

Kurzbedienungsanleitung UltraCam, LD510 / LD500



T-Nr.: 020001455

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.com

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

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!



- **Lasermodul: 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.

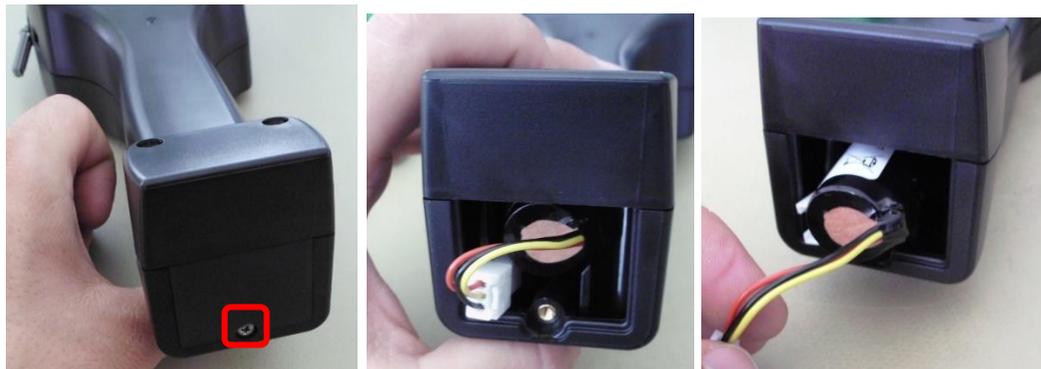
Die **CS INSTRUMENTS GmbH & Co. KG** übernimmt keinerlei Gewährleistung hinsichtlich der Eignung für irgendeinen bestimmten Zweck und übernimmt keine Haftung für Fehler, die in dieser Gebrauchsanweisung abgedruckt sind. Ebenso wenig für Folgeschäden im Zusammenhang mit der Lieferung, Leistungsfähigkeit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

Folgender Akkumulator ist in diesem Elektrogerät enthalten

Batterietyp	Chemisches System
Akkumulator	Lilon 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 Umgebungultraschall 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. 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

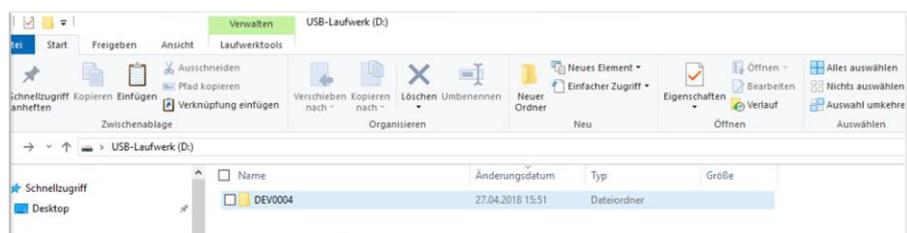


5.2 Prüfen der aktuellen Firmware und Update der Firmware

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 aktuellen 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 LD500

Home → Konfiguration ↘

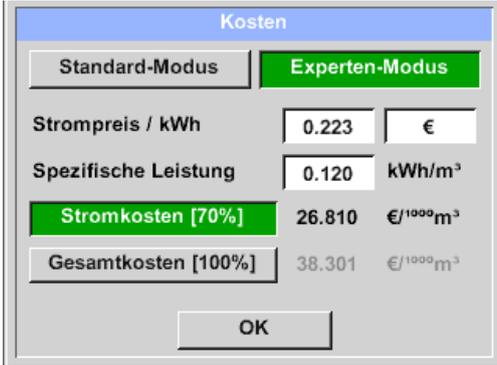
In den Konfigurationseinstellungen kann das Einheitensystem ausgewählt und die nötigen Parameter eingegeben werden, um die Leckage-Kosten pro Jahr zu berechnen.

- ➔ 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.



The screenshot shows a dialog box titled 'Kosten' with two tabs: 'Standard-Modus' and 'Experten-Modus'. The 'Experten-Modus' tab is active. It contains the following fields:

Strompreis / kWh	0.223	€
Spezifische Leistung	0.120	kWh/m ³
Stromkosten [70%]	26.810	€/1000m ³
Gesamtkosten [100%]	38.301	€/1000m ³

An 'OK' button is located at the bottom of the dialog.

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.



The screenshot shows a dialog box titled 'Spezifische Leistung' with four rows of predefined values and a user-defined field:

Gut	0.120	kWh/m ³
Mittel	0.180	kWh/m ³
Schlecht	0.240	kWh/m ³
Benutzerdefiniert	0.000	kWh/m ³

An 'OK' button is located at the bottom of the dialog.

Außerdem kann im Experten-Modus die Kostenart eingestellt werden. Die „Stromkosten 70 %“ werden verursacht durch die „konsumierte elektrische Energie“ des Druckluftsystem, 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.

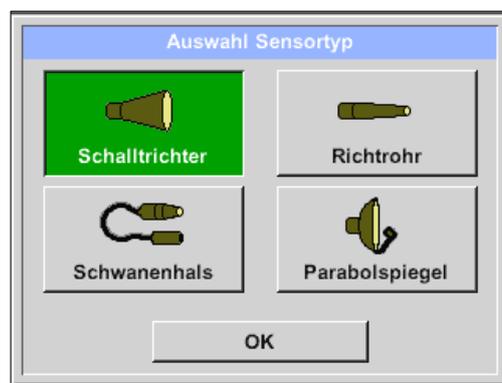
5.3.1 Parameter des LD500 einstellen

Die Eingabe der Parameter sind notwendig, um den Leckagevolumenstrom zu berechnen.

