine einmalige Suche und Behebung die Leckage-Rate nicht dauerhaft reduziert und danach wieder neue Leckagen entstehen.

Praxistipp:

Um den optimalen Zeitpunkt zu findenden, wird die Verwendung von einem Volumenstromsensor (VA500) in der Hauptleitung hinter dem Tank empfohlen. Als Zeitraum für die Messung wird mindestens eine Woche (Montag bis Sonntag) empfohlen. Falls ein LD510 gekauft wurde, kann der Volumenstromsensor an dieses angeschlossen werden. Bei Produktionsstillstand zeigt das Volumenstromprofil die Leckagerate an. Wenn also der Grenzwert überschritten wird, kann eine Leckage-Suche in Auftrag gegeben werden.

Zudem kann mit der Volumenstrommessung das Ergebnis der Leckage-Suche und Behebung validiert werden, da diese den Volumenstrom bei Stillstand reduzieren muss.



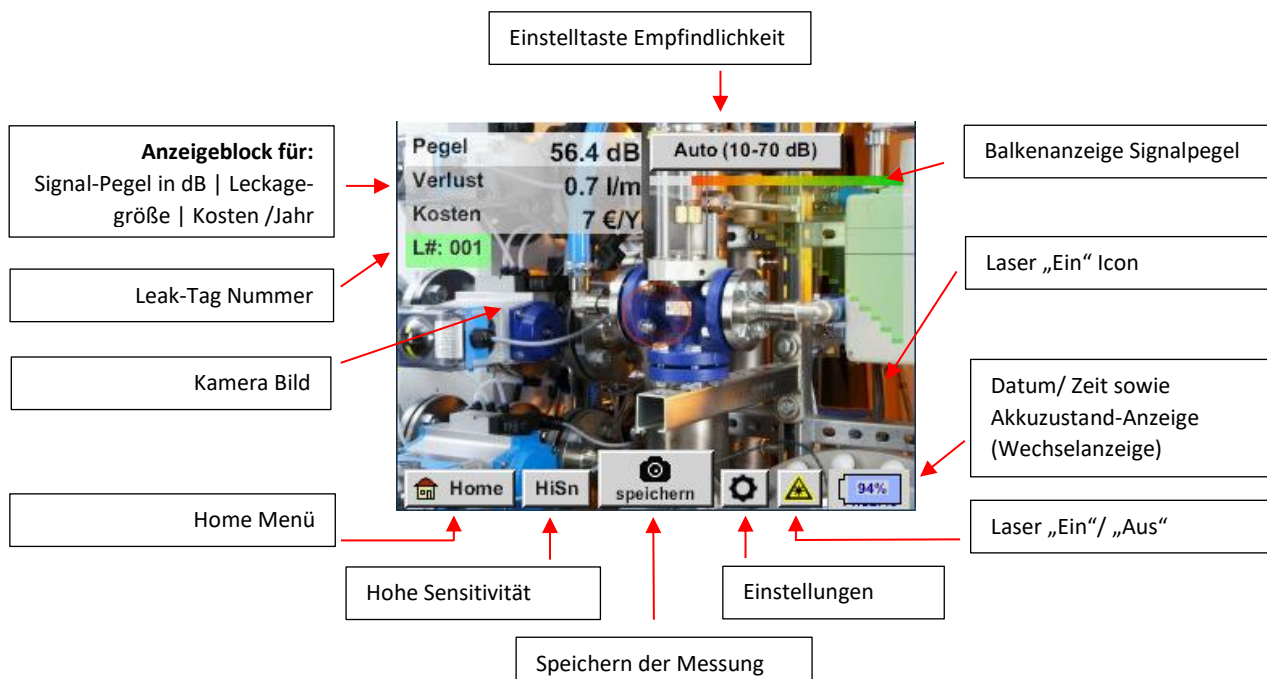
6.2 Mögliche Ursachen für Leckagen:

In der Regel befinden sich die Leckagen an Verbindungselementen im Druckluftsystem.

- undichte Kupplungen und Schlauchschellen
- undichte Schraub- und Flanschverdichtungen
- poröse/ defekte Schläuche
- poröse/ defekte Dichtungen der Werkzeuge und Maschinen
- fehlerhafte Kondensatableiter
- undichte oder falsch installierte Trockner, Filter, Wartungseinheiten
- usw.

6.3 Oberfläche Leakage-Suche des LD 500

Nach dem Start des Geräts befindet sich das Gerät in der Leakage-Suche-Ansicht. In der nachfolgenden Abbildung sind die unterschiedlichen Funktionen und Anzeigen benannt.



6.4 Auswahl Zubehör

Um dem Anwender die Leckage-Ortung zu vereinfachen, wurden verschiedene Aufsätze für unterschiedliche Mess-Bedingungen entwickelt.

6.4.1 UltraCam



Gebrauchshinweis:

- Die Öffnungen der digitalen Mikrophone dürfen nicht mit der Druckluftpistole gereinigt werden.
- Die Öffnungen der digitalen Mikrophone dürfen nicht mit Flüssigkeiten gereinigt werden.
- Die UltraCam muss generell vor Staub und Flüssigkeiten geschützt werden.
- Der Transport bzw. die Lagerung der UltraCam soll möglichst in dem sauberen Koffer stattfinden.

Die neue UltraCam verfügt über eine digitale Datenschnittstelle zum LD 500 LD 510. Dass das LD 500 / LD 510 mit der UltraCam kommunizieren kann, müssen die folgenden Voraussetzungen erfüllt sein:

- Die Hauptplatine muss "HW-Stand 2.0" sein, um die Kommunikation zwischen dem Hauptkörper des LD 500 und dem Werkzeug zu ermöglichen. Diese Hauptplatine wird seit ca. August 2020 verbaut.
- Die Firmware des LD 500 / 510 muss mindestens V5.0 sein, dass die Schnittstelle der UltraCam richtig aufgerufen wird und dass die Ultraschall Karten empfangen werden.

Unter Einstellungen > Über LD 500 / LD 510 zeigt das Gerät die Daten an.

Gerät	Optionen
Geräte Typ: LD510	<input checked="" type="checkbox"/> Virtuelle Kanäle
Serien Numme 00000000	<input checked="" type="checkbox"/> Analog Total
Hardware Version: 1.00	
Software Version: 5.00	
Kontakt: www.cs-instruments.com	
Zurück	

Im Beispiel ist die Hardware 1.00 und somit nicht intelligent. → In diesem Fall kann CS-Instruments die Hauptplatine austauschen.

Wenn beide Voraussetzungen erfüllt werden, erkennt das LD 500 automatisch, dass ein Aufsatz mit automatischer Sensorerkennung angeschlossen ist.



Funktionsweise

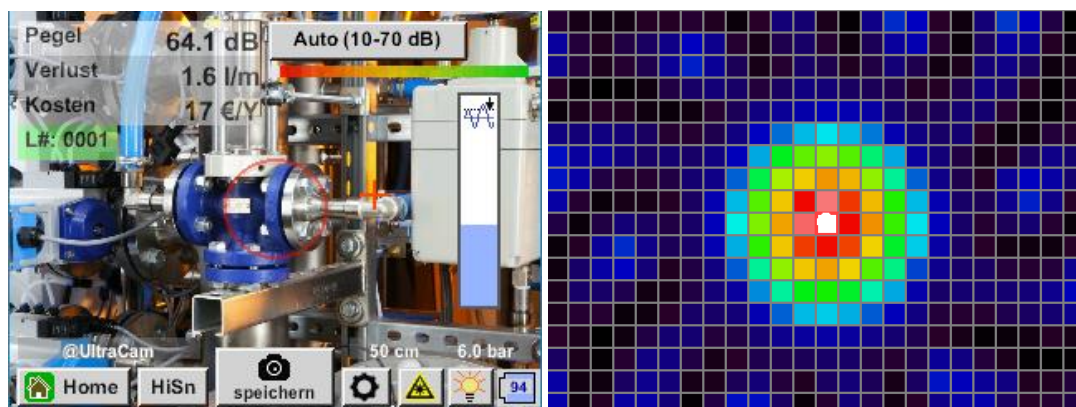
Das Leckagesuchgerät LD 500 / 510 misst den Ultraschall, der von Druckluft-, Dampf-, Gas- und Vakuumschlecks erzeugt wird, sowie von Teilentladung an Isolatoren, Transformatoren, Schaltanlagen, Hochspannungsleitungen (Corona Effekt).

Akustische Lecksuche:

Der für das menschliche Ohr nicht hörbare Ultraschall wird von der UltraCam gemessen und im LD 500/ 510 in den Hörschall Frequenz-Bereich gemischt, so dass Sie die Ultraschall-Quelle (das Druckluftleck) über das akustische Signal auf dem Kopfhörer und das Kamerabild auch in lauten Umgebungen präzise orten können.

Optische Lecksuche:

Die UltraCam verwendet 30 digital Mems, eine Kamera, einen FPGA und einen Prozessor zur Berechnung der Ultraschallkarte. Der verwendete Algorithmus wird Beamforming genannt und basiert auf der Verzögerungs- und Summenfunktion. Jeder Pixel der Ultraschallkarte wird schnell berechnet und an den LD 500 übertragen.

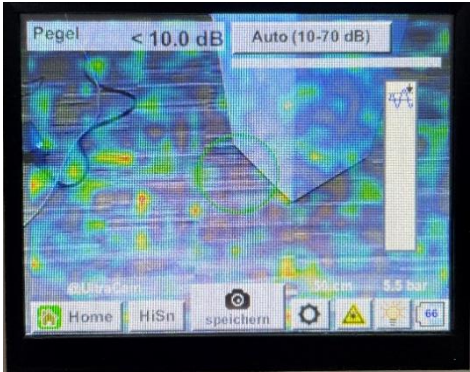
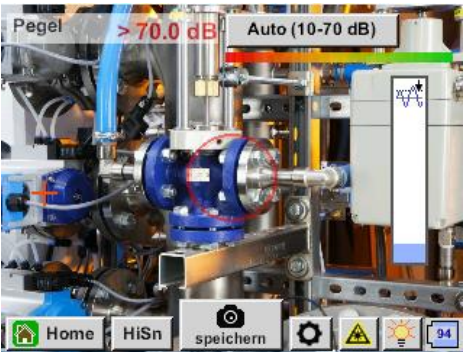
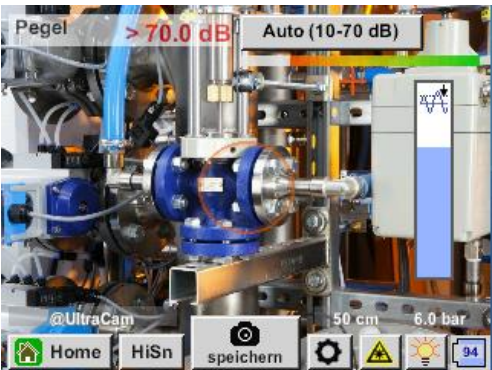


Der Threshold (Schieberegler am rechten Rand) definiert dabei die Grenze, ab wann die Pixel im gezeigten Bild auf dem Bildschirm angefärbt werden, basierend auf dem gemessenen Pegel in der Ultraschall-Karte.

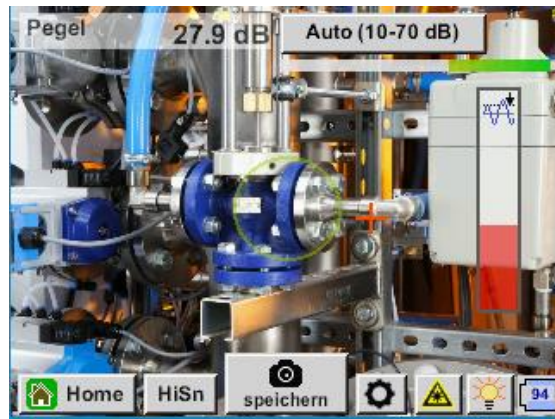
Der gewählte Farbton der Einfärbung hängt dabei direkt von der Intensität des Ultraschalls für das entsprechende Pixel ab und wird vom LD 500 entsprechend angesteuert.

- Keine Einfärbung = maximaler Pegel \leq Threshold
- Blau = wenig Ultraschall

- Grün → Gelb → orange → rot
- Weiß = maximaler Ultraschall

Threshold	Umgebung	Bedeutung
<p>0 %</p> 	<p>Kleinste Leckagen finden in Umgebungen ohne starke Ultraschall Quellen</p>	<p>Falls keine dominante Quelle vorhanden ist, wird hier ein Nebel auf dem Bildschirm gezeigt</p>
<p>10 %</p> 	<p>Empfohlener Wert!</p>	<p>Falls keine Ultraschall Quelle vorhanden ist, wird der Bildschirm nicht eingefärbt</p>
<p>30 – 70%</p> 	<p>Falls starke Ultraschall-Quellen vorhanden sind –</p>	<p>so kann die Empfindlichkeit reduziert werden, dass die eingefärbte Fläche keiner wird.</p>

Sollte der Threshold sehr hoch eingestellt worden sein und liegt deutlich über den vorhandenen Pegeln in der Ultraschallkarte, so dass auf dem Bildschirm das Bild nicht eingefärbt wird, blinkt der Schieberegler für die Einstellung des Threshold rot und es wird eine Reduzierung empfohlen.



Wie findet man Lecks?

1. Beginnen Sie aus der Ferne und richten Sie das Gerät in eine Richtung, in der Druckluftleitungen liegen.
2. Finden Sie einen Hotspot (Kopfhörer & Bildschirm)
3. Kommen Sie näher, wenn Sie etwas hören! Denn die Empfindlichkeit des Hörens ist höher als das bildgebende Verfahren.
4. Sobald der gemessene Ultraschall der 30 digital Mems ausreichend hoch ist, wird das LD 500 / 510 die Quelle auf dem Bildschirm anzeigen
5. Speichern Sie die Leckage und dokumentieren Sie, wie die Leckage behoben werden soll und wo diese sich befindet

Empfohlener Abstand für die Ultraschall-Bildgebung

- 0,3 – 5 Meter (Umgebungen mit geringem Ultraschallpegel)
- 0,3 – 2 Meter (herausfordernde Umgebung)
- 0,1 Meter für kleine Lecks

Verlust und Kosten - erst angezeigt

- Leck ist im Mittelpunkt des Kreises der Lecksuche
- Klicken Sie links auf den Bildschirm

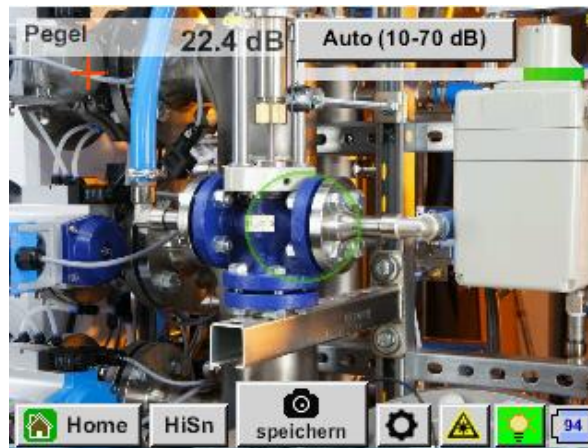
5 LED's und ein Umgebungslichtsensor

Um die Qualität des aufgenommenen Bildes zu verbessern, misst ein Umgebungslichtsensor die Lichtmenge. Wenn zu wenig Licht vorhanden ist, sorgen die LEDs für eine bessere Ausleuchtung.

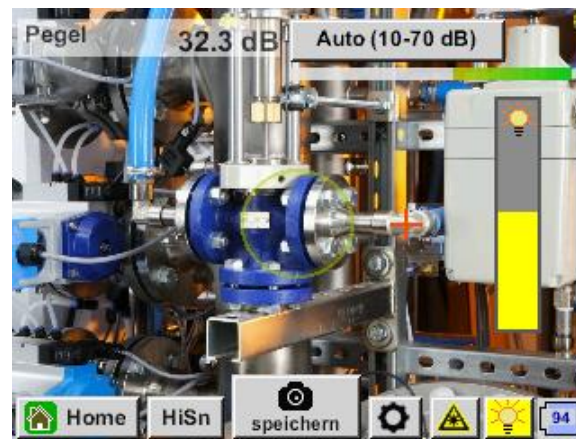
Intelligente Beleuchtung: aus



Intelligente Beleuchtung: automatisch



Intelligente Beleuchtung: manuell



6.4.2 Automatische Abstandsmessung:

Das integrierte Abstandsmessmodul ist bei der Ultracam vorhanden und optional bei dem Schalltrichter und dem Parabolspiegel erhältlich.

Voraussetzung an Firmware und Hardware

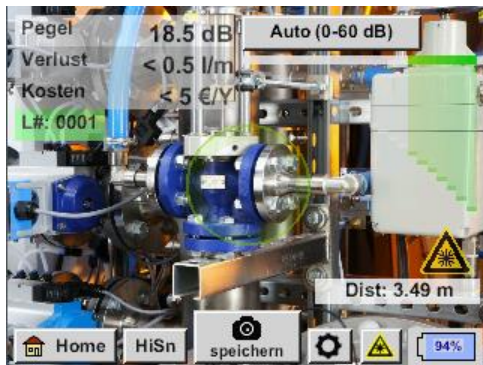
Um die Funktionalität nutzen zu können, müssen die folgenden Voraussetzungen erfüllt werden:

- Die Hauptplatine muss „HW-Stand 2.0“ sein, um die Kommunikation zwischen dem Hauptkörper des LD 500 und dem Tool zu ermöglichen.
- Die Firmware des LD 500 muss mindestens V3.02 sein. Die aktuelle Firmware kann auf der Homepage unter Downloads heruntergeladen werden.