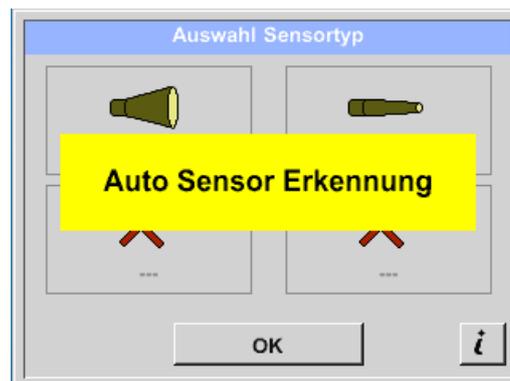
Die folgenden Einstellungen müssen vorgenommen werden.

→ Sensortyp

(manuelle Auswahl nur bei Sensortypen ohne Autotoolerkennung notwendig)

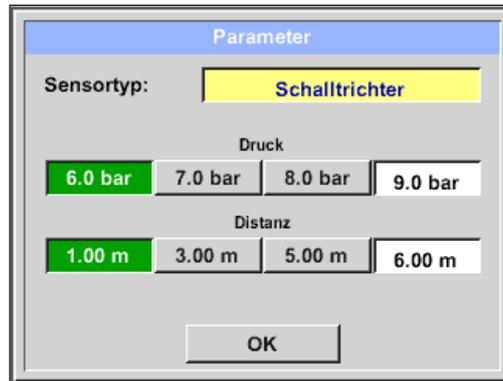


Ist die Auto Sensor-Erkennung aktiv, wird die freie Auswahl des Sensortyps blockiert. Voraussetzung hier ist ein intelligentes Mainboard des LD 500 und ein intelligenter Sensor (z.B. Schalltrichter).



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.

Hinweis zur Abstandseinstellung der Quantifizierungsfunktion:

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

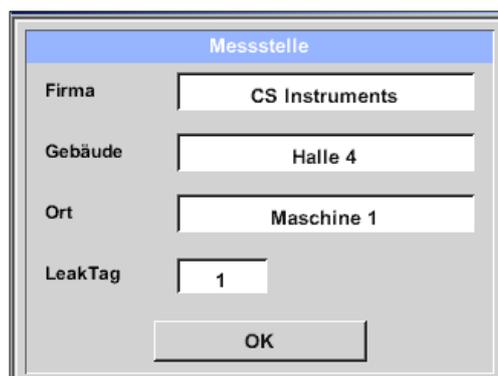
5.3.2 Messstelle des LD500 einstellen

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

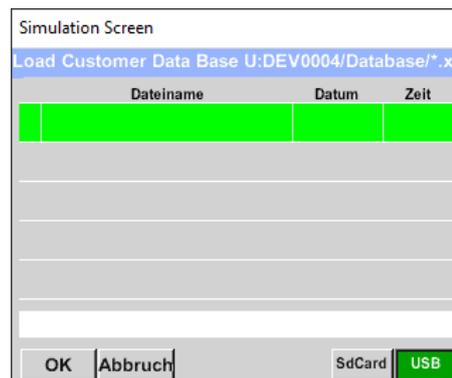
Mit der CS Leak Reporter oder einem andern LD 500 können Sie die Datenbank exportieren. Diese kann folgende Informationen enthalten:

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.

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

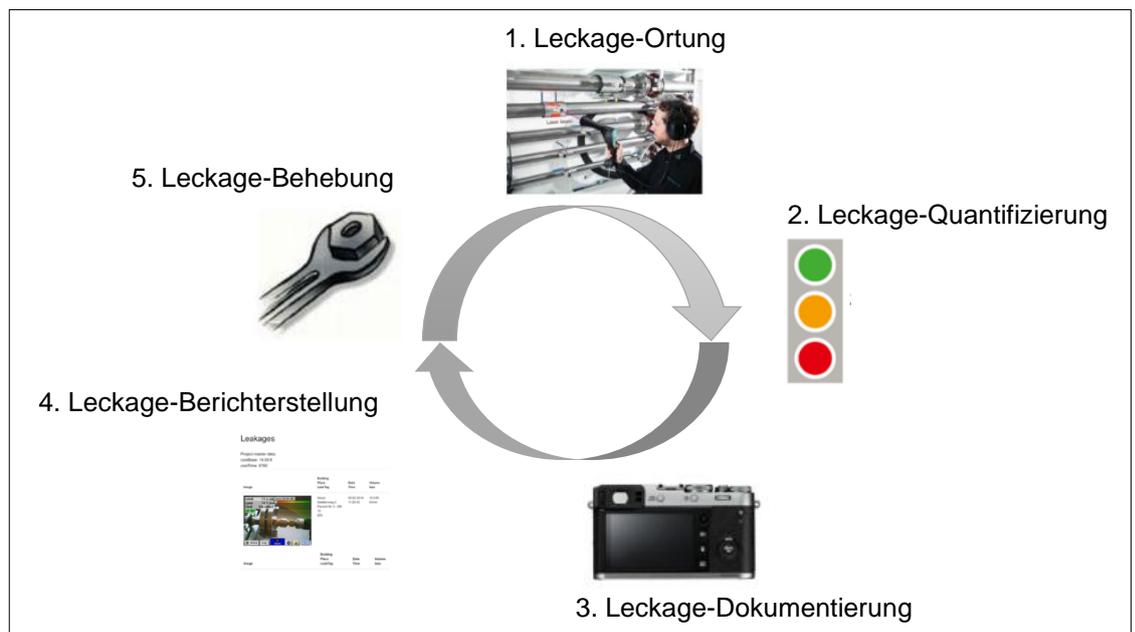
In diesem Kapitel geht es um die optimale Nutzung des Geräts in der Praxis.