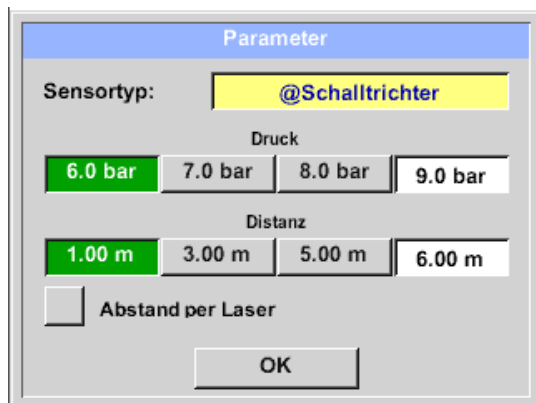
Sind diese Voraussetzungen erfüllt, erkennt das LD 500 automatisch, dass ein intelligentes Tool mit automatischer Distanzmessung angeschlossen ist.

Beschreibung der Funktionalität:

1. Der Laser muss gestartet werden, um die Distanzmessung zu aktivieren, wie es auch bei allen anderen Tools der Fall ist.
2. Das LD 500 zeigt nun die gemessene Distanz auf dem Display an. In diesem Fall sind es 3,49 Meter oder 137", je nach gewähltem Einheitensystem



3. Um die gemessene Distanz automatisch für die Kostenermittlung zu verwenden, muss unter "Parameter" die "Abstand per Laser" aktiviert werden. Achtung: Vor der Aktivierung von "Abstand per Laser" muss der Laser eingeschaltet sein. Andernfalls blinkt das Symbol in gelb und rot mit dem Inhalt "Laser?".



Hinweis: Für den Schalltrichter beträgt der gültige Entfernungsbereich 1 - 6 Meter bzw. 40" - 236".

4. Das LD 500 aktualisiert nun automatisch die Distanz. Die aktuell gemessene Distanz wird in dem grauen Balken "Dist:" angezeigt. Die für die Kostenermittlung verwendete Distanz wird in dem kleinen Balken unten links neben dem Druck angezeigt.

Zustand	aktuelle Distanzmessung	Verwendeter Abstand Parameter intern:	Wahrscheinlichkeit, dass die Distanz korrekt gemessen wird
Bester Fall	Weiß	Grün	Hoch
Plausibilität der Messung abschätzen	Gelb	Gelb	Mittel
Bewegen Sie sich in den gültigen Distanzbereich	Weiß	Gelb	Hoch, aber Abstands außerhalb des gültigen Bereichs
Auf eine andere Oberfläche in der Nähe des Lecks zielen, bis "Bester Fall" eintritt und die Messung robust	Rot	Leer	Niedrig:

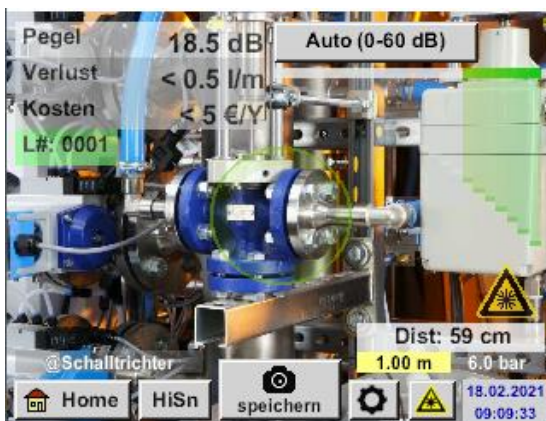
Achtung: Auf schwarzen Oberflächen oder in sehr hellen Umgebungen kann die Messung der Distanz problematisch sein. Daher ist es weiterhin möglich, Abstände manuell einzugeben. "Abstand durch Laser" muss deaktiviert werden, dann können manuelle Abstände eingegeben werden.

Zustände:

Bester Fall:



"Dist:" ist grün, die Messung des Distanzmoduls ist robust, und die verwendete Distanz liegt im gültigen Bereich.



Außerhalb der Reichweite:
Distanzmessung = robust, aber außerhalb des Bereichs!
Bewegen Sie sich in den gültigen Distanzbereich

6.4.3 Schalltrichter (Standard-Aufsatz)



Der Schalltrichter ist optional mit integrierter Abstandsmessung erhältlich. Er bündelt einfallende Ultraschallwellen und erhöht somit die Reichweite des Geräts. Durch dieses Verhalten ist er bestens für mittlere Abstände geeignet.

Die Leckage kann aus großen Abständen gehört werden, zur präzisen Ortung muss sich der Anwender der Leckage nähern und stetig dem „lautesten“ Punkt folgen. Für die genaue Ortung werden dann die einzelnen Druckluftkomponenten abgefahren.

Quantifizierungsfunktion (Abstand) → 1 – 6 m

Nutzung Trichter:

- mittlerer Abstand zur Leitung/Komponente 0,2 – 6 m
- geringe Störgeräusche
- Leckage frei zugänglich
- Nutzung bei Abständen von bis zu 6 Meter, falls kein Parabolspiegel vorhanden

Bei der intelligenten Variante des Schalltrichters müssen Sie keine Auswahl des Sensortyps durchführen.

6.4.4 Richtrohr



Die Spitze des Richtrohrs lässt nur sehr wenige Ultraschallwellen in Richtung des Ultraschall-Wandlers passieren, dadurch können Leckagen sehr präzise geortet werden.

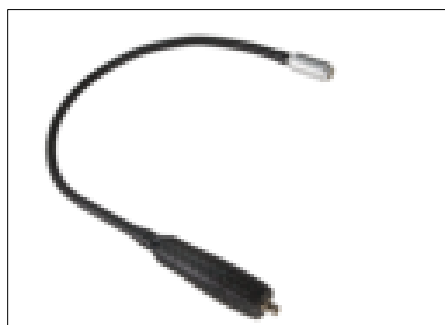
Daher wird die Verwendung des Richtrohrs bei geringen Abständen empfohlen, für die präzise Ortung der entsprechenden Leckage.

Quantifizierungsabstand: (Abstand) → 0,2 m

Nutzung Richtrohr:

- geringer Abstand zur Leitung/ Komponente 0.05 m
- Leitung/ Komponente frei zugänglich
- zu überprüfende Leitungen und Komponenten sind räumlich sehr nah beieinander
- mittlere bis viele Störgeräusche
- Nutzung, wenn kein Schwanenhals vorhanden

6.4.5 Schwanenhals



Der Schwanenhals 2.0 wird von einem intelligenten LD 500 automatisch erkannt – hier müssen Sie den Import nicht durchführen.

Um den Schwanenhals 1.0 verwenden zu können, muss erst dessen Daten, welche sich auf dem beigelegten USB-Stick befinden, in das LD500 importiert werden, falls dieser nachbestellt wurde und noch nicht ausgewählt werden kann.

Import:

Home → Export/Import → Import → Neuer Sensor → Gooseneck xxxxxxxx

Der Schwanenhals soll verwendet werden, wenn die zu überprüfenden Leitungen und Komponenten räumlich sehr nah beieinander sind. Zusätzlich kann die Form des Schwanenhalses flexible angepasst werden, um schwer zugängliche Leitungen und Komponenten komfortable überprüfen zu können.

Die Empfindlichkeit des Schwanenhalses wurde verringert, um Störgeräusche zu dämpfen. Dadurch eignet er sich hervorragend für das gezielte, lokale Überprüfen von Druckluftkomponenten bei hohen Störgeräuschen, zum Beispiel bei Anlagen, die pneumatische Zylinder verwenden und in Druckluftverteilerschrank.

Quantifizierungsfunktion (Abstand) → 0,05 m

Nutzung Schwanenhals:

- geringer Abstand zur Leitung/ Komponente 0.05
- Leckage nicht frei zugänglich
- mittlere bis viele Ultraschall Störgeräusche
- zu überprüfende Leitungen und Komponenten sind sehr nah beieinander

6.4.6 Parabolspiegel

Der Parabolspiegel 2.0 wird von einem intelligenten LD 500 automatisch erkannt – hier müssen Sie den Import nicht durchführen.

Um den Parabolspiegel 1.0 verwenden zu können, muss erst dessen Daten, welche sich auf dem beigelegten USB-Stick befinden, in das LD500 importiert werden, falls dieser nachbestellt wurde und noch nicht ausgewählt werden kann.

Import:

Export/Import → Neuer Sensor → Parabol xxxxxxxx

Der Parabolspiegel bündelt waagrecht einfallenden Ultraschall in seinem Brennpunkt, wo sich der Ultraschallwandler befindet. Dies führt einerseits zu einer erheblichen Verstärkung des gemessenen Ultraschalls (hohe Reichweite) und andererseits zu einem sehr präzisen Richtverhalten, da nicht waagrecht einfallender Ultraschall aus dem Reflektor reflektiert wird.

Durch die Kombination dieser beiden Charakteristiken können mit dem Parabolspiegel Leckagen auf große Abstände präzise geortet werden.

Quantifizierungsfunktion (Abstand) → 3 – 12 m

Nutzung Parabolspiegel:

- hoher Abstand zur Leitung/Komponenten 3 – 15 m
- Störgeräusche
- Leckage nicht frei zugänglich (hinter einem Zaun)
- räumlich nahe Leckagen (Überlagerung)

6.5 Auswahl der Empfindlichkeits-Stufen der Akustik

Die Ultraschallpegel können wie eine „Lautstärke“ der Leckage verstanden werden.

Mit der „Einstelltaste Empfindlichkeit“ kann die Empfindlichkeit des LD500 an die Umgebung angepasst werden, welche das akustische Verhalten des Geräts stark beeinflusst und den gültigen Wertebereich vergrößert oder verkleinert. Die Reduzierung der Empfindlichkeit verringert die Reichweite der Leckage-Messung, aber der „anschlagende Bereich“, der mit dem Kreis im Display angedeutet wird, wird auch kleiner, was die präzise Ortung erheblich vereinfacht.

Empfindlichkeits-Stufen

0 - 60 dB = höchste Empfindlichkeitsstufe des Geräts (Nutzung bei kleinen Leckagen und keinen Störgeräuschen), Auswahl durch „**HiSn Button**“ oder „**Einstelltaste Empfindlichkeit**“

10 - 70 dB = Leckagen und Störgeräusche werden „leiser“, die Reichweite verringert sich.

20 – 80 dB = Leckagen und Störgeräusche werden „leiser“, die Reichweite verringert sich.

30 – 90 dB = Leckagen und Störgeräusche werden „leiser“, die Reichweite verringert sich.

40 – 100 dB = unempfindlichste Stufe (große Leckagen, viele Störgeräusche → für eine Heavy-Duty-Anwendung)

50 – 110 dB = Leckagen und Störgeräusche werden „leiser“, die Reichweite verringert sich.

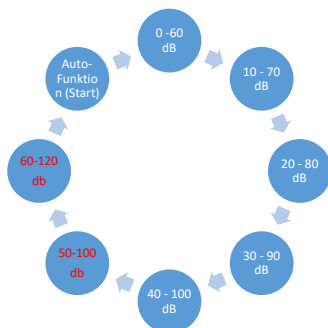
60 – 120 dB = unempfindlichste Stufe (große Leckagen, viele Störgeräusche → für eine Heavy-Duty-Anwendung)

Ob die Stufen 50 – 110 / 60 – 120 dB zur Verfügung stehen, hängt davon ab, ob das LD 500 und der Sensor intelligent sind.

Standardmäßig befindet sich das LD500 in der Auto-Funktion und wird selbständig zwischen den Stufen (10-70 dB bis 40-100 dB bzw. 60-120) wechseln.

Die höchste Empfindlichkeitsstufe 0-60 dB des Geräts lässt sich über den Button „**HiSn**“ einstellen oder über manuelle Auswahl der Empfindlichkeitsstufen über die „Einstelltaste Empfindlichkeit“. Dieser Modus sollte verwendet werden, wenn kleine Leckagen in ruhigen Umgebungen gefunden werden sollen.

6.5.1 Einstelltaste Empfindlichkeit



Mit der Einstelltaste „Empfindlichkeit“ kann manuell zwischen den einzelnen Stufen gewechselt werden oder es wird die Auto Funktion zur Anpassung des Pegels gewählt. Die Reihenfolge ist in dem Schaubild links dargestellt.

6.5.2 Auto-Funktion (Standard)

Die Auto-Funktion (Automatische Auswahl der Empfindlichkeitsstufe) ist standardmäßig aktiviert. D.h. anhand des gemessenen Ultraschall-Pegels wird automatisch der optimale Messbereich eingestellt.

Bsp: Level = 71 dB → Stufe: 20 – 80 dB

6.5.3 Manuelle Anpassung der Empfindlichkeit

Gleichzeitig ist es möglich, manuell zwischen den Empfindlichkeits-Stufen zu wechseln. Dies geschieht durch die Betätigung der „Einstelltaste Empfindlichkeit“.

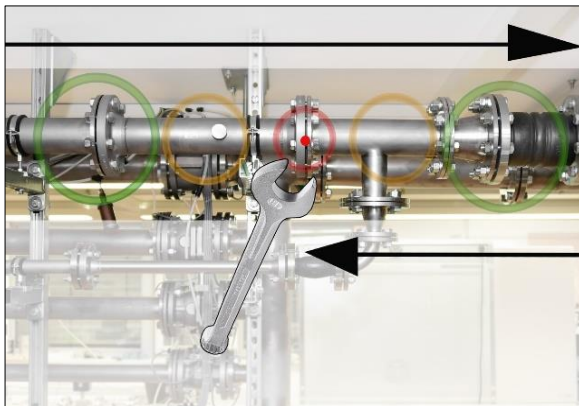
Dies hilft dem Anwender, Störgeräusche zu reduzieren und Leckagen möglichst einfach und schnell zu finden. Er soll dabei immer wieder die Empfindlichkeit erhöhen bzw. verringern und mit der angepassten Empfindlichkeit die Zielfläche nach Leckagen absuchen. Durch eine Reduzierung der Empfindlichkeit schlägt das Gerät bei einer kleineren Fläche an, verliert aber auch an Reichweite.

6.5.4 Durchführung der Leckage-Ortung



Je nach Umgebungsbedingung empfiehlt sich eine unterschiedliche Herangehensweise bei der Leckage-Ortung.

Möglichkeit 1 – Aus welcher Richtung wird eine Leckage gehört? Bei dieser Methode soll in alle Richtungen gezielt und der lauteste Punkt gefunden werden. Anschließend soll in Richtung des lautesten Punktes gegangen werden, um die Leckage präzise orten zu können. Funktioniert gut bei wenigen Störgeräuschen



Möglichkeit 2 – Ablaufen des Druckluftnetzes. Alternativ kann, wenn vermehrt Störgeräusche auftreten, die Leckage-Ortung erleichtert werden, wenn der Anwender des Druckluftnetzes „Stück für Stück abläuft und abhört“. Also vom Kompressor-Raum bis zu den Endverbrauchern. Sollten Störgeräusche auftreten, wird empfohlen, die Empfindlichkeit des Geräts manuell zu reduzieren und den Schwanenhals bei kleinen Abständen und den Parabolspiegel bei größeren Abständen zu verwenden. Des Weiteren gilt generell für diese Methode:

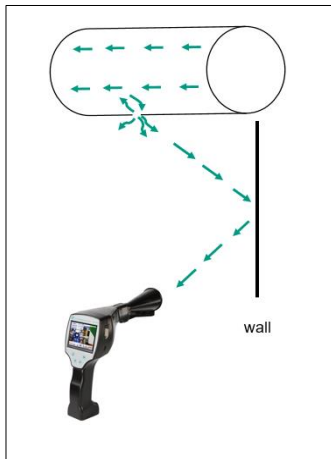
Je geringer der Abstand zur Leitung, desto einfacher die Leckageortung.

Möglichkeit 3 – Leckage-Suche bei stillstehender Produktion

Durch Produktions- und Fertigungsprozesse können unter Umständen Ultraschall-Störgeräusche auftreten. Falls zum Beispiel eine pneumatische Anlage regelmäßig Luft abbläst, wird dies mit dem LD 500 wahrgenommen.

Sollte die Leckagesuche durch diese Störgeräusche stark erschwert werden, empfiehlt es sich, die Leckageortung analog nach **Möglichkeit 1** oder **Möglichkeit 2** durchzuführen, wenn die Leitungen unter Druck stehen, aber die Fertigungsprozesse eingestellt sind. So werden Leckagen am schnellsten und einfachsten gefunden.

6.6 Weitere Probleme, welche die Messung erschweren können



Es können bei der Leckageortung weitere Probleme auftreten, die im folgenden Unterkapitel beschrieben werden.

Um die Probleme zu reduzieren, wird primär empfohlen den richtigen Aufsatz nach Kapitel 6.4 Auswahl Zubehör zu verwenden, und die Empfindlichkeit zu reduzieren.

Reflektionen: Sollten Leckagen an Wänden gehört werden, aber dort verlaufen jedoch keine Leitungen, handelt es sich um den reflektierten Ultraschall einer Leckage. Hier wird empfohlen, die Sensitivität zu verringern (manuell umschalten auf einen höheren Bereich, bis diese nicht mehr zu hören ist). Zusätzlich sollte weiter parallel entlang der Reflektionsfläche gezielt werden, da sich dort die Leckage befindet. Die Leckage wird lauter sein als der reflektierte Ultraschall.