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.



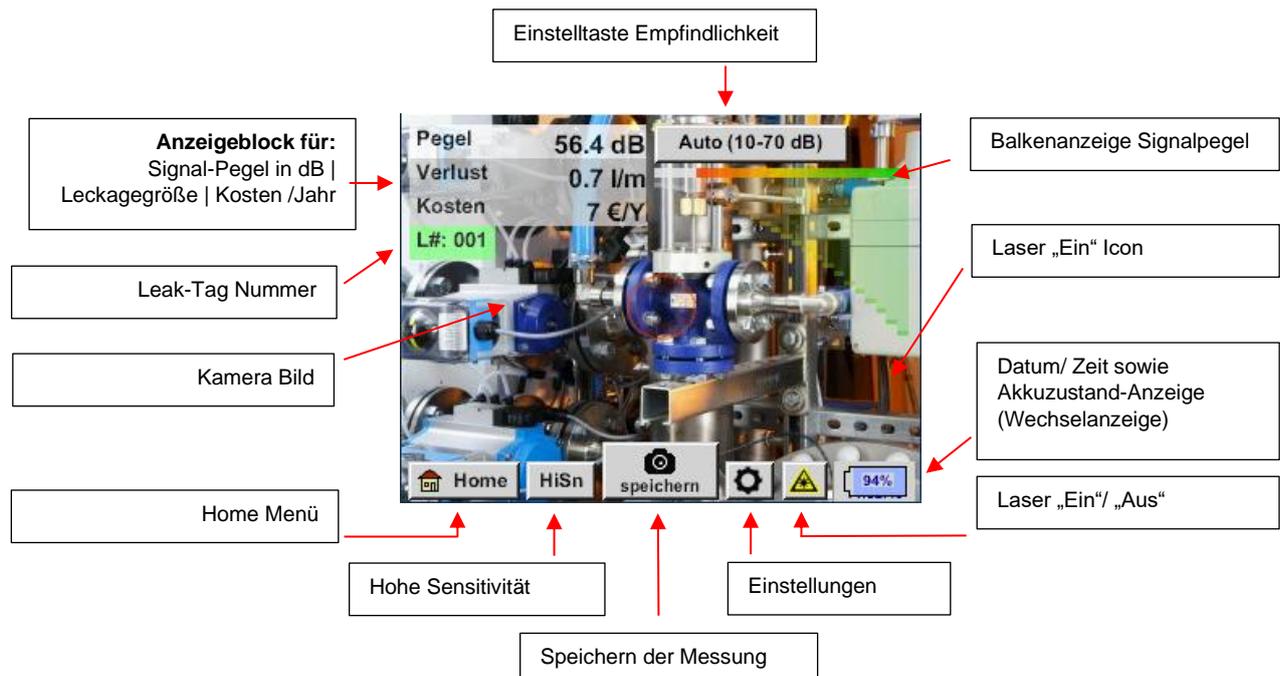
Mögliche Ursachen für Leckagen:

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.

6.2 Oberfläche Leckage-Suche

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



6.3 Auswahl Zubehör

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

6.3.1 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:

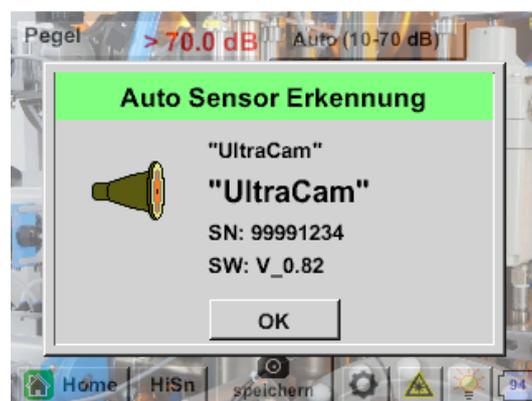
- Die Hauptplatine muss „HW-Stand 2.0“ sein, um die Kommunikation zwischen dem Hauptkörper des LD 500 und dem Werkzeug zu ermöglichen. Diese Hauptplatine wird seit ca. August 2020 verbaut.
- Die Firmware des LD 500 / 510 muss mindestens V5.0 sein, dass die Schnittstelle der UltraCam richtig aufgerufen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

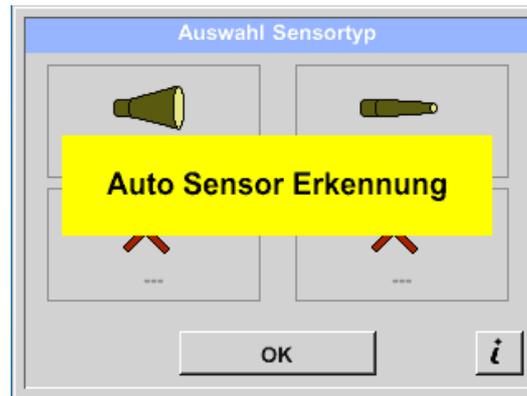
Unter Einstellungen > Über LD 500 / LD 510 zeigt das Gerät die Daten an.