Überlagerung von Leckagen: Sollten Leckagen räumlich nah beieinander sein, überlagert sich der emittierte Ultraschall. Hier wird empfohlen, die Leckagen mit einem „Tuch abzudichten“. Speziell bei der Quantifizierung der Leckage erhöht dies die Genauigkeit der Messung enorm. Gleichzeitig sollte hier räumlich sehr nahe an den Komponenten gemessen werden.

Durch Reduzierung der Empfindlichkeit und speziell die Verwendung des Parabolspiegels (bei großen Abständen) und des Schwanenhalses (bei kleinen Abständen) kann die Ortung zusätzlich erheblich erleichtert werden.

Sehr große Leckagen: Sehr große Leckagen erzeugen ein starkes Ultraschallfeld, welches unter Umständen einen Ultraschall im ganzen Raum erzeugen kann. Hier empfiehlt es sich wieder, die Sensitivität zu verringern und die einzelnen Komponenten nahe abfahren. Dabei sollen Leckagen über das Lautstärken-Niveau des lautesten Punktes geortet werden.

Sollte die Leckage nicht zugänglich sein, wird die Verwendung des Parabolspiegels empfohlen, da dieser über eine sehr gute Richtcharakteristik verfügt.

Lampen und Motoren:

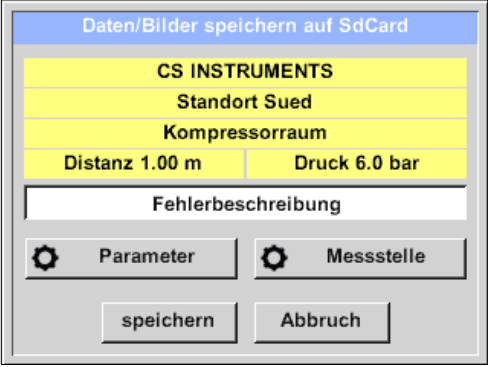
Störgeräusche: Elektrisches Sirren → nicht mit Leckage verwechseln!

Manche Anlagen und Maschinen können auch einen Ultraschall erzeugen, der in einem ähnlichen Frequenzbereich liegt, wie zum Beispiel Neonröhren oder Motoren. Diese hören sich in der Regel allerdings unterschiedlich als das typische „Zischen“ der Leckagen an und sollten nicht mit diesen verwechselt werden.

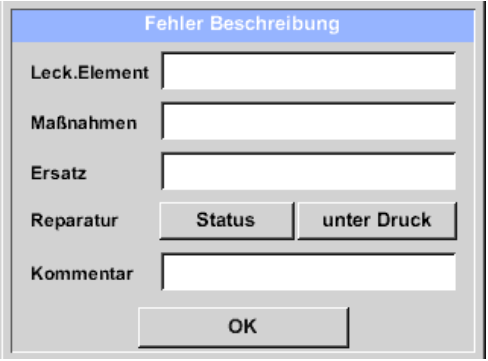
Sollte ein Ultraschall zu hören sein, der offensichtlich nicht von der Druckluftanlage stammt, sollte die Empfindlichkeit des Gerätes reduziert werden, um diesen zu „unterdrücken“. Sollte dies nicht ausreichen, muss das Geräusch ignoriert werden.

6.7 Dokumentation der Leckage

Ist die Leckage gefunden, der Druck und der Abstand zur Leckage eingestellt und die Leckage beschrieben, kann diese mittels des Buttons „Speichern“ „abfotografiert“ werden.



Anschließend ist es möglich die Parameter zu prüfen (Distanz und Druck) und die Messstelle mit Firma, Gebäude und Ort genau zu definieren. Zusätzlich ist es möglich eine kurze Fehlerbeschreibung (max. 32 Zeichen) einzugeben.



Folgende Fehlerbeschreibungen sind verfügbar, welche die spätere Leckage-Behebung deutlich erleichtern.

- Leckage Element
- Maßnahme
- Ersatzteil
- Reparatur unter Druck möglich?
- Leckage vor Ort behoben (Status)



Standardmäßig sind einige Vorschläge gespeichert, die dem Anwender die Eingabe erleichtern sollen.

Selbst gemachten Eingaben werden zudem in einer internen Datenbank abgelegt und sind somit immer wieder verwendbar.

Daten & Bild werden gespeichert

Pegel	86,2 dB	Auto (0)
Verlust	16,3 l/min	
Kosten	172 €/J	
L#: 003		



Krapf & Lex
Neuer Gsettenweg 2
Flansch Nr. 3 - DN15
L#: 003
Verlust 16.3 l/min
Kosten 172,63 €/J
Distanz 1.00 m
Druck 8.0 bar

Sind alle Werte korrekt?

Ja Nein

Im dargestellten Bild sind alle relevanten Daten der Leckage aufgeführt und können vor dem Abspeichern nochmals final überprüft werden. Alle Leckagen inklusive gemachter Eingaben werden ins Journal-File abgespeichert.

6.8 Export der Journal-Daten



Wurden alle Leckagen dokumentiert wurden, können diese Daten nun als nächstes auf einen USB-Stick exportiert werden.

Der Anwender hat hier die Möglichkeit eine oder mehrere Firmen auszuwählen, sowie den Start und Endzeitpunkt des Leckage-Exports zu bestimmen.

Achtung: Bei Betätigung der Funktion «LÖSCHE Leckage Daten» werden **ALLE** Leckagen im Speicher unwiederbringlich gelöscht

Home → Export/Import → Export → Leckage Daten → Auswahl Startzeitpunkt & Auswahl Endzeitpunkt → Exportieren

*** Export Leckage Daten ***

Firma	<input type="text"/>	Auswahl
	Datum	Zeit
Start	<input type="text"/>	<input type="text"/> Auswahl
Ende	<input type="text"/>	<input type="text"/> Auswahl

ausgewählte Dateien: keine Daten Exportieren

Zurück LÖSCHE Leckage Daten

Um die Leckage Dokumentation fortzuführen, gehen Sie bitte zu Punkt 8.4 *Datenimport*.

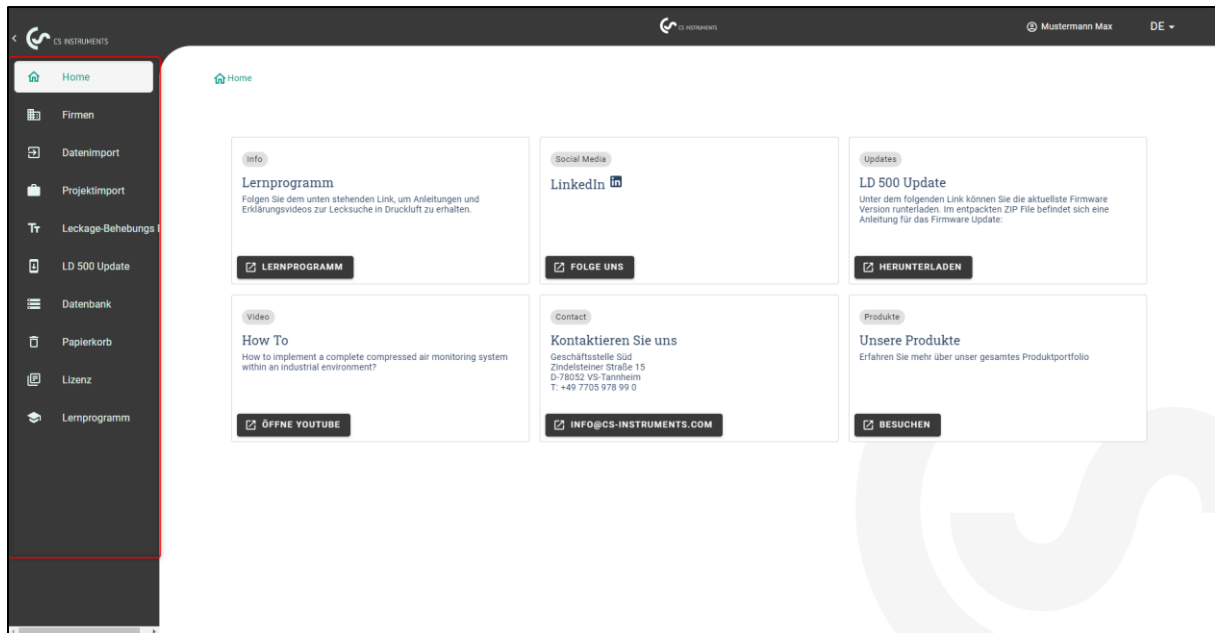
7. Nutzung der CS Leak Reporter Software V1 & V2

Hauptfunktionen:

- Verwaltung von Firmen / Gebäuden / Projekten / Messungen
- Dokumentation und Berichterstellung

Die Bedienoberfläche der **V1** wird hier beispielhaft verwendet. Die **V2** verfügt über die Funktionalitäten der CS Leak Reporter V1 und zusätzliche Verbesserungen

Dashboard:



7.1 Installation der CS Leak Reporter Software

Die Software wird über die Ausführung der «Setup.exe» durchgeführt. Die Datei befindet sich auf dem beigelegten USB-Stick oder kann von der Homepage unter der folgenden URL heruntergeladen werden: <https://www.cs-instruments.com/de/downloads/software/pc-auswertesoftware>

7.2 Lizenzierung der Software

Pfad: Dashboard → Lizenz

Nach der Installation erhalten Sie einen 30-tägigen Testzugang. Um die Software permanent benutzen zu können, müssen Sie einen Lizenzschlüssel erwerben und diesen inklusive Ihrer persönlichen Daten eintragen. Der Lizenzschlüssel steht auf der Rechnung und dem Lieferschein. Außerdem ist die Lizenz auf dem beigelegten USB-Stick digital abgelegt und aufgedruckt.

Notiz: Ein Lizenzschlüssel erlaubt die Aktivierung der SW auf zwei Geräten. Sollte die SW nachträglich auf einem anderen Laptop oder Computer installiert werden, muss auf dem alten Gerät die Lizenz deaktiviert werden. Anschließend kann sie auf einem neuen Gerät erneut verwendet werden.

7.3 Persönliche Daten und Profil abspeichern

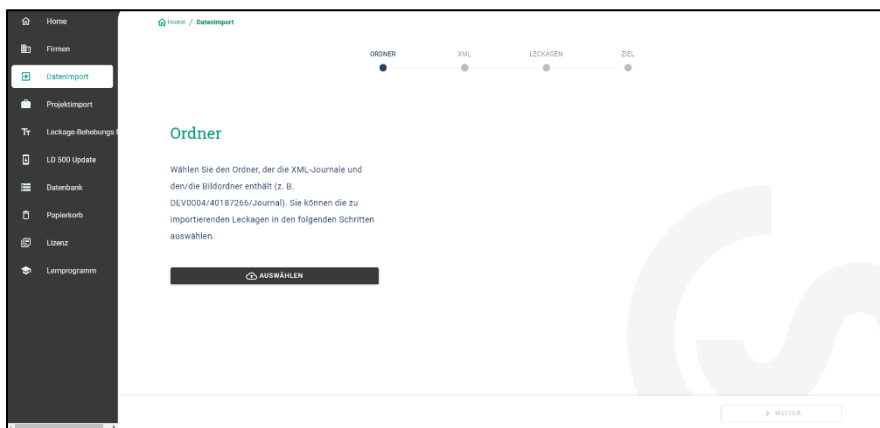
Pfad: [Dashboard](#) → [Profil](#)

Unter dem Profil können Sie Ihre Kontaktdaten eintragen. Diese werden auf das Deckblatt des Reports gedruckt.

7.4 Datenimport Leckagen

Der Datenimport findet als Sequenz statt:

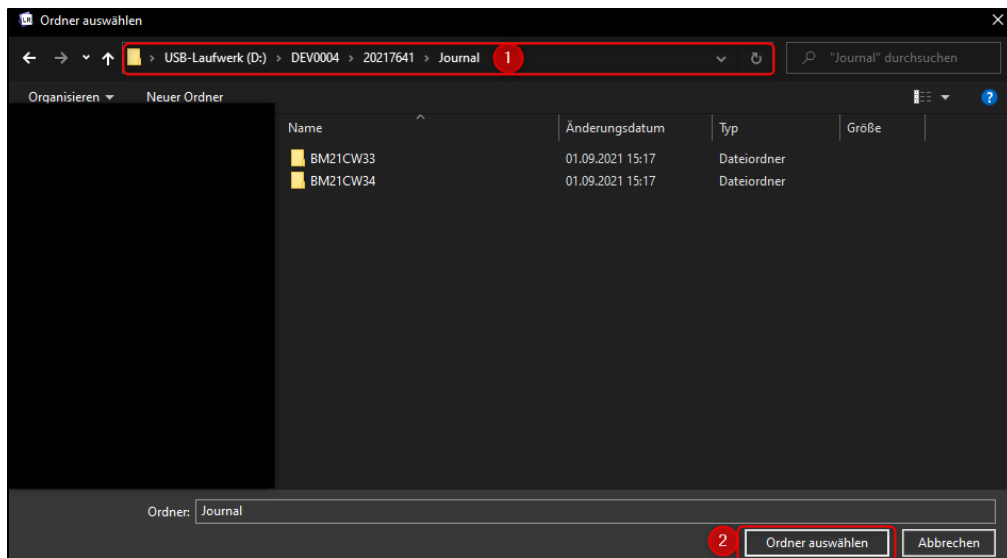
- (1) Auswahl Ordner
- (2) Auswahl XML File
- (3) Auswahl der zu importierenden Leckagen
- (4) Ziel der importierten Leckagen



Die Übernahme der exportierten Daten aus dem LD 5X0 erfolgt über den Menüpunkt Datenimport. Die Daten werden dort über einen USB-Stick / USB-Datenträger übernommen.

Über den Button  wird die Auswahl der Journaldatei gestartet.

- (1) Den Ordner „Journal“ entsprechend dem gezeigten Pfad auf dem USB-Stick öffnen
- (2) Ordner auswählen

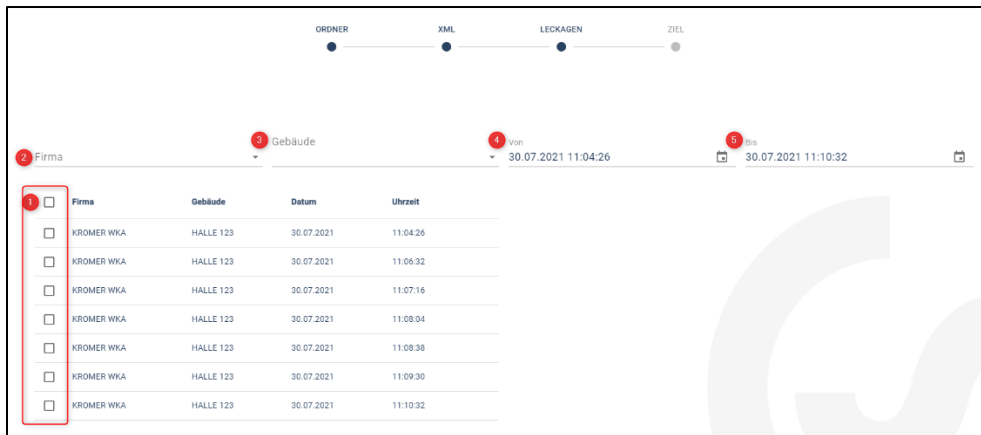


(3) gewünschte XML-Datei auswählen, welche vom Leckage-Suchgerät exportiert wurde



Nach der Auswahl der XML-Datei können Sie die Leckagen nach deren „Firma“ und „Gebäude“ oder einem flexibel wählbaren Zeitraum filtern:

- (1) Auswahl von einzelnen Leckagen
- (2) Filterung nach einer oder mehreren Firmen
- (3) Filterung nach einer oder mehreren Gebäuden
- (4) Definition Startzeitraum (erste Leckage)
- (5) Definition Endzeitraum (letzte Leckage)



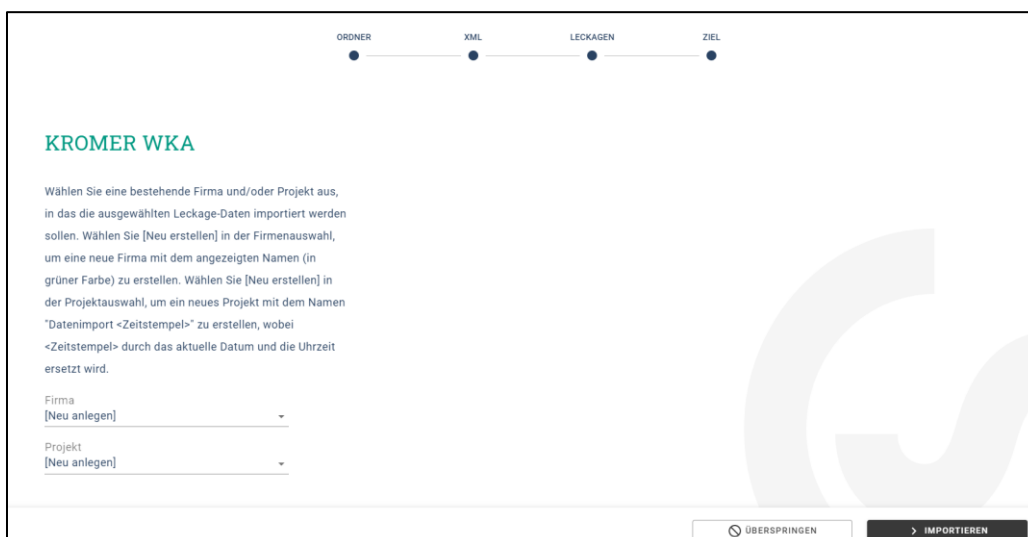
ORDNER XML LECKAGEN ZIEL

2 Firma 3 Gebäude 4 Von 30.07.2021 11:04:26 5 Bis 30.07.2021 11:10:32

	Firma	Gebäude	Datum	Uhrzeit
1	<input type="checkbox"/>	KROMER WKA	HALLE 123	30.07.2021 11:04:26
	<input type="checkbox"/>	KROMER WKA	HALLE 123	30.07.2021 11:06:32
	<input type="checkbox"/>	KROMER WKA	HALLE 123	30.07.2021 11:07:16
	<input type="checkbox"/>	KROMER WKA	HALLE 123	30.07.2021 11:08:04
	<input type="checkbox"/>	KROMER WKA	HALLE 123	30.07.2021 11:08:38
	<input type="checkbox"/>	KROMER WKA	HALLE 123	30.07.2021 11:09:30
	<input type="checkbox"/>	KROMER WKA	HALLE 123	30.07.2021 11:10:32

Möglichkeiten

- (1) Für die zu importierenden Leckagen jeder Firma (Kromer WKA) kann eine bereits existierende Firma und / oder ein Projekt als Ziel gewählt werden. Die Gebäude der Leckagen werden dann in der ausgewählten Firma gleichzeitig angelegt.
- (2) Existiert die Firma schon, wird dieser ein neues Projekt angehängt oder es kann ein existierendes Projekt ausgewählt werden. Die Gebäude der Leckagen werden dann in der ausgewählten Firma gleichzeitig angelegt.
- (3) Sollte die Firma des Datenimports noch nicht existieren, wird eine neue Firma mit dem entsprechenden Namen angelegt, sowie ein erstes Projekt. Die Gebäude der Leckagen werden dann in der ausgewählten Firma gleichzeitig angelegt. (wie im Screenshot gezeigt)



ORDNER XML LECKAGEN ZIEL

KROMER WKA

Wählen Sie eine bestehende Firma und/oder Projekt aus, in das die ausgewählten Leckage-Daten importiert werden sollen. Wählen Sie [Neu erstellen] in der Firmenauswahl, um eine neue Firma mit dem angezeigten Namen (in grüner Farbe) zu erstellen. Wählen Sie [Neu erstellen] in der Projektauswahl, um ein neues Projekt mit dem Namen "Datenimport <Zeitstempel>" zu erstellen, wobei <Zeitstempel> durch das aktuelle Datum und die Uhrzeit ersetzt wird.

Firma
[Neu anlegen]

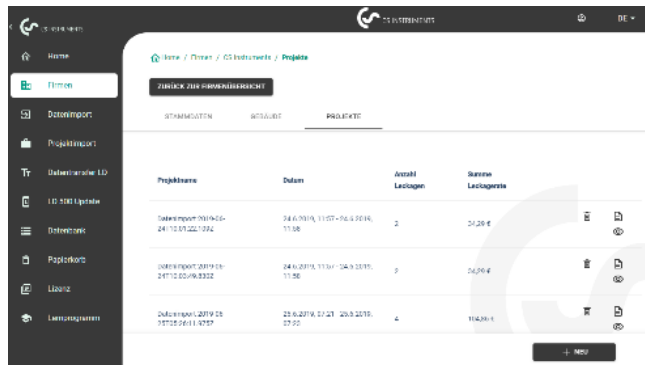
Projekt
[Neu anlegen]

ÜBERSPRINGEN IMPORTIEREN

7.5 Projekt auswählen

Pfad: Dashboard → Firmen → Projekt (Auge des entsprechenden Projekts)

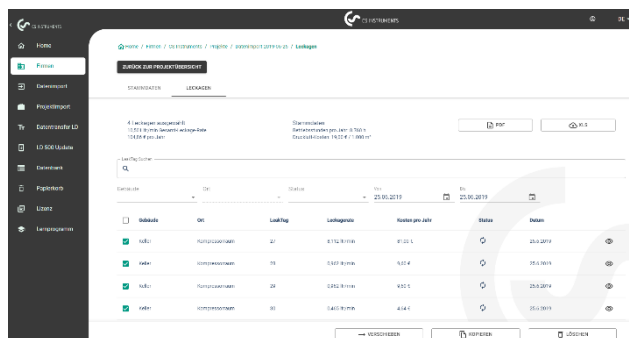
Jeder «Datenimport» entspricht einem Projekt. Hier muss nun das gewünschte Projekt der betrachteten Firma ausgewählt werden.



Anschließend wird die Leckageübersicht des Projekts angezeigt.

7.6 Leckage-Übersicht

In dieser Liste befinden sich nun alle importierten Leckagen des Datenimports. Die relevanten Kenngrößen jeder einzelnen Leckage werden angezeigt und es kann nach den Überschriften (wie z.B. Leak Tag) sortiert werden.

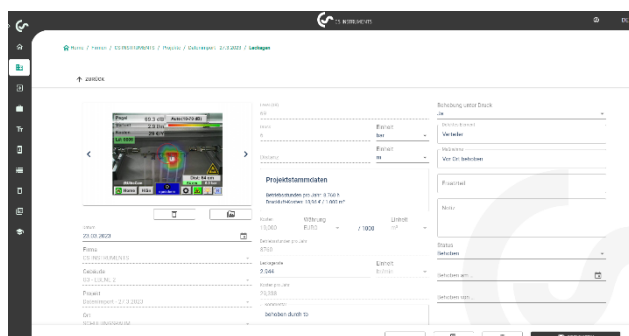


Zudem ist es möglich, Leckagen in andere Projekte zu «kopieren» bzw. zu «verschieben oder zu «löschen».

7.7 Editieren von einzelnen Leckagen

Mittels des Auges kann nun die Detailansicht jeder einzelnen Leckage geöffnet und somit bearbeitet werden.

Pfad: Dashboard → Firmen → Projekt → (Auge der entsprechenden Leckage)




In diesem Menü ist es möglich:

- ein zusätzliches Bild hochzuladen
- einen Kommentar hinzuzufügen / zu ändern
- die Priorität zu definieren
- Details zur Leckagen-Behebung hinzuzufügen / zu bearbeiten
- den Status zu setzen

7.8 Bericht erzeugen

Pfad: Dashboard → Firmen → Projekt → «PDF» oder «XLS»

Wenn die Leckagen editiert wurden, kann ein automatischer Bericht erstellt werden. Betätigen Sie dazu den «PDF» oder «XLS» Buttons in der Leckage-Übersicht. Der Bericht folgt der Auswahl des Gebäudes bzw. Ortes und der Sortierung der jeweiligen Spalte. Sortiert werden kann nach LeakTag, Leckagemenge, Kosten pro Jahr oder Status.

Leckage Report			
Beginn: 05.10.2018		Ende: 06.10.2018	
Dauer: 1 Tag(e)			
Kontaktinformationen:			
Firma:	CS INSTRUMENTS	Auditor:	CS Instruments
Adresse:	Zehnacker Str. 19 78629 Vödingen		
Ansprechpartner:	Markus Hübner	Thomas Buehler	
E-Mail:	markus.huebner@cs-instruments.de		
Telefon:	+49 714 12345678		
Logo:			
Projektinformationen:			
Projekt Name:	CO2 Emissionen		
Kundenkategorie/Name:	Spezial Leckage		
Dauerkosten:	1941 / 1000 m²	Ertragsart:	4 / 1000
Betriebskosten pro Jahr:	8750 €		
Ergebnisse:			
Ausgangspunkt:	4	Verfahrensweg:	2
Leckagemenge gesamt:	30.000 Liter	Ertragsart Leckagemenge:	4.000 Liter
Kosten gesamt pro Jahr:	280.000 €	Kosten gesamt pro Jahr:	80.000 €
CO2 gesamt pro Jahr:	0.00 Tonne	CO2 gesamt pro Jahr:	0.00 Tonne

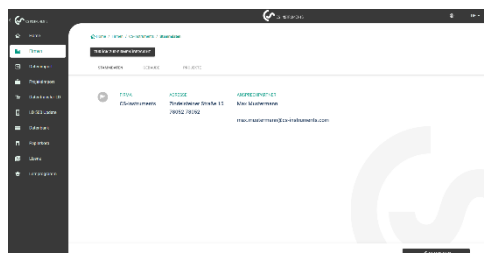
Die erste Seite des «PDF-Berichts» zeigt ein Deckblatt, welches die Kontaktdaten, die Projektstammdaten und die Ergebnisse der Leckage-Suche beinhaltet.

Auf den darauffolgenden Seiten werden die einzelnen Leckagen aufgelistet:

	LeakTag: 1 Gebäude: 101 Datum Uhrzeit: 05.10.2018 14:22:58 Leckagemenge: 3.710 Liter Kosten pro Jahr: 37.10 € CO2 gesamt pro Jahr: 0.00 Tonne Priorität: OK Kommentar:	Befehlsung unter Druck möglich: Füllen: Drücken: Wasserdichte: Keine: Status: befreit am: befreit durch:
	LeakTag: 2 Gebäude: 101 Datum Uhrzeit: 05.10.2018 14:23:01 Leckagemenge: 0.000 Liter Kosten pro Jahr: 0.00 € CO2 gesamt pro Jahr: 0.00 Tonne Priorität: Fehler Kommentar:	Befehlsung unter Druck möglich: Füllen: Drücken: Wasserdichte: Keine: Status: befreit am: befreit durch:
	LeakTag: 3 Gebäude: 101 Datum Uhrzeit: 05.10.2018 14:23:03 Leckagemenge: 2.710 Liter Kosten pro Jahr: 27.10 € CO2 gesamt pro Jahr: 0.00 Tonne Priorität: OK Kommentar:	Befehlsung unter Druck möglich: Füllen: Drücken: Wasserdichte: Keine: Status: befreit am: befreit durch:

7.9 Stammdaten der Firma (Kunde) ändern

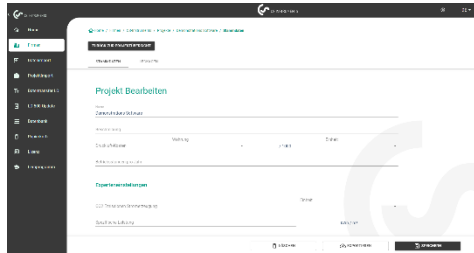
Pfad: Dashboard → Firmen → Stammdaten



In diesem Fenster können die Kontaktdaten des Kunden, welche in den Bericht gedruckt werden, eingetragen werden.

7.10 Stammdaten Projekte verändern

Pfad: Dashboard → Firmen → Projekte → Stammdaten



In diesem Fenster können die Parameter des Projekts angepasst werden, falls die Konfiguration des LD500 fehlerhaft oder unvollständig war. Die dort gemachten Eingaben werden dann für alle Leckagen in dem Projekt angewendet.

Weitergehende Ausführungen bzw. Details finden Sie auf:

Bedienungsanleitung: <https://www.cs-instruments.com/de/downloads/bedienungsanleitungen>

LD500: <https://www.cs-instruments.com/de/produkte/d/leckageortung/ld-500-leckortungsgeraet-zur-leckageberechnung-in-druckluft>

8. Lieferumfang

Das LD 500 ist wahlweise als Einzelgerät oder in einem Set erhältlich. Das Set enthält alle Komponenten und Zubehörteile, die geschützt in einem robusten und schlagfesten Transportkoffer untergebracht sind.



In der nachfolgenden Tabelle sind die Komponenten mit ihren Bestellnummern aufgelistet.

Beschreibung	Bestellnummer	
LD 500 Ultraschall-Detektor Set Schalltrichter, bestehend aus:	0601 0105	
LD 500 Ultraschall-Detektor Set Ultracam, bestehend aus:		0601 0205
LD 500 Leckagesuchgerät mit Schalltrichter und integrierter Kamera (optional Laserabstandsmessung), 100 LeakTags zur Kennzeichnung der Leckagen vor Ort	0560 0105	
LD 500 Leckagesuchgerät mit Ultracam, 100 LeakTags zur Kennzeichnung der Leckagen vor Ort		0560 0206
Schalldichter Kopfhörer	0554 0104	
Richtrohr und Richtspitze	0530 0104	
Steckernetzteil (Ladegerät)	0554 0009	
Transportkoffer	0554 0106	
Spiralkabel zum Anschluss des Ultraschallsensors, Länge 2m (ausgezogen)	020 001 402	
Schwanenhals zur Lecksuche an schwer zugänglichen Stellen (optional)	0530 0105	
Parabolspiegel zur Lecksuche in großen Entfernungen (optional)	0530 0106	

9. Safety instructions

About this document

- Read this document carefully and familiarise yourself with the product before use. Pay particular attention to the safety instructions and warnings to prevent personal injury and product damage.
- Keep this document close at hand so you can refer to it if necessary.
- Pass the document on to future users of the product.

Ensuring safety



- Only use the product in an appropriate manner and for its intended purpose and within the parameters specified in the technical data. Do not use force.
- Never use the device to measure on or in the vicinity of live parts!
 - Maintain an adequate safety distance when performing leak detection operations on electrical systems to avoid dangerous electric shocks!
- Avoid any direct contact with hot or rotating parts.
- Always switch on the device first **before** putting on the headset! At high signal levels (headset bar chart in the red zone), the volume level may also be similarly high.
- Never point the integrated laser directly at the eyes! Strictly avoid directly exposing the eyes of humans and animals!



- **Laser module:** corresponds to DIN EN 60825-1: 2015-07 Class 2 (< 1 mW)
- Observe the prescribed storage and operating temperatures.
- Improper handling or use of force leads to loss of warranty.
- Any form of tampering with the device that does not conform with its designated use and is not described in the procedures will forfeit any warranty and exclude liability.
- The device is exclusively designed for the intended use as described here.

Protecting the environment



- Dispose of defective/empty batteries in accordance with the relevant legal provisions.
- At the end of its useful life, dispose of the product at the separate collection point specified for electrical and electronic equipment (observe local regulations) or return the manufacturer for disposal.

CS Instruments GmbH & Co. KG offers no guarantee in relation to the suitability for any other purpose and accepts no liability for any printing errors in this operation manual. The same applies to consequential damage in connection with the delivery, capacity or use of this device.

The following accumulator is included in this electric device

Battery type	chemical system
accumulator	LiIon 2S1P

Information for safe removal of the battery

- Warning: Make sure that the battery is completely empty.
- Removal of the battery

*Removing the battery cover**Disconnecting the connerctor**Carefully pull out the battery*

- Carefully remove the accumulator.
- The accumulator and the device can now be disposed of separately.

10. Intended use

The LD 500 is a leak detector for quick and reliable leak detection in/on compressed air systems. The LD 500 leak detector evaluates the ultrasonic waves generated by the leakage based on distance and pressure.

It is solely designed and constructed for the intended use described here and may only be used for this purpose.

The user must verify that the device is suitable for the intended use. The technical data listed in this datasheet are binding.

Improper handling or operation outside the technical specifications is not permitted. Claims of any kind for damages arising from improper use are excluded.

Disclaimer:

The parameters that determine the “Estimated Leak Flow” value are pressure, distance, and the ultrasound level in dB. Especially the distance is critical and must be parametrized as accurately as possible. Also, ambient ultrasound in the frequency range of 40 kHz can affect the measurement accuracy, including ultrasound of other leaks nearby and leak reflections. Additionally, if the leak’s ultrasound is sealed, this influences the measurement and the measuring angle relative to the air stream of the leak. Thus, it is impossible to guarantee that the measures taken during the assessment period fully represent your current leakage rate. The “estimated Leak Flow” should help you prioritize compressed air leaks since repairing leaks requires spare parts and labor costs.

11. Technical data LD 500

Dimensions hand-held housing	263 x 96 x 280 mm (with preamp module and acoustic trumpet)
Weight	0.55 kg with preamp module and acoustic trumpet, complete set in case approx. 3.0 kg
Operating frequency	40 kHz (+/-2 kHz)
Power supply	Internal 7.2 V lithium-ion battery
Operating time	> 9 h (continuous operation) / UltraCam +LD500 >6h
Charging time	max.4 h
Charging	ext. battery charger (included in scope of delivery)
Laser	Wavelength 645 – 660 nm, output power < 1 mW (laser class 2)
Connections	3.5 mm stereo jack for headset, Power supply socket for connecting an external charger USB connection
Colour screen	3.5" touch panel TFT transmissive
Interface	USB for data export/import, SW update, etc.
Data logger	8 GB memory card storage (micro SD class 4)
Area of use	Indoor
Operating temperature	-5 °C to +40 °C
Storage temperature	-20 °C to +50 °C

Altitude	Up to 4000m above sea level
Max. Humidity	<95% rH, without condensation
Permissible degree of contamination	2
Protection class	IP20
Available attachments	UltraCam, Acoustic Trumpet, Straightening Tube, Gooseneck, Parabolic Mirror
UltraCam	30 Digital Microphones, 5 LED's, 1 Light sensor

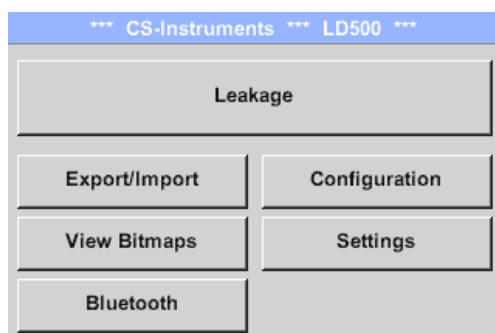
12. The LD 500



13. Preparing the device

The device must be configured before starting the leakage scan. The user can access the menu by clicking the "Home" button.