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

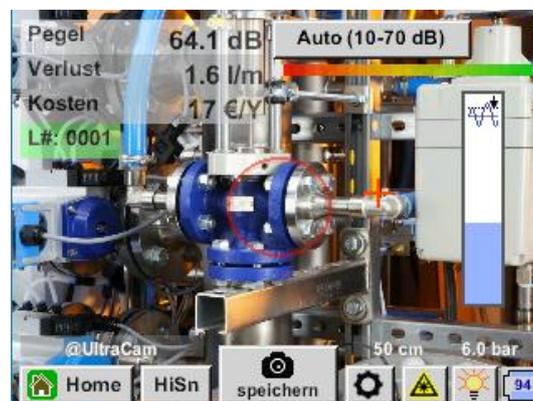
Das Leckagesuchgerät LD 500 / 510 misst den Ultraschall, der von Druckluft-, Dampf-, Gas- und Vakuumslecks erzeugt wird, sowie von Teilentladung an Isolatoren, Transformatoren, Schaltanlagen, Hochspannungsleitungen (Corona Effekt).

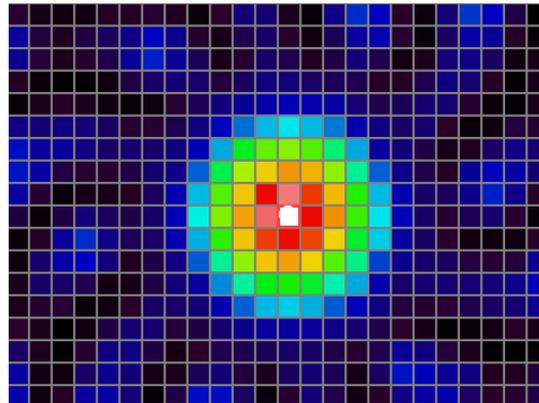
Akustische Lecksuche

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.

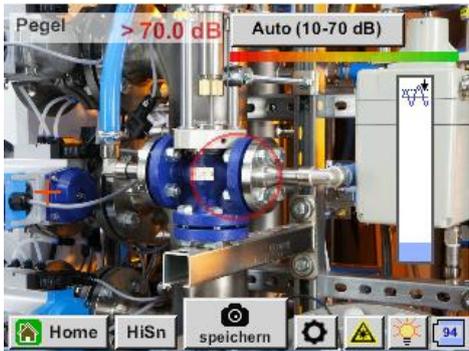


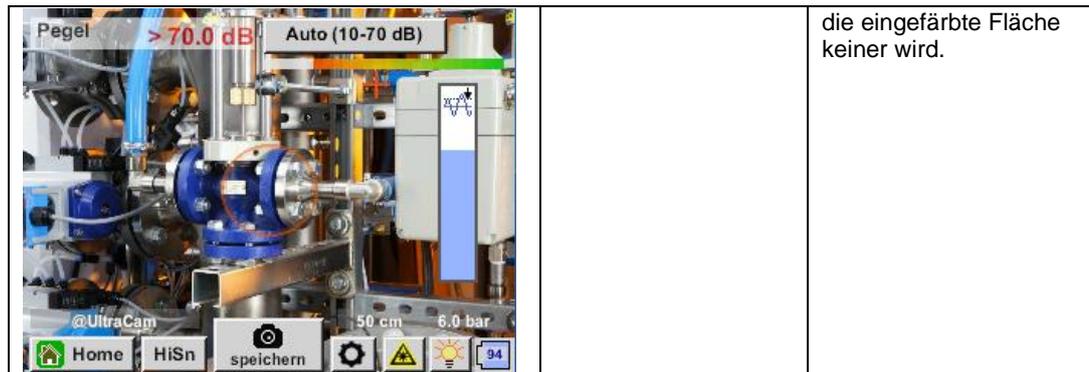


Der Threshold (Schieberegler am rechten Rand) definiert dabei die Grenze, ab wann die Pixel im gezeigten Bild auf dem Bildschirm angefärbt werden, basierend auf dem gemessenen Pegel in der Ultraschall-Karte.

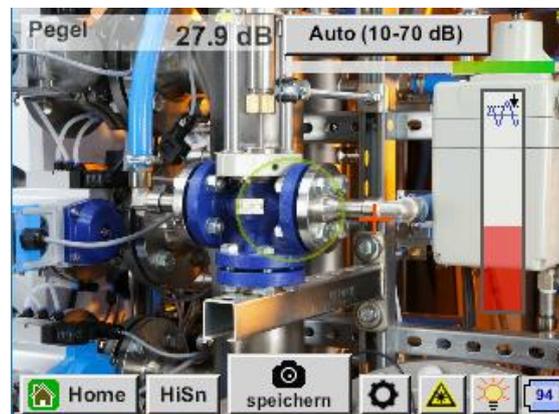
Der gewählte Farbton der Einfärbung hängt dabei direkt von der Intensität des Ultraschalls für das entsprechende Pixel ab und wird vom LD 500 entsprechend angesteuert.

- Keine Einfärbung = maximaler Pegel \leq Threshold
- Blau = wenig Ultraschall
- Grün \rightarrow Gelb \rightarrow orange \rightarrow 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</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