13.1 Setting the language



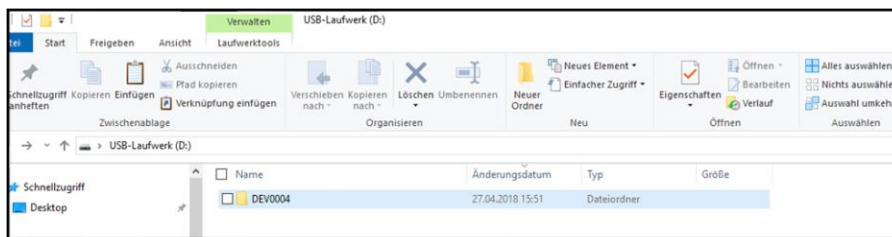
Home → Settings → Device Settings → Set Language → English

13.2 Checking the current firmware and firmware updates

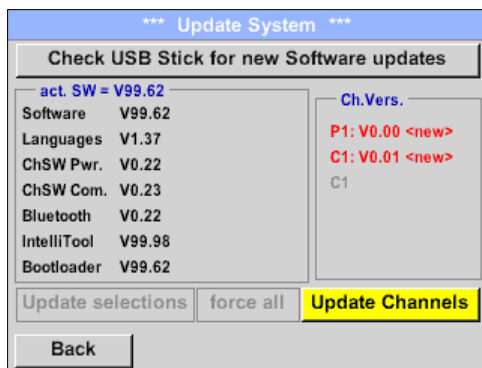
Regularly check the manufacturer homepage for a new firmware version. We are continuously developing the product so you can use the device with the most up-to-date software version including all available functions.

1. Check the firmware status on the homepage and download it from the following URL:
<https://www.cs-instruments.com/de/downloads/software/firmware-leckage-suchgeraete>
2. Check firmware of the LD500
Path: Home → Settings → About LD500 → Software Version
3. Unpack the ZIP file
4. Copy the DEV0004 folder to a USB stick

The folder structure must be as follows: (D:)\DEV0004\Update



5. Connect the USB stick to the LD 500 and connect the power supply
6. Perform system update with:

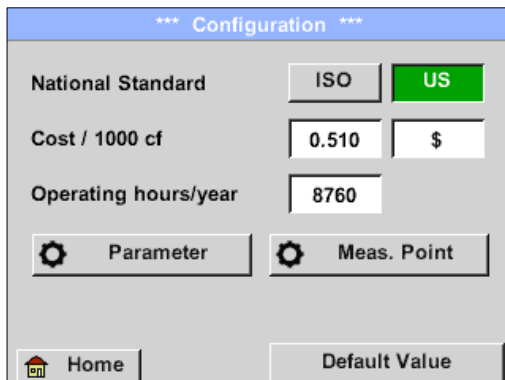


Path: Home → Settings → Device Settings → System Update

7. Click on the "Check USB Stick for new Software updates" box
8. Available update is shown
9. Execute the "Update selections" function to perform the update
10. Restart the device and update the channels

The device is now up-to-date

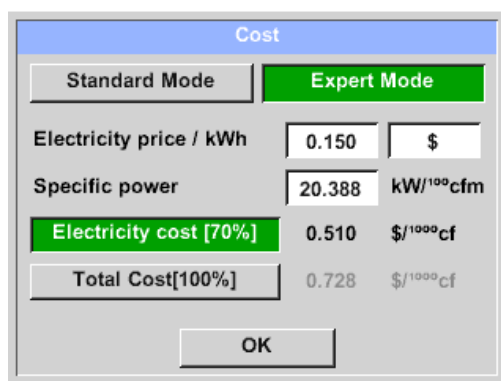
13.3 Configuration of LD 500



Home → Configuration ↘

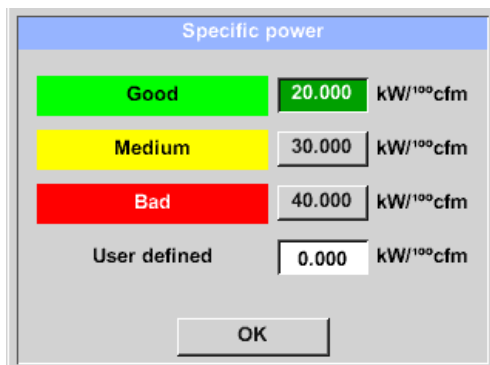
In the configuration settings, the unit system can be selected and the required parameters entered to calculate the leakage costs per year.

- ➔ Select ISO or US unit system
- ➔ To define the costs, call up the text field "Costs/1000 Nm³"
- ➔ Enter working hours per year (compressed air system is operated actively)



There are 2 variants available to define the costs:

- **Standard mode:** Cost per 1,000 volume units. The costs and the currency can be entered directly. Standard value: €19 / 1,000 m³ or €0.58 / 1,000 cf.
- **Expert mode:** The electricity costs/kWh as well as the specific output of the system can be defined here in detail.

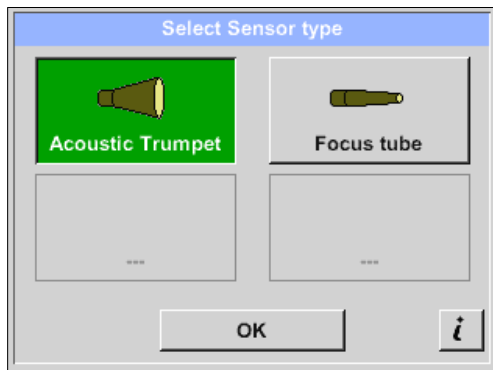


The specific output refers to the efficiency of the compressor system. For example, how much electrical energy (kWh) is required to produce 1 cubic metre of compressed air (m³). Three predefined system values are created for this, as well as a user-defined input field for individual entry.

The cost type can also be set in expert mode. The "Electricity costs [70%]" are calculated by the "consumed electrical energy" of the compressed air system, which typically represents 70% of the total costs. For "Total costs [100%]", the investment and maintenance costs are taken into account, which are in addition to the electricity costs over the entire service life of the compressors.

13.3.1 Setting the LD 500 parameters

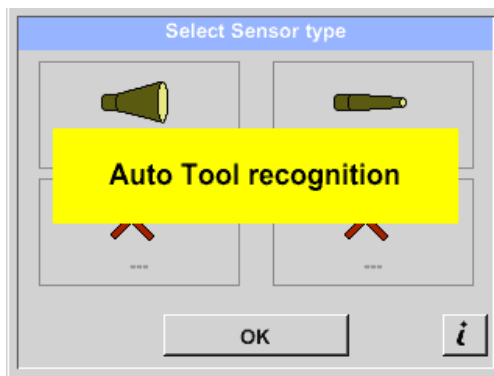
Entering the parameters is necessary for the calculation of the leak flow rate. The following settings must be made.



→ Sensor type

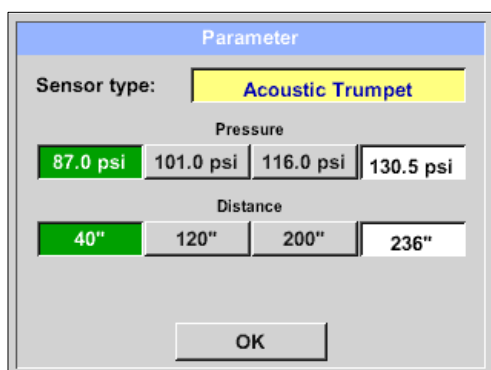
(manual selection only necessary for sensor types without autotool recognition)

Change the sensor type according to the application and ambient conditions, see chapter 7.4.



If the auto sensor detection is active, the free selection of the sensor type is blocked. Prerequisite here is an intelligent mainboard of the LD 500 and an intelligent sensor (e.g. Acoustic trumpet).

Automatic sensor detection, see chapter 7.4.



Home → Configuration → Parameter ↘ Pressure and distance

Values for the pressure and distance can be freely selected in the two fields with the white coloured background, provided these are within the valid selection range.

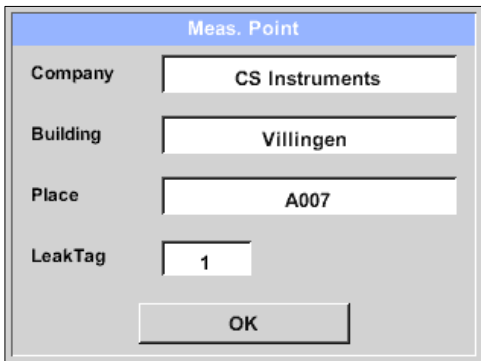
The **pressure** can be set variably between 1 – 10 bar.

Different **distances** from the LD 500 to the leakage are defined for the different **sensor types** to calculate valid leakage loss and costs per year. These distances must be adhered to as accurately as possible, see chapter 6.4.

Note on the distance setting for the quantification function:

The distances to be maintained for quantifying the leakage always refer to the front of the respective attachment measured to the leakage.

13.3.2 Setting the LD 500 measurement place



Home → Configuration → Measurement place ↘

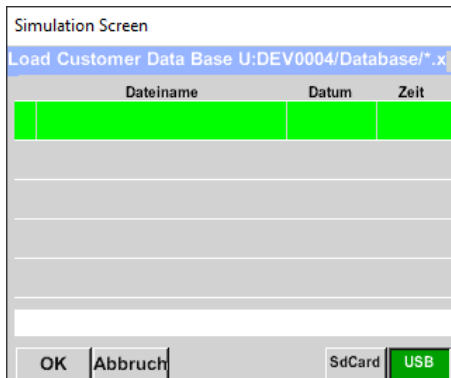
The measurement place is stored for each leakage in its journal data (xml file). This information can be viewed later in the software leakage report.

The company and building can be recorded upon entering the building, the place identifies the exact position of the leakage so it can be easily found again when doing repairs.

➔ LeakTag: will automatically increase by one (1) after storing a measurement.

13.3.3 Importing data from the Leak Reporter software

With the CS Leak Reporter or another LD 500 you can export the database. This can contain the following information:



Measuring point:

- Companies
- Buildings
- Places

Error description

- Leakage element
- Action
- Spare part

Before importing into LD 500, you can choose which areas of the database you want to update in LD 500.

Please note that the database (XML file) must be saved in the following directory.

„(D:)\DEV0004\Database\Customers > (XML Database)“

After importing the XML database, you can select which areas of the database will be overwritten or deleted.

- Companies
- Leakage element
- Spare part
- Action

If you select "Delete unselected elements", the objects of the unselected areas will be deleted.

14. Leakage detection

This chapter describes the best use of the device in practice.

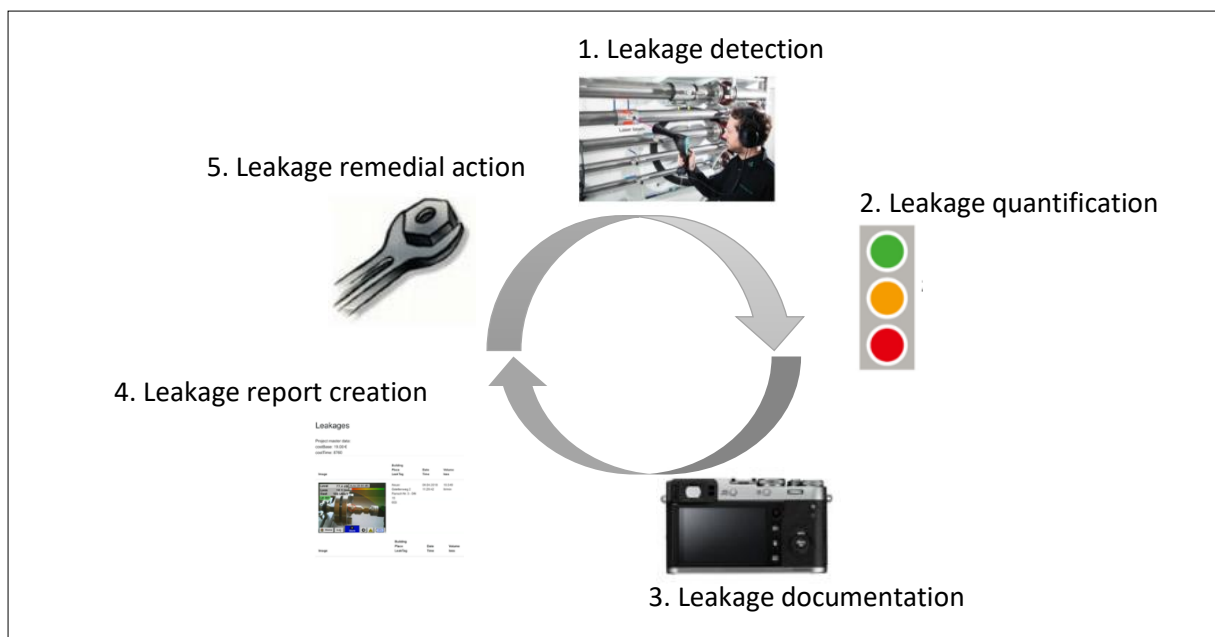
14.1 Leakage detection procedure

The following procedure should be performed in the company on a periodic basis to consistently keep the leakage rate to a minimum. The aim should be a sustainable leakage rate of 5 to 10 % as one-time detection and elimination does not permanently reduce the leakage rate and new leakages will occur again afterwards.

Tip:

To determine the ideal time, the use of a volume flow sensor in the main pipe behind the tank is recommended. At least one week (Monday to Sunday) is recommended as the measurement period. If an LD510 has been purchased, the flow sensor can be connected to it. During production stops, the volume flow profile shows the leakage rate. If the threshold value is exceeded, leak detection can be contracted.

The volume flow measurement can also be used to validate the result of the leak detection and elimination, as this must reduce the volume flow during stoppages.



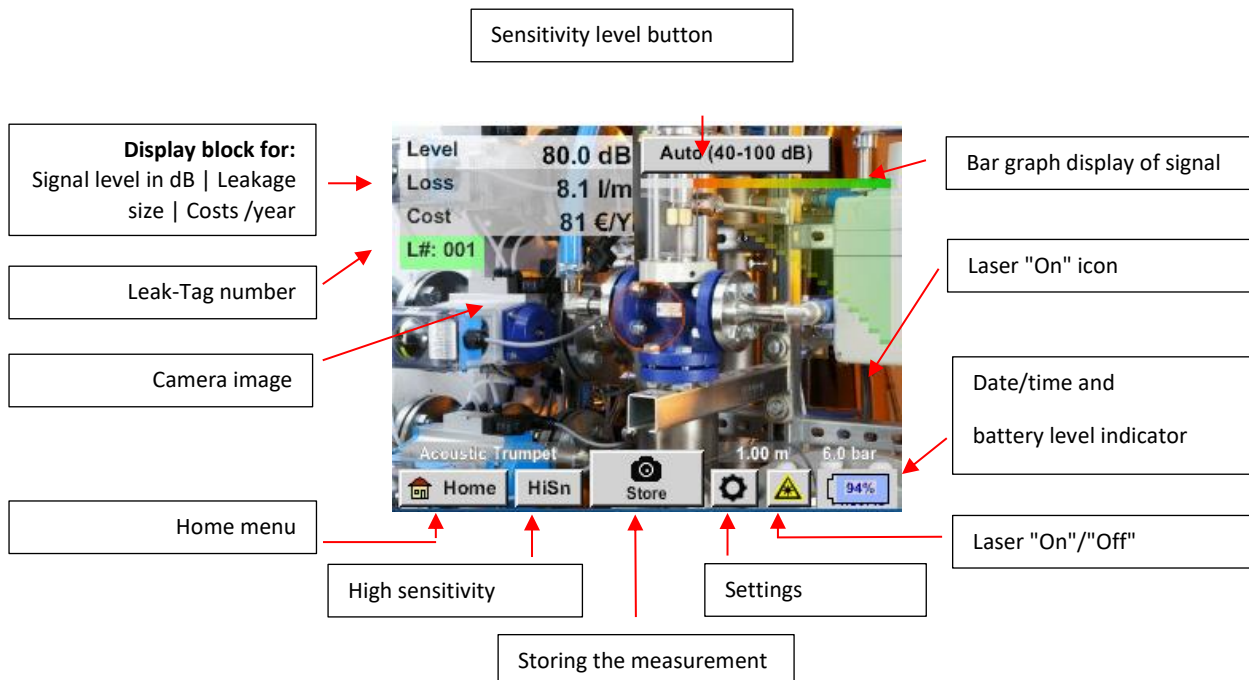
14.2 Possible causes of leakage:

Generally, leakages can be found at the connection elements in the compressed air system.

- Leaking couplings and hose clamps
- Leaking screw and flange compressors
- Porous/defective hoses
- Porous/defective seals of tools and machines
- Faulty steam traps
- Leaking or incorrectly installed dryer, filter and maintenance units
- etc.

14.3 Surface leakage detection with the LD 500

After start-up, the device shows the leakage detection view. The following figure lists the various functions and displays.



14.4 Selection of accessories

To simplify leakage detection for the user, several attachments are available for different measuring conditions.

14.4.1 UltraCam



Note on use:

- The openings of the digital microphones must not be cleaned with a compressed air gun.
- The openings of the digital microphones must not be cleaned with liquids.
- The UltraCam must generally be protected from dust and liquids.
- The UltraCam should be transported and stored in its clean case if possible.

The new UltraCam has a digital data interface to the LD 500 LD 510. That the LD 500 / LD 510 can communicate with the UltraCam, the following prerequisites must be met:

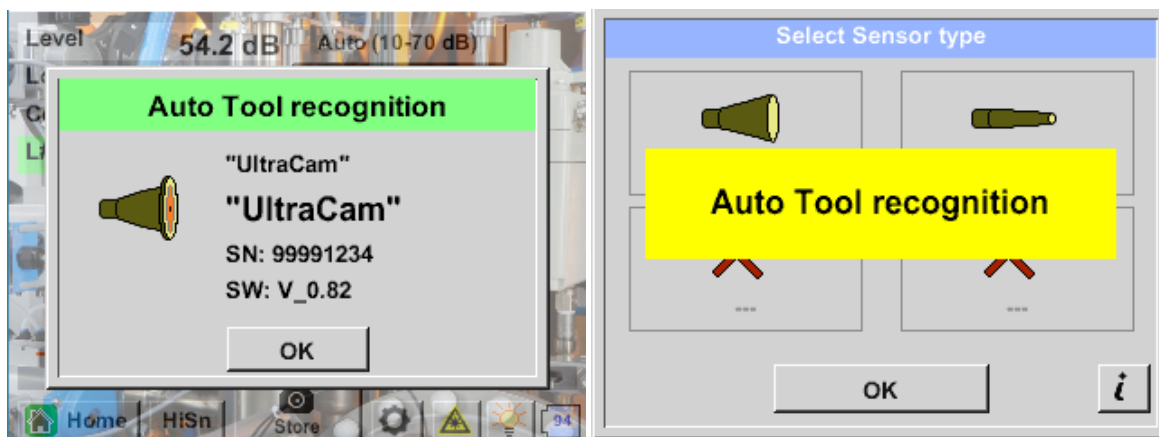
- The main board must be "HW-Stand 2.0" to enable communication between the main body of the LD 500 and the tool. This main board has been installed since approx. August 2020.
- The firmware of the LD 500 / 510 must be at least V5.0, that the interface of the UltraCam is called correctly and that the ultrasonic cards are received.

Under Settings > About LD 500 / LD 510 the device shows the data.



In the example the hardware version is 1.00 and therefore not intelligent. → In this case, CS-Instruments can replace the mainboard.

If both requirements are met, the LD 500 automatically recognizes that a tool with automatic distance measurement is connected.



Functionality

The LD 500 / 510 leak detector measures ultrasound generated by compressed air, steam, gas and vacuum leaks, as well as partial discharge on insulators, transformers, switchgear, high-voltage lines (corona effect).

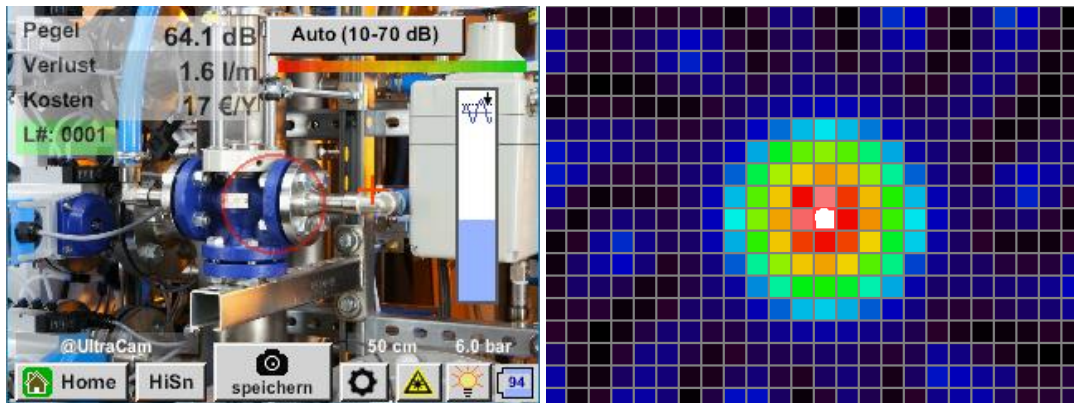
Acoustic leak detection:

The ultrasound, which is inaudible to the human ear, is measured by the UltraCam and mixed into the audible sound frequency range in the LD 500/ 510, allowing you to precisely

locate the ultrasonic source (the compressed air leak) via the acoustic signal on the headset and the camera image, even in noisy environments.

Optical leak detection:

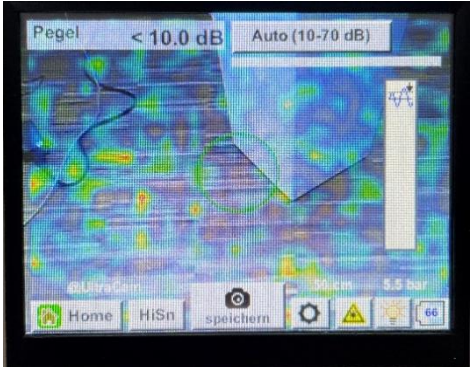
The UltraCam uses 30 digital mems, a camera, an FPGA and a processor to calculate the ultrasound map. The algorithm used is called beamforming and is based on the delay and sum function. Each pixel of the ultrasound map is quickly calculated and transmitted to the LD500.

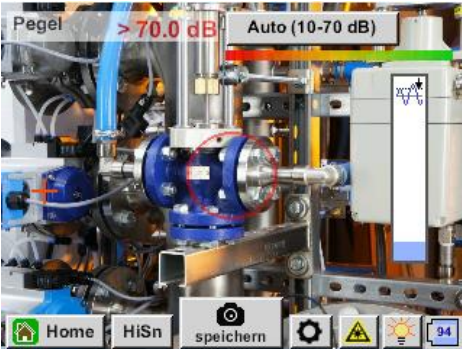
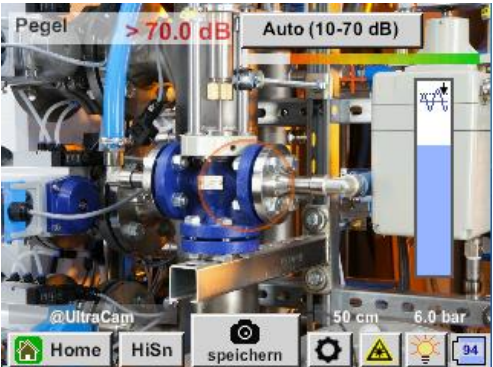


The threshold (slider on the right edge) defines the limit from which the pi-xels in the image shown on the screen are colored, based on the measured level in the ultrasound map.

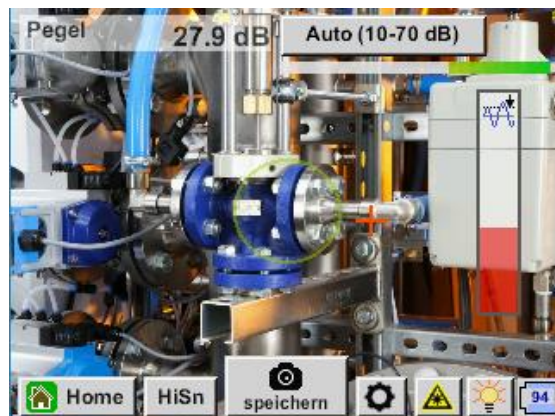
The selected color tone of the coloring depends directly on the intensity of the ultrasound for the corresponding pixel and is controlled by the LD 500 accordingly.

- No coloring = maximum level \leq Threshold
- Blue = little ultrasound
- Green \rightarrow Yellow \rightarrow Orange \rightarrow Red
- White = maximum ultrasound

Threshold	Environment	Meaning
0 % 	Find smallest leaks in environments without strong ultrasonic sources	If there is no dominant source, a nebula will be shown on the screen.

<p>10 %</p> 	<p>Recommended value!</p>	<p>If there is no ultrasound source, the screen will not be colored</p>
<p>30 – 70%</p> 	<p>If strong ultrasonic sources are present –</p>	<p>so the sensitivity can be reduced that the colored area becomes none.</p>

If the threshold has been set very high and is significantly above the existing level in the ultrasound card, so that the image is not colored on the screen, the slider for setting the threshold flashes red and a reduction is recommended.



How to find leaks?

6. Start from a distance and point the device in a direction where pressurized air lines are located.
7. Find a hotspot (headphones & screen).
8. Come closer when you hear something! This is because the sensitivity of hearing is higher than imaging.
9. Once the measured ultrasound of the 30 digital mems is sufficiently high, the LD 500 / 510 will display the source on the screen
10. Save the leakage and document how to fix the leakage and where it is located.

Recommended distance for ultrasound imaging

- 0.3 - 5 meters (low ultrasound level environments)
- 0.3 - 2 meters (challenging environments)
- 0.1 meter for small leaks

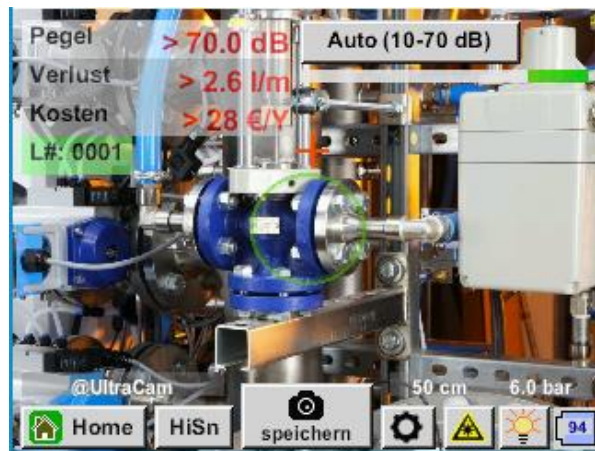
Loss and cost - first indicated

- Leak is in the center of the circle of leak detection
- Click on the left side of the screen

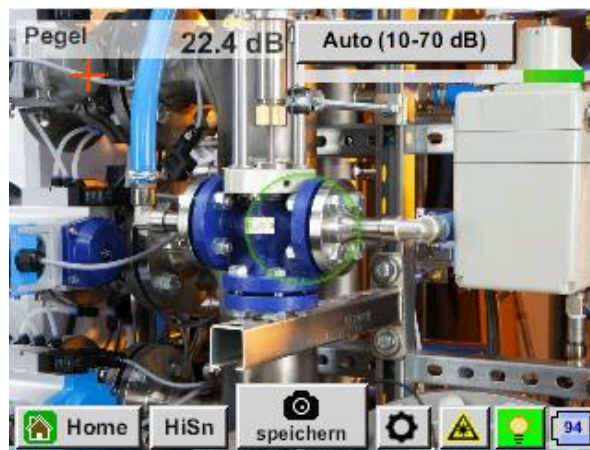
5 LED's and an ambient light sensor

To improve the quality of the captured image, an ambient light sensor measures the amount of light. If there is too little light, the LEDs provide better illumination.

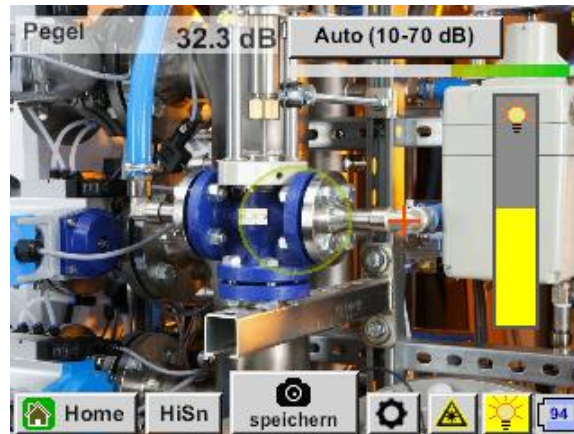
Intelligent illumination off:



Intelligent illumination: automatic



Intelligent illumination: manual



14.4.2 Automatic Distance measurement

The integrated distance measurement module is available with the UltraCam and optional with the Acoustic Trumpet.

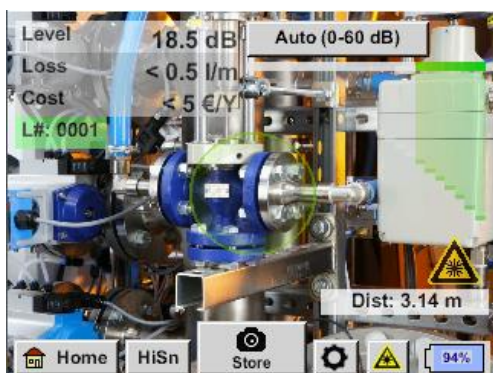
The following requirements must be met to use the functionalities:

- The Main Board must be "intelligent" to enable the communication between the main body of the LD 500 and the tool.
- The Firmware of the LD 500 must be at least V3.02

If these requirements are met, the LD 500 will automatically recognize that a tool with automatic distance measurement is connected.

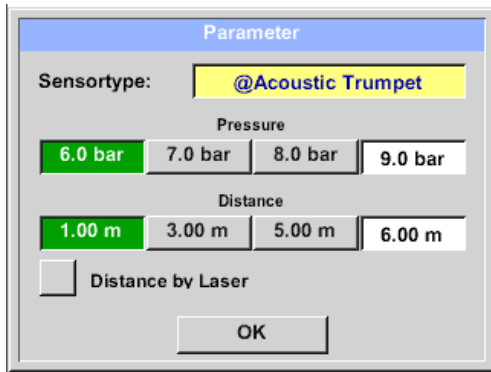
Description of Functionality:

1. The laser needs to be started to activate the distance measurement as it is done with all other tools.
2. The LD 500 will then show the measured distance on the display. In this case, it is 3.14 meters or 124".



3. To use the measured distance for the cost quantification, "Distance by Laser" must be activated under "Parameters".

Note: Before "Distance by Laser" can be activated, the laser must be turned on. Otherwise, the icon will blink in yellow and red.



Note: For the trumpet, the valid distance range is 1 – 6 meters or 40" – 236".

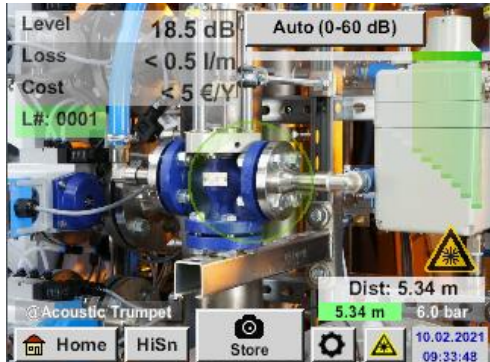
4. The LD 500 will actualize the distance automatically now. The actual measured distance is shown in the grey bar "Dist:". The used distance for the cost quantification is shown in the small bar below next to the pressure's left side.

State	Actual distance measurement	Used distance parameter internally:	The certainty that distance is measured correctly
Best case	White	Green	High
Check plausibility of measurement	Yellow	Yellow	Medium
Move into the valid distance range	White	Yellow & showing 1 m or 6 meters	High, but: Out of range: Distance < 1 m Distance > 6 m
Target on another close surface to the leak until "best case" is reached and the measurement is robust	Red	Empty	Low: measuring on a black surface?

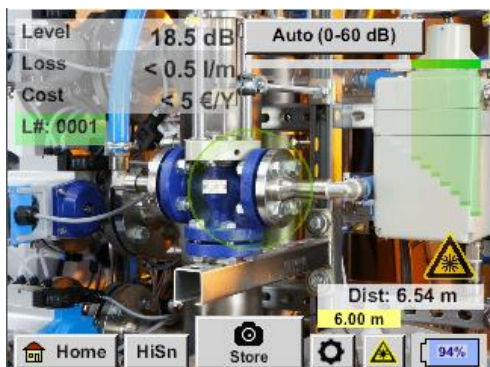
Attention: On black surfaces or in very bright environments measuring the distance can be problematic. Thus, it is still possible to enter manual distances. "Distance by Laser" must be disabled, and then manual distances can be entered.

States:**Best – case: Used distance parameter internally:**

“Dist:” is green, the distance module's measurement is robust, and the used distance is within the valid range.

**Move into the valid distance range: Used distance parameter internally:**

Distance measurement = robust but out range!



14.4.3 Acoustic trumpet (standard attachment)



The acoustic trumpet bundles incident ultrasonic waves, thereby extending the range of the device. This behaviour makes it ideal for medium distances.

The leakage can be heard from large distances, for precise detection, the user must approach the leakage and consistently follow the "loudest" point. Individual compressed air components are then checked for precise detection.

Quantification distance (distance) → 1 – 6 m

Use of acoustic trumpet:

- Average distance to pipe/component 0.2 – 6 m
- Low interfering noise
- Leakage freely accessible
- Use at distances of up to 6 metres if no parabolic mirror available

In the case of the intelligent version of the Acoustic trumpet, you do not need to select the type of sensor.

14.4.4 Straightening tube



The straightening tube permits only very few ultrasonic waves to pass in the direction of the ultrasonic transducer, allowing leakages to be located very precisely.

For this reason, the use of the straightening tube is recommended for small distances, for the precise detection of the corresponding leakage.

Quantification distance: (Distance) → 0.2 m

Use of straightening tube:

- Short distance to pipe/component 0.05 m
- Pipe/component freely accessible
- Pipes and components to be inspected are very close together
- Medium to high noise
- Use when no gooseneck available

14.4.5 Gooseneck



The gooseneck 2.0 is automatically recognized by an intelligent LD 500 - here you do not have to perform the import.

Before the gooseneck 1.0 can be used, its data – located on the USB stick shipped with the attachment – must first be imported into the LD 500, if it was reordered and cannot yet be selected

Import:

Home → Export/Import → Import → New tool → Gooseneck xxxxxxxx

The gooseneck should be used if the pipes and components to be inspected are physically very close. In addition, the shape of the gooseneck can be flexibly adapted to easily inspect hard-to-reach pipes and components.

The sensitivity of the gooseneck has been reduced to dampen noise. This makes it ideal for targeted, local testing of compressed air components at high noise levels, for example in systems using pneumatic cylinders and in compressed air distribution cabinets.