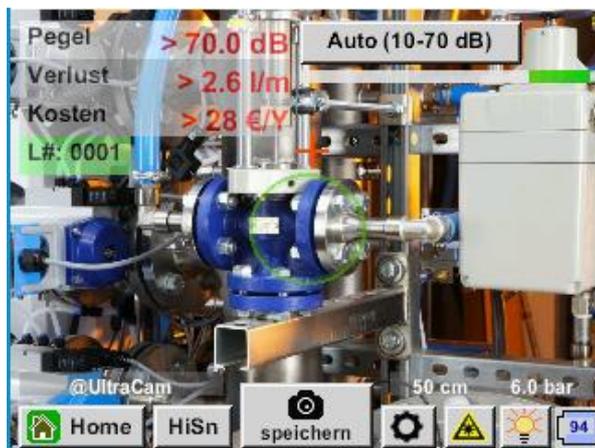
Verlust und Kosten - erst angezeigt

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

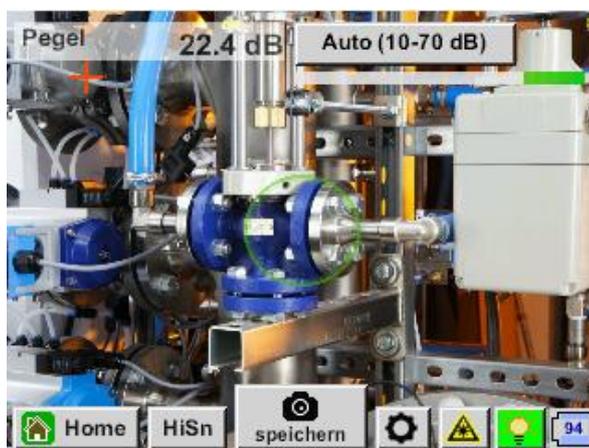
7. LED's und ein Umgebungslichtsensor

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.

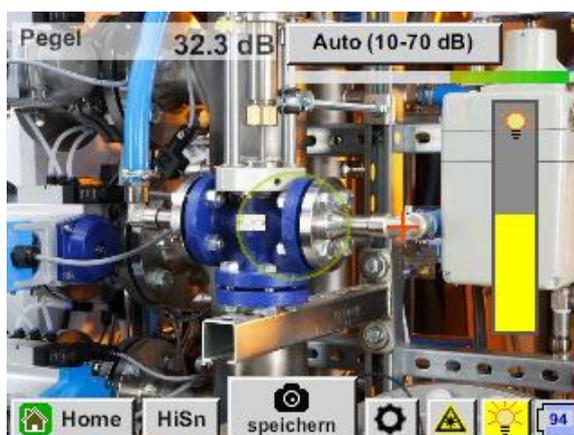
Intelligente Beleuchtung: aus



Intelligente Beleuchtung: automatisch



Intelligente Beleuchtung: manuell



8. Automatische Abstandsmessung

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

Voraussetzung an Firmware und Hardware

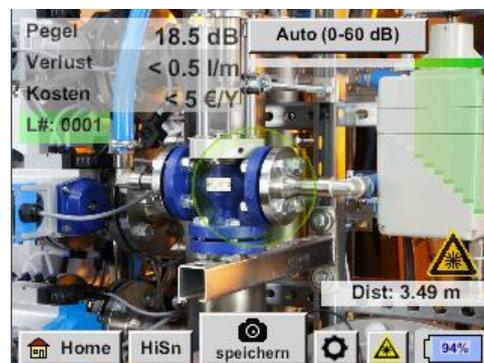
Um die Funktionalität nutzen zu können, müssen die folgenden Voraussetzungen erfüllt werden:

- 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.

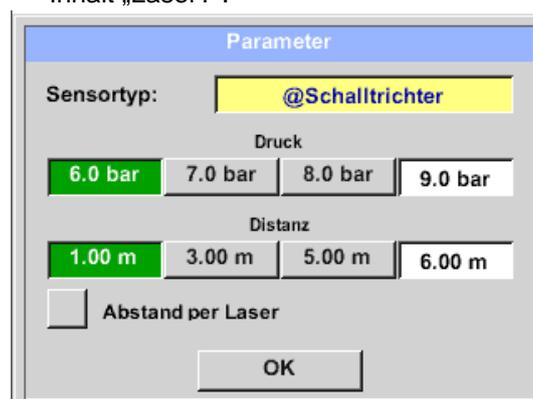
Beschreibung der Funktionalität:

- Der Laser muss gestartet werden, um die Distanzmessung zu aktivieren, wie es auch bei allen anderen Tools der Fall ist.
- 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



- 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".

- 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.

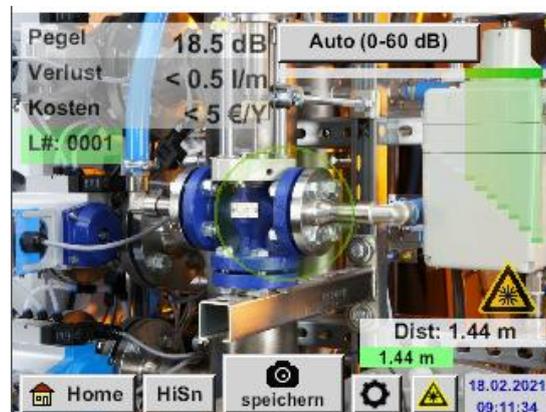
Zustand	aktuelle Distanzmessung	Verwendeter Abstand Parameter intern:	Wahrscheinlichkeit, dass Distanz korrekt gemessen wird
Bester Fall	Weiß	Grün	Hoch
Plausibilität der Messung abschätzen	Gelb	Gelb	Mittel
Bewegen Sie sich in den gültigen Distanzbereich	Weiß	Gelb	Hoch, aber Abstands außerhalb des gültigen Bereichs Abstand < 1 m Abstand > 6 m
Auf eine andere Oberfläche in der Nähe des Lecks zielen, bis „Bester Fall“ eintritt und die Messung robust	Rot	Leer	Niedrig: Messung auf einer schwarzen Oberfläche?

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:

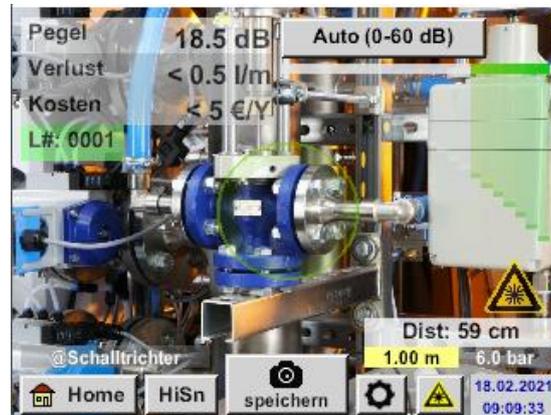
Bester Fall:

„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



8.1 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.

8.2 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

8.3 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 flexibel angepasst werden, um schwer zugängliche Leitungen und Komponenten komfortabel 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 Druckluftverteilerschränken.

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

8.4 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)

8.5 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)

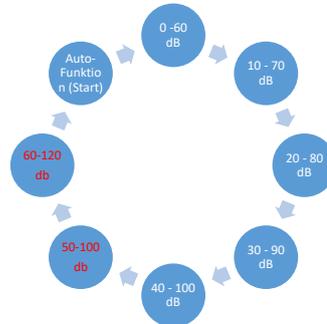
Ob die Stufen 50 – 110 / 60 – 120 dB zur Verfügung stehen, hängt davon ab, ob das LD 500 und der Sensor intelligent sind.

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.

8.5.1 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.



8.5.2 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

8.5.3 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.

8.5.4 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.

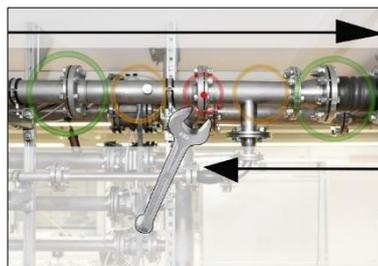


Möglichkeit 2: Ablaufen des Druckluftnetzes.

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.

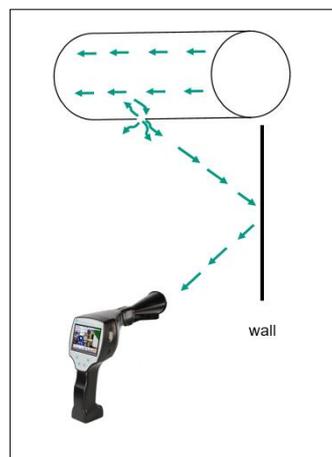
Möglichkeit 3: Leckage-Suche bei stillstehender Produktion

Durch Produktions- und Fertigungsprozesse können unter Umständen Ultraschall-Störgeräusche auftreten. Falls zum Beispiel eine pneumatische Anlage regelmäßig Luft ablässt, 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.

8.6 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 6.3 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 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.

8.7 Dokumentation der Leckage

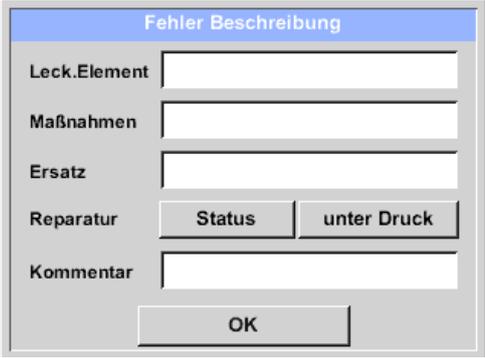
Ist die Leckage gefunden, der Druck und der Abstand zur Leckage eingestellt und die Leckage beschrieben, kann diese mittels des Buttons „Speichern“ „abfotografiert“ werden.

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.

1-5 (15)

Nr.	Leck.Element
001	Druckluftwerkzeug
002	Druckregler
003	Fehlerbeschreibung
004	Filtereinheit
005	Fitting

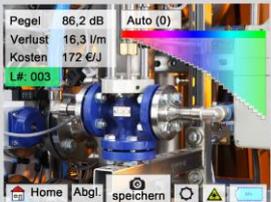
↓

Neu Löschen Abbruch OK

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.

Daten & Bild werden gespeichert

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



Home Abgl. speichern

Krapf & Lex
Neuer Gstettenweg 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

8.8 Export der Journal-Daten

Wurden alle Leckagen dokumentiert, 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

Um die Leckage Dokumentation fortzuführen, gehen Sie bitte zu Punkt 10.4 *Datenimport*.

*** Export Leckage Daten ***

Firma	<input style="width: 95%;" type="text"/>	<input type="button" value="Auswahl"/>	
	Datum Zeit		
Start	<input style="width: 45%;" type="text"/> <input style="width: 45%;" type="text"/>	<input type="button" value="Auswahl"/>	
Ende	<input style="width: 45%;" type="text"/> <input style="width: 45%;" type="text"/>	<input type="button" value="Auswahl"/>	
ausgewählte Dateien: keine Daten		<input type="button" value="Exportieren"/>	
<input type="button" value="Zurück"/>		<input type="button" value="LÖSCHE Leckage Daten"/>	

9. Zugriff auf lokalen Webserver via WLAN

Der Webserver des Geräts verwendet IP-Adressen aus dem privaten Adressbereich Internet Protocol Version 4 (IPv4) (192.168.x.x, gemäß RFC 1918). Durch die Verwendung eines privaten Adressraums wird der unautorisierte Zugriff aus dem Internet erschwert, da eine direkte Adressierung nicht möglich ist.

Das Gerät unterstützt die Aktivierung von HyperText Transfer Protocol Secure (HTTPS) für eine verschlüsselte Kommunikation im lokalen Netzwerk.