Quantification distance (distance) → 0.05 m

Use of gooseneck:

- Short distance to pipe/component 0.05 m
- Leakage not freely accessible
- Medium to high ultrasonic noise
- Pipes and components to be inspected are very close together

14.4.6 Parabolic mirror



The Parabolic mirror 2.0 is automatically recognized by an intelligent LD 500 - here you do not have to perform the import.

Before the parabolic mirror 1.0 can be used, its data – located on the supplied USB stick – must be imported into the LD 500, if it was reordered and cannot yet be selected.

Import:

Export/Import → New tool → Parabol xxxxxxxx

The parabolic mirror bundles horizontally incident ultrasound in its focal point where the ultrasonic transducer is located. On the one hand, this leads to a considerable amplification of the measured ultrasound (high range) and, on the other hand, to a very precise directional behaviour, since ultrasound that does not incident horizontally is reflected by the reflector.

The combination of these two characteristics enables the parabolic mirror to precisely locate leaks at large distances.

Quantification distance (distance) → 3 – 12 m

Use of parabolic mirror:

- Large distance to pipe/components 3 – 15 m
- Interfering noise
- Leakage not freely accessible (behind a fence)
- Near leaks (superimposition)

14.5 Selecting the sensitivity levels of the acoustics

Ultrasound levels can be understood as a "loudness" of the leakage.

With the "Sensitivity" button, the sensitivity of the LD 500 can be adjusted to the environment, which strongly influences the acoustic behaviour of the device and increases or decreases the valid value range. A reduction in sensitivity reduces the range of the leakage reading but the "responding area", indicated by the circle in the display, also gets smaller, which considerably simplifies detection.

Sensitivity levels

0 – 60 dB = Highest sensitivity level of the device (use with small leaks and no noise), selection with the "**HiSn**" button or the "**Sensitivity**" button

10 – 70 dB = Leakages and noises get "less noisy", the range is reduced.

20 – 80 dB = Leakages and noises get "less noisy", the range is reduced.

30 – 90 dB = Leakages and noises get "less noisy", the range is reduced.

40 – 100 dB = Most insensitive stage (large leaks, many noises → for heavy-duty application)

50 – 110 dB = Leakage and noise become "quieter" and the range is reduced.

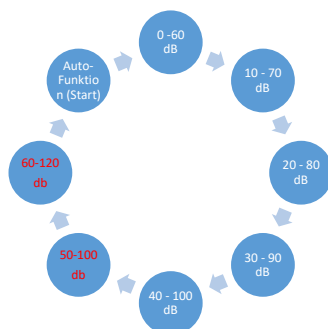
60 – 120 dB = most insensitive level (large leakage, lots of noise → for a heavy-duty application)

Whether the levels 50 - 110 / 60 - 120 dB are available depends on whether the LD 500 and the sensor are intelligent.

By default, the LD 500 is set to the auto function and will automatically switch between levels (10 – 70 dB to 40 – 100 dB).

The highest sensitivity level 0 – 60 dB of the unit can be set using the "**HiSn**" button or by manually changing the sensitivity level using the "Sensitivity" button. This mode should be used for the detection of small leaks in a quiet environment.

14.5.1 Sensitivity level button



You can manually switch between individual levels with the "Sensitivity" button or use the auto function to adjust the level. The order is shown in the chart on the left.

14.5.2 Auto function (default)

The auto function (automatic change of the sensitivity levels) is activated by default. This means that the measured ultrasound level is used to automatically adjust the optimum measurement range.

Example: Level = 71 dB → Level: 20 – 80 dB

14.5.3 Manual sensitivity adjustment

It is also possible to switch between sensitivity levels. This can be done with the "Sensitivity" button.

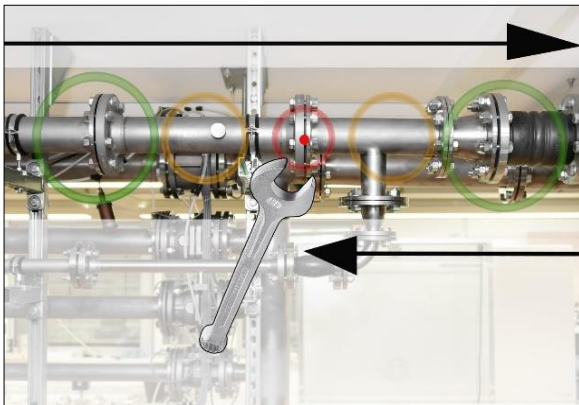
It helps the user to reduce interfering noise and detect leakages as easily and quickly as possible. The user should frequently increase and decrease the sensitivity to scan the target surface for leakages with the adjusted sensitivity. Decreasing the sensitivity makes the device react to a smaller area but also reduces the range.

14.5.4 Procedure for leakage detection



Different approaches to leakage detection are recommended depending on the ambient conditions.

Option 1 – In what direction can the leakage be heard? This method is used to aim in all directions and find the loudest point. The loudest point should then be approached to precisely locate the leakage. Works well when there is less interference from noise.



Option 2 – Patrol the compressed air network. Alternatively, in case of increased noise, leakage detection can be facilitated by the user listening to the compressed air network "bit by bit".

This means from the compressor room to the end user. If noise is detected, it is recommended to manually reduce the sensitivity of the device and to use the gooseneck for small distances, and the parabolic mirror for larger distances. The following also applies to this method in general: The shorter the distance to the pipe, the easier it is to detect a

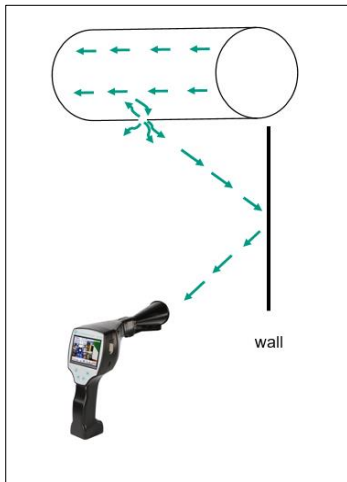
leakage.

Option 3 – Leakage detection during production stoppage

Production and manufacturing processes may give rise to ultrasound noises at times. If, for example, a pneumatic system blows off air at regular intervals, the LD 500 picks up on this.

If leakage detection is severely impeded by these interfering noises, it is recommended to perform leakage detection according to **Option 1** or **Option 2**, if the pipes are pressurised but the manufacturing processes have been stopped. These are the quickest and easiest ways to detect leakages.

14.6 Other problems that can make measuring more difficult



There may be further problems in leakage detection, these are described in the following sub-chapter.

To reduce any problems, we generally recommend to use the correct attachment, as outlined in chapter 6.4 Selection of accessories, and to reduce the sensitivity.

Reflections: If leakages can be heard in walls but there are no pipes, this is a reflected ultrasound of a leakage. In this case, it is recommended to reduce sensitivity (manually switch to a higher range until it can no longer be heard). Additionally, aim should be taken in a direction parallel to the reflection surface as this is where the leakage is located. The leakage will be noisier than the reflected ultrasound.



Superimposition of leaks: If leaks are close to one another, the emitted ultrasound overlaps. In this case, it is recommended to seal the leakages using a cloth. This enormously increases the accuracy of the measurement, especially for the quantification of the leakage. At the same time, measurements should be taken in close proximity to the components.

Reducing sensitivity and, in particular, using a parabolic mirror (for large distances) and a gooseneck (for smaller distances) can also make detection a lot easier.

Very large leakages: Very large leakages generate a strong ultrasonic field, which can possibly generate an ultrasonic signal in the entire room. Here again, it is recommended to reduce the sensitivity and check close to the individual components. The aim is to detect leakages by using the volume level of the loudest point.

If the leak cannot be accessed, using a parabolic mirror is recommended, as it has very good directionality.

Lamps and motors:

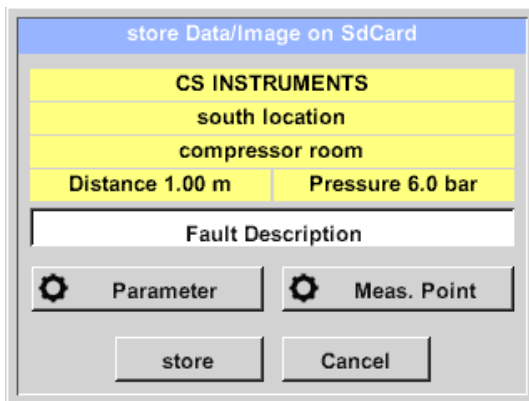
Interfering noise: Electrical buzzing → do not mix up with leakage!

Some systems and machines can also generate ultrasound that is in a similar frequency range, for example fluorescent tubes or motors. These generally "sound" different than the typical "hissing" of leakages and should not be mistaken for them.

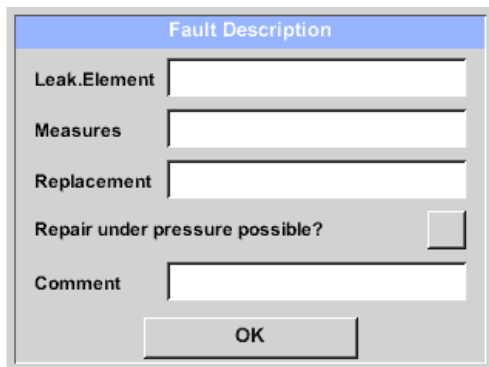
If ultrasound can be heard and it clearly does not emanate from the compressed air system, the sensitivity of the device should be reduced in order to suppress the ultrasound. If this does not suffice, the noise must be ignored.

14.7 Documenting the leakage

If the leakage has been found, the pressure and distance to the leakage adjusted and the leakage described, it can be "captured" with the "Save" button.

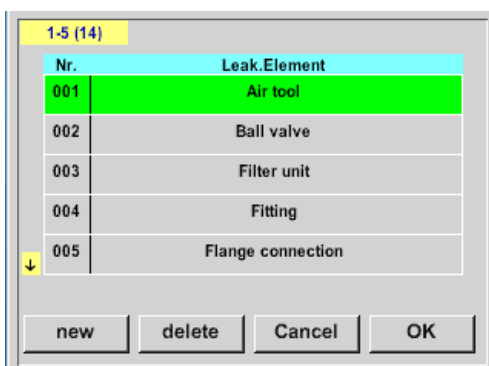


Afterwards it is possible to check the parameters (pressure and distance) and to precisely define the measurement place with company, building and location. It is also possible to enter a short error description (max. 32 characters).



The following error descriptions are available, which make it much easier to eliminate leakages later.

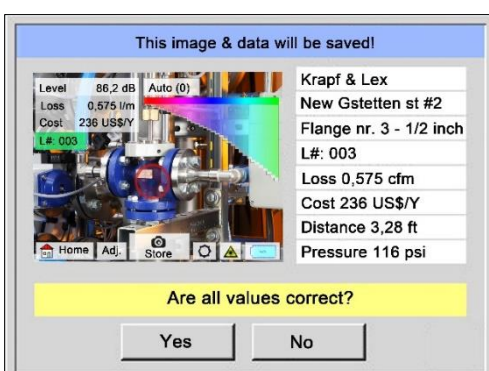
- Leakage element
- Measure
- Spare part
- Repair under pressure possible?



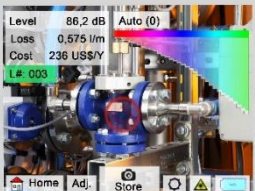
Nr.	Leak.Element
001	Air tool
002	Ball valve
003	Filter unit
004	Fitting
005	Flange connection

Some suggestions are stored by default to make the input easier for the user.

Entries made by the user are also stored in an internal database and can be used again and again.



This image & data will be saved!

	Krapf & Lex New Gstetten st #2 Flange nr. 3 - 1/2 inch L#: 003 Loss 0,575 cfm Cost 236 US\$/Y Distance 3,28 ft Pressure 116 psi
---	--

Are all values correct?

Yes No

All relevant data of the leakage are shown in the image and a final check can be done again before saving. All leakages, including entries made, are saved to the journal file.

14.8 Exporting journal data



Once all leakages have been documented, the data must then be exported to a USB stick.

Here, the user has the option of selecting the start and end time of the exported leakages.

Attention: If the «DELETE leakage data» function is activated, **ALL** leakages in the memory will be irretrievably deleted.

Home → Export/Import → Export → Leakage Data → Change Start Time & Change End Time → Export

*** Export Leakage data ***

Company	<input type="text"/>	Change
start	<div>Date</div> <input type="text"/>	Change
end	<div>Time</div> <input type="text"/>	Change
Files to export:	no Data	export
Back	ERASE Leakage data	

To continue with the leakage documentation, please go to section 8.4 *Data import*.

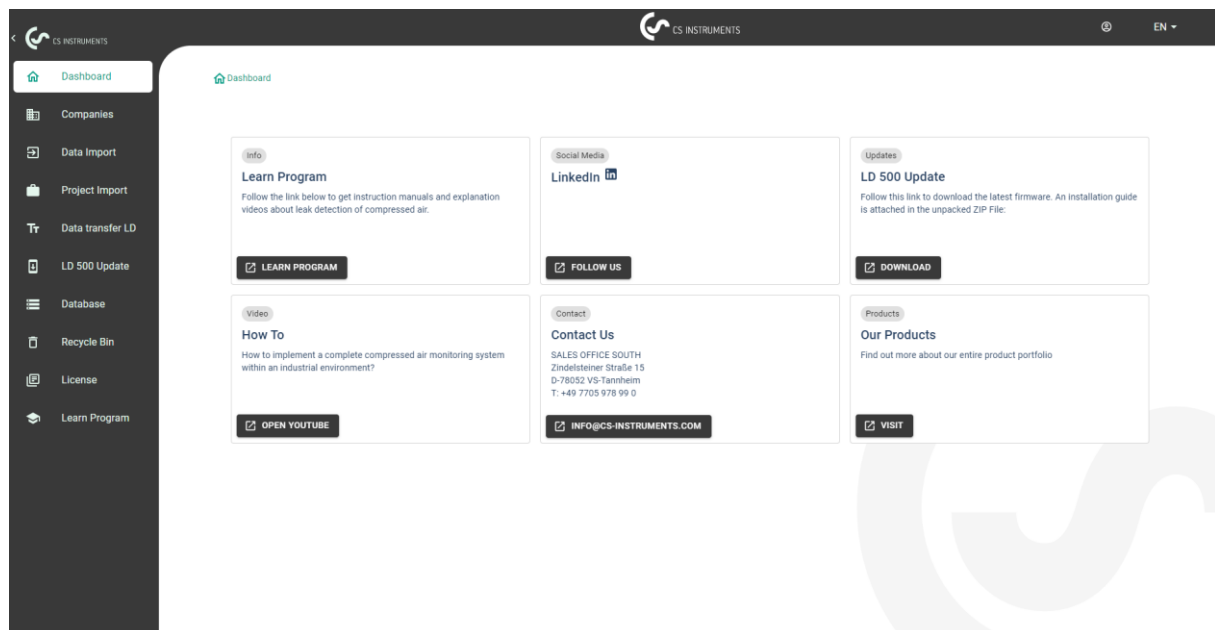
15. Using the CS Leak Reporter software V1 & V2

Main functions:

- Administration of companies/buildings/projects/measurements
- Documentation and reporting

The V1 user interface is used here as an example. The V2 has the functionalities of the CS Leak Reporter V1 and additional improvements

Dashboard:



15.1 Installing the Leak Reporter software

The software is executed with the «Setup.exe» application. The file is located on the supplied USB stick or can be downloaded from the homepage at the following URL:

<https://www.cs-instruments.com/downloads/software/computer-evaluation-software>

15.2 Software licensing

Path: Dashboard → Licence

Following installation, you will receive a 30-day trial access. For permanent use of the software, you need to purchase a licence key and register it along with your personal data. The licence key is printed on the invoice and the delivery note. Additionally, a digital copy of the licence can be found on the supplied USB stick and is also printed on the stick.

Note: One licence key allows for software activation on two devices. If the SW is subsequently installed on another laptop or computer, the licence on the old device must be deactivated. It can then be used again on the new device.

15.3 Saving your personal data and profile

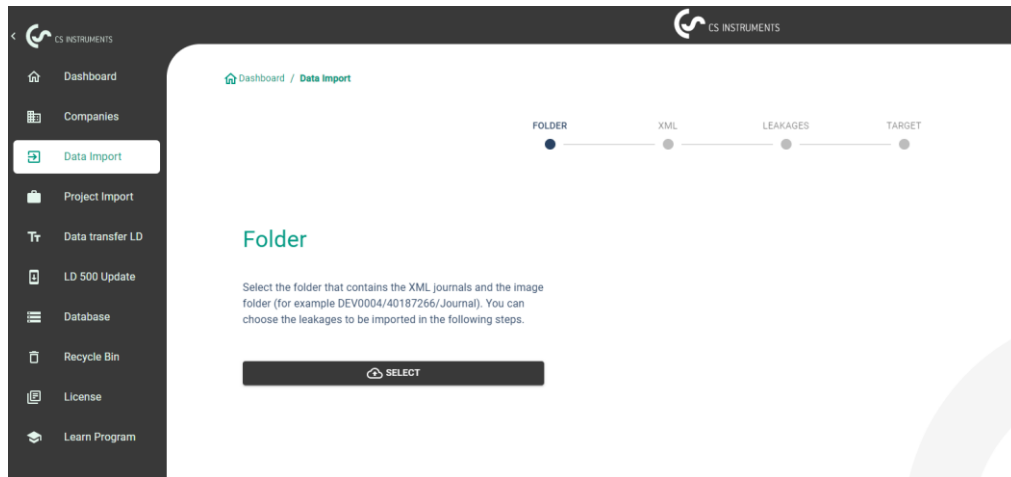
Path: Dashboard → Profile

You can enter your contact details in the profile. These are printed on the cover page of the report.