9.1 Verbindung herstellen

Zur Statusabfrage und Datenübertragung kann über WLAN auf das Gerät zugegriffen werden.

- Wählen Sie den Befehl „Home --> WLAN“.



Abbildung 1: Menü „Leckagesuche“ (Beispiel)

Unverschlüsselte Verbindung aktivieren (optional)

Standardmäßig werden die Daten über eine verschlüsselte Verbindung (HTTPS) übertragen. Die verschlüsselte Kommunikation kann in lokalen Netzwerken ggf. die Übertragungsgeschwindigkeit reduzieren. Bei Bedarf kann die Standardeinstellung deaktiviert werden und die Daten über eine unverschlüsselte Verbindung übertragen werden.

- Deaktivieren Sie die Einstellung „HTTPS“.



Abbildung 2: Unverschlüsselte Übertragung aktivieren (Beispiel)

WLAN aktivieren

- Aktivieren Sie die Einstellung „WLAN aktivieren“.
Das WLAN wird aktiviert.



Abbildung 3: WLAN aktivieren (Beispiel)

Mit dem Befehl „Verbinden mit WLAN“ können Sie sich in ein bestehendes WLAN-Netzwerk einwählen. Alternativ kann über das Gerät ein WLAN-Hotspot bereitgestellt werden.

- Wählen Sie die gewünschte Zugangsart.

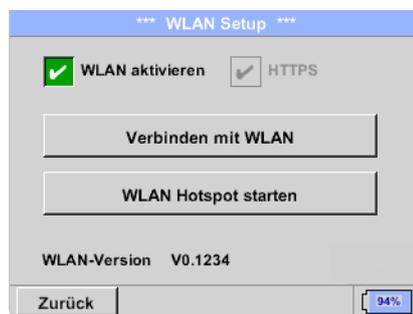


Abbildung 4: Zugangsart wählen (Beispiel)

9.1.1 Verbindung über WLAN**Netzwerk wählen**

- Tippen Sie auf die Schaltfläche „Verbinden mit WLAN“, um sich in ein bestehendes WLAN-Netzwerk einzuwählen.
- Tippen Sie auf die Schaltfläche „Wähle Netzwerk“.
Das Gerät sucht nach allen verfügbaren Netzwerken.



Abbildung 5: Netzwerk wählen (Beispiel)

- Wählen Sie das gewünschte Netzwerk.
Über die Schaltfläche „Scan“ kann im Fehlerfall (z.B. WLAN-Router ausgeschaltet) erneut nach allen vorhandenen Netzwerken gesucht werden.
- Tippen Sie auf die Schaltfläche „OK“.



Netzwerk	Prot	RSSI	PWD
1 WLAN_IBHL	WEP	-50dB	OK
2 WLAN_IBHL_UB	WPA_PSK	-60dB	--
3 Gast	WPA2_PSK	-65dB	--
4 Gast1	WPA(2)_PSK	-80dB	--
5 Gast2	WPA2_ENT.	-82dB	--

Abbildung 6: Verfügbare Netzwerke (Beispiel)

Verbindung aufbauen

Wird erstmalig eine Verbindung zu dem gewählten Netzwerk hergestellt, muss das Kennwort für das Netzwerk eingegeben werden. Das Kennwort wird auf dem Gerät gespeichert und muss bei erneutem Verbindungsaufbau nicht mehr eingegeben werden.

- Tippen Sie auf die Schaltfläche „Verbinden“.
- Geben Sie das Kennwort ein.
- Tippen Sie auf die Schaltfläche „OK“.

Nachdem das Kennwort erfolgreich eingegeben wurde, wird die Verbindung zum Netzwerk hergestellt.

In der Übersicht der verfügbaren Netzwerke in Spalte „PWD“ wird vermerkt, dass für das Netzwerk ein Kennwort vorhanden ist.



*** Netzwerk ***

Name WLAN_IBHL

Passwort eingeben für WLAN_IBHL

Passwort zu kurz (min 8 Zeichen)

OK Abbruch

nächste Schritte Cloud

Zurück 94%

Abbildung 7: Kennwort eingeben (Beispiel)

HINWEIS**Kennwort mit Sonderzeichen**

Manche Sonderzeichen werden systembedingt nicht auf der Systemtastatur ausgegeben.

- Stellen Sie die Verbindung über einen WLAN-Hotspot her.
- oder**
- Ändern Sie das Kennwort für das Netzwerk.



Abbildung 8: Verbindung erfolgreich hergestellt (Beispiel)

Wird das Kennwort für das Netzwerk geändert, erscheint bei der nächsten Anmeldung eine Fehlermeldung.

- Bestätigen Sie die Fehlermeldung.
- Geben Sie das neue Kennwort ein.

Weiterführende Informationen zum Zugriff auf den Webserver, siehe Kapitel „9.2 Auf lokalen Webserver zugreifen“.

Verbindung trennen

- Um die Verbindung zu trennen, tippen Sie auf die Schaltfläche „Trennen“.

9.1.2 Verbindung über WLAN-Hotspot

Falls die Übertragung im Netzwerk langsam ist oder die Signalstärke des WLAN-Routers niedrig, kann über das Gerät ein WLAN-Hotspot bereitgestellt werden.

- Tippen Sie auf die Schaltfläche „WLAN-Hotspot starten“, um einen WLAN-Hotspot bereit zu stellen.

Vorkonfiguration verwenden

Für das einfache Bereitstellen eines WLAN-Hotspots ist auf dem Gerät eine Vorkonfiguration hinterlegt.