15.4 Leakage data import

The data import takes place as a sequence:

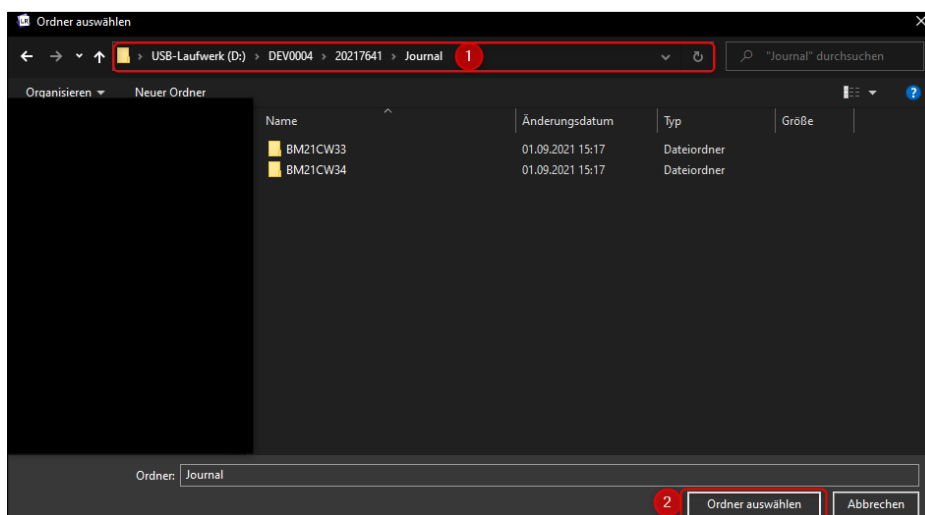
- (1) Selection of a folder
- (2) Selection of an XML file
- (3) Selection of the leaks to be imported
- (4) Destination of the imported leaks



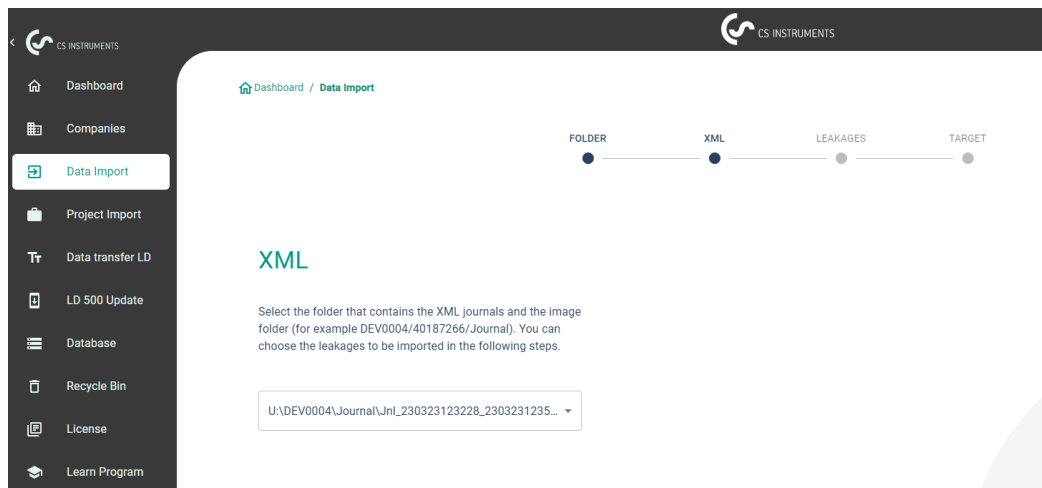
The LD 5X0 exports the leaks on the USB stick. You use then the data import menu item to transfer the exported data from the LD 5X0 of the USB stick into the leak reporter software.

You use the  button to select the journal file.

- (1) Open the “Journal” folder according to the path shown on the USB stick
- (2) Select the folder

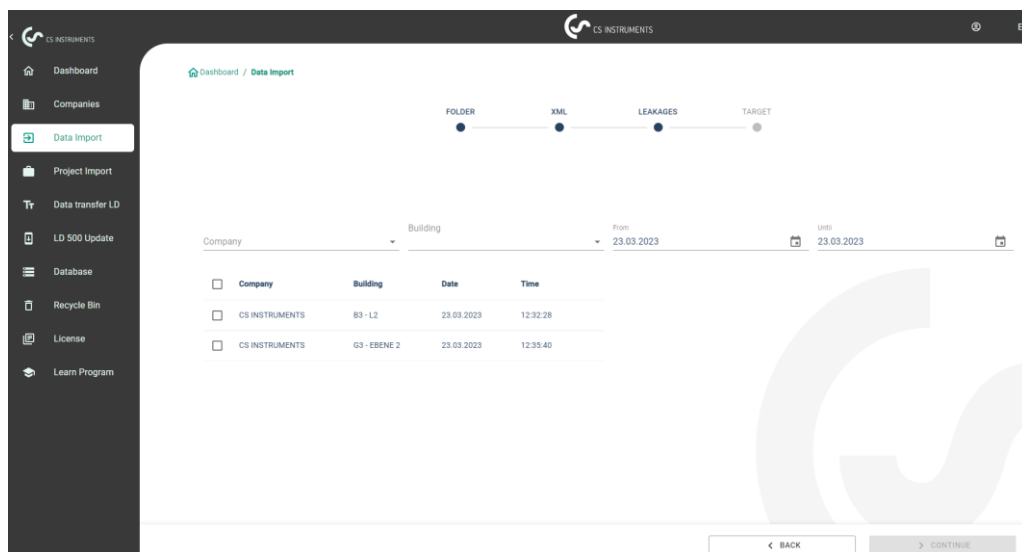


- (3) Select the desired XML file that was exported by the leak detector.



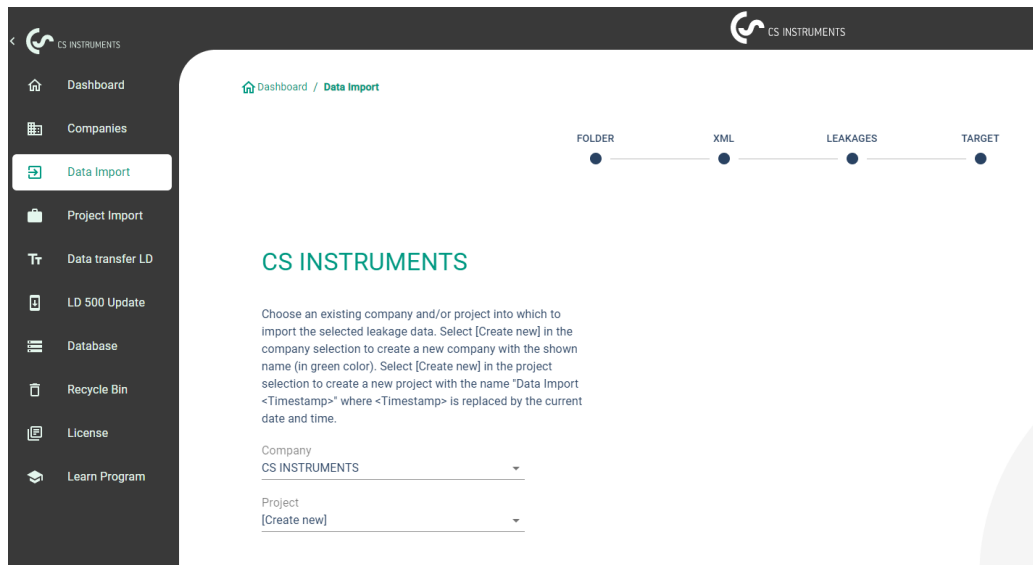
After selecting the XML file, you can filter the leaks according to their “company” and “building” or a freely selectable time period:

- (1) Selecting individual leaks
- (2) Filtering by one or more companies
- (3) Filtering by one or more buildings
- (4) Defining the start period (first leak)
- (5) Defining the end period (last leak)



Options

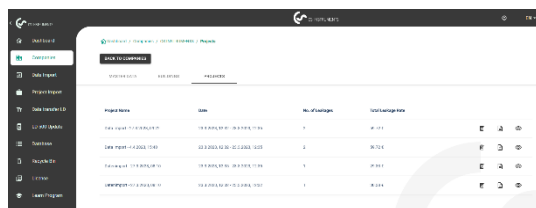
- (1) For the leaks of each company (Kromer WKA) to be imported, an existing company and/or project can be selected as the destination. At the same time, the buildings of the leaks are created in the selected company.
- (2) If the company already exists, a new project is appended to it or an existing project can be selected. At the same time, the buildings of the leaks are created in the selected company.
- (3) If the company of the data import does not exist yet, a new company with the corresponding name is created along with an initial project. At the same time, the buildings of the leaks are created in the selected company (as shown in the screenshot).



15.5 Selecting projects

Path: Dashboard → Companies → Project (eye of the corresponding project)

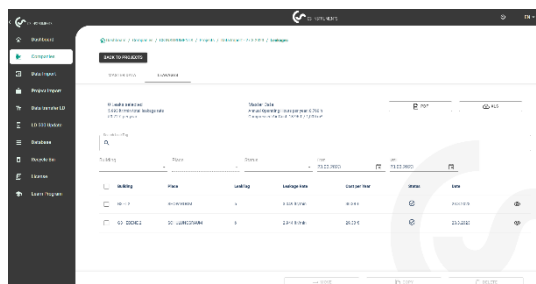
Each «Data import» corresponds to a project. Here, the desired project of the company in question must now be selected.



The leakage overview for the project will then be displayed.

15.6 Leakage overview

This list now contains all imported leakages from the data import. The relevant parameters of each individual leakage are displayed and can be sorted by header (e.g. Leak tag).

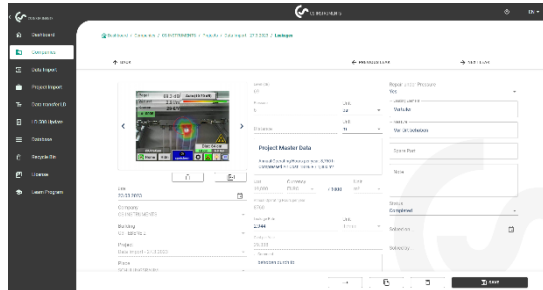


It is also possible to «copy» or «move» leakages to other projects or «delete» them.

15.7 Editing individual leakages

Using the eye, a detail view of each individual leakage can now be opened and then edited.

Path: Dashboard → Companies → Project → (eye of the corresponding leakage)



In this menu, you can:

- upload an additional image
- add/change a comment
- define the priority
- add/edit details on leakage elimination
- set the status

15.8 Creating reports

Path: Dashboard → Companies → Project → «PDF» or «XLS»

After editing leakages, an automatic report can be created by pressing the «PDF» or «XLS» buttons in the leakage overview. The report follows the selection of building or place and the sorting of the relevant column. Sorting can be done by LeakTag, leakage rate, costs per year or status.

Leakage Report		Begin: 3/23/2023		End: 3/23/2023					
Contact Data		Customer:		Auditor:					
Company:		CS INSTRUMENTS							
Address:		Zürcherstrasse 10, 7000 Tübingen							
Contact:		Markus Mader							
Email:		markus.mader@cs-instruments.com							
Phone:									
Logo:									
Project Master Data:									
Report Date:		4/6/2023		CO2 Emission:		0.527 kg / kWh			
Cost Calculation Base:		Energy Cost (TPM)		Specific Power:		0.123 kWh / m³			
Compressed Air Cost:		18.96 € / 1.000 m³		Electricity Rate:		0.18 € / kWh			
Annual Operating Hours per year:		8.760 h							
Results:		Improvements:		Relative Percentage:					
No. of Leakages:		2		Number Fixed:		2		100.0 %	
Total Leakage Rate:		0.583 kWh/m³		Saved Leakage Rate:		0.583 kWh/m³		100.0 %	
Cost per Year:		89.72 €		Cost Saved per Year:		89.72 €			
Energy per Year:		377.86 kWh		Energy saved per Year:		377.86 kWh			
Volume Per Year:		3.149.82 m³		Saved Volume Per Year:		3.149.82 m³			
Total CO2 per Year:		0.189 Tons		CO2 Saved per Year:		0.189 Tons			
Leak Log:		5		Report under Progress					
Building/Phase:		03 - SERVICE AREA		✓					
Date/Time:		20/03/23 10:32:10		Leaving Detection:		Pump connection			
Leakage Rate:		0.540 kWh/m³		Spare Part:					
Energy Consumption:		192.200 kWh		Measure:		Fixed on all			
Volume Per Year:		1.602.564 m³		Status:		Blocked on all			
Cost per Year:		29.304 €		Priority:		High			
CO2 Emissions per Year:		0.181 Tons		Priority:		High			
Leakage Rate:		0.540 kWh/m³		Status:		Completed			
Leak Log:		5		Report under Progress					
Building/Phase:		03 - SERVICE AREA		✓					
Date/Time:		20/03/23 10:32:10		Leaving Detection:		Vehicle			
Leakage Rate:		0.540 kWh/m³		Spare Part:					
Energy Consumption:		192.200 kWh		Measure:		Not on battery			
Volume Per Year:		1.602.564 m³		Status:		Blocked on all			
Cost per Year:		29.304 €		Priority:		High			
CO2 Emissions per Year:		0.181 Tons		Priority:		High			
Leakage Rate:		0.540 kWh/m³		Status:		Completed			

The first page of the «PDF report» shows a cover page including contact information, project master data and the results of the leakage scan.

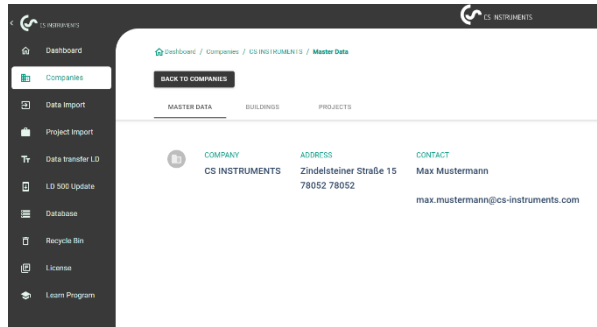
LeakTag: 5		
Building/Place:	83-12 SHOW ROOM	
Date/Time:	2023/03/23 12:30:45	
Leakage Rate:	0.040 kWh/m³	
Energy Consumption:	152.308 kWh	
Volume per Year:	1.650.554 m³	
Cost per Year:	30.354 €	
CO2 Emissions per Year:	0.189 Tons	
Priority:	High	
Comment:	pH check	
Note:		
Report under Pressure:	✓	
Leaking Element:	Plugin connection	
Spares Part:	Fixed on site	
Measured:	Yes	
Solved on:		
Solved by:		
Status:	Completed	

The following pages list the individual leakages:

LeakTag: 6		
Building/Place:	83-12 SHOW ROOM	
Date/Time:	2023/03/23 12:30:45	
Leakage Rate:	0.040 kWh/m³	
Energy Consumption:	152.308 kWh	
Volume per Year:	1.650.554 m³	
Cost per Year:	30.354 €	
CO2 Emissions per Year:	0.189 Tons	
Priority:	High	
Comment:	pH check	
Note:		
Report under Pressure:	✓	
Leaking Element:	Plugin connection	
Spares Part:	Fixed on site	
Measured:	Yes	
Solved on:		
Solved by:		
Status:	Completed	

15.9 Modifying company master data (customer)

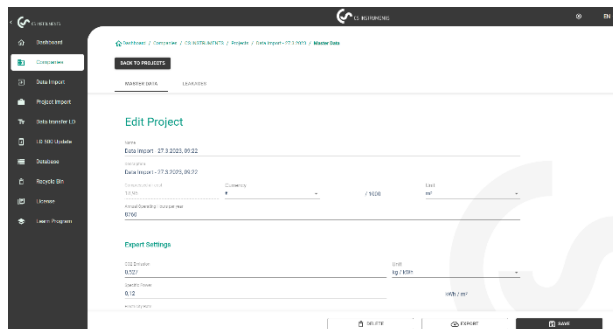
Path: Dashboard → Companies → Master data



In this screen the contact details of the customer, which will be printed in the report, can be entered.

15.10 Modifying project master data

Path: Dashboard → Companies → Project → Master data



In this screen, the parameters of the project can be adapted if the configuration of the LD 500 was faulty or incomplete. The entries made there are then used for all leakages in the project.

Further explanations and details can be found at:

Instruction manual: <https://www.cs-instruments.com/downloads/instruction-manuals>

LD500: <https://www.cs-instruments.com/products/d/leak-detection/leak-detector-ld500-to-find-and-calculate-leakages-in-compressed-air-and-gases>

16. Scope of delivery

LD 500 is available either as a single unit or in a set. The set contains all the components and accessories that are protected in a rugged and shock-resistant transport case.



The following table lists the components with their order numbers.

Description	Order No.	
Set LD 500 Acoustic trumpet consisting of:	0601 0105	
Set LD 500 Ultracam consisting of:		0601 0205
LD 500 leak detector with acoustic trumpet, and integrated camera (optional Laser distance measuring), 100 leak tags for marking the leakages on site	0560 0105	
LD 500 leak detector with Ultracam, 100 leak tags for marking the leakages on site		0560 0206
Sound-proof headset	0554 0104	
Focus tube with focus tip	0530 0104	
Battery charger (AC adapter plug)	0554 0009	
Transportation case	0554 0106	
Helix cable for connecting the ultrasonic sound sensor	020 001 402	
Gooseneck for leak detection in hard-to-reach areas (optional)	0530 0105	
Parabolic mirror for leak detection at long distances (optional)	0530 0106	