- Tippen Sie auf die Schaltfläche „Aktivieren“.
Der WLAN-Hotspot wird aktiviert.



Abbildung 9: WLAN-Hotspot aktivieren (Beispiel)



Abbildung 10: WLAN-Hotspot aktiv (Beispiel)

Eigene Konfiguration verwenden (optional)

Bei Bedarf kann eine eigene Konfiguration hinterlegt werden.

- Tippen Sie auf die Schaltfläche „Setup Hotspot“.
- Füllen Sie die Formularfelder aus.
- Tippen Sie auf die Schaltfläche „OK“.

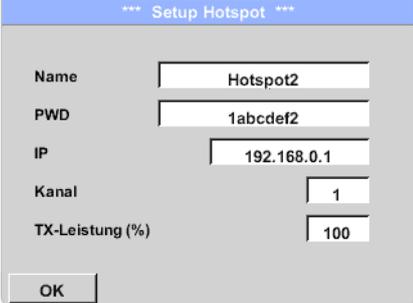


Abbildung 11: WLAN-Hotspot einrichten (Beispiel)

Windows-PC mit WLAN-Netzwerk verbinden

- Verbinden Sie den Windows-PC mit dem Netzwerk des WLAN-Hotspots.

Weiterführende Informationen zum Zugriff auf den Webserver, siehe Kapitel „9.2 Auf lokalen Webserver zugreifen“.

Verbindung trennen

- Um die Verbindung zu trennen, tippen Sie auf die Schaltfläche „Deaktivieren“.

9.2 Auf lokalen Webserver zugreifen

Nach erfolgreichem Verbindungsaufbau zwischen Gerät und Windows-PC, kann über einen Internet-Browser auf den Webserver des Geräts zugegriffen werden.

- Starten Sie Ihren Internet-Browser.
- Verwenden Sie hierfür vorzugsweise Mozilla Firefox.

HINWEIS



Verbindungsprobleme

Einige Internet-Browser fügen bei der manuellen Eingabe der URL automatisch „https://“ in die Adresszeile ein. Falls die Funktion „HTTPS“ nicht aktiviert ist, kann dies zu Verbindungsproblemen führen.

- Geben Sie die entsprechende URL (Verschlüsselungsart sowie IP-Adresse) in die Adresszeile Ihres Internet-Browsers ein.

Beispiel: `https:\\192.168.0.1` (verschlüsselte Verbindung)
`http:\\192.168.0.1` (unverschlüsselte Verbindung)

Im Gerät ist ein selbstsigniertes Zertifikat hinterlegt, das aus technischen Gründen nicht permanent aktualisiert werden kann. Dadurch kann es in manchen Internet-Browsern zu einer Sicherheitswarnung kommen.

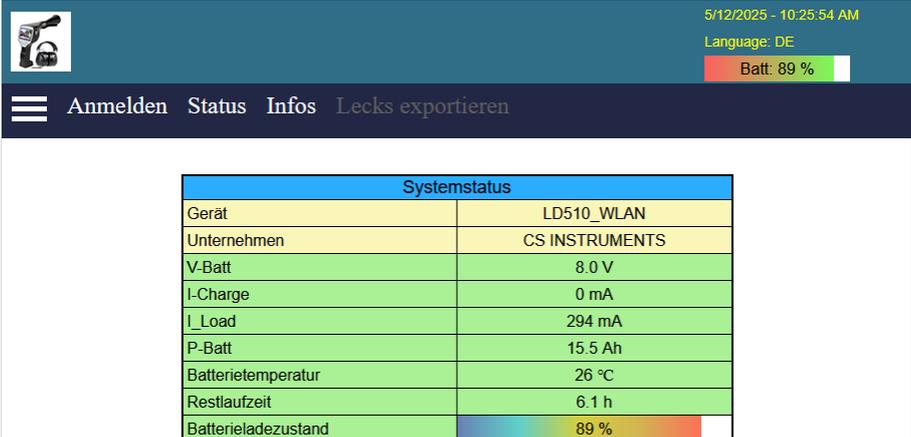
- Akzeptieren Sie das Zertifikat manuell.
- Zeigt der Internet-Browser eine Warnung über ein unsicheres Zertifikat an, prüfen Sie, ob eine Ausnahmeregel für das Gerät gesetzt werden muss oder ein eigenes SSL-Zertifikat hinterlegt werden kann.

Schlägt der Verbindungsaufbau fehl, kann dies verschiedene Ursachen (falsche Netzwerkeinstellungen, Einschränkungen durch Firewalls, falsche IP-Adresse oder fehlende Berechtigungen) haben.

- Wenden Sie sich an Ihre IT-Abteilung oder Ihren Netzwerkadministrator, wenn Sie Probleme mit dem Verbindungsaufbau haben.

9.2.1 Bedienoberfläche Webserver

Nach erfolgreichem Verbindungsaufbau wird das Hauptmenü des Webservers angezeigt.



The screenshot shows the main menu of the webserver. At the top right, the date and time are 5/12/2025 - 10:25:54 AM, the language is DE, and the battery level is 89%. The navigation menu includes 'Anmelden', 'Status', 'Infos', and 'Lecks exportieren'. The main content area displays a table titled 'Systemstatus' with the following data:

Systemstatus	
Gerät	LD510_WLAN
Unternehmen	CS INSTRUMENTS
V-Batt	8.0 V
I-Charge	0 mA
I_Load	294 mA
P-Batt	15.5 Ah
Batterietemperatur	26 °C
Restlaufzeit	6.1 h
Batterieladezustand	89 %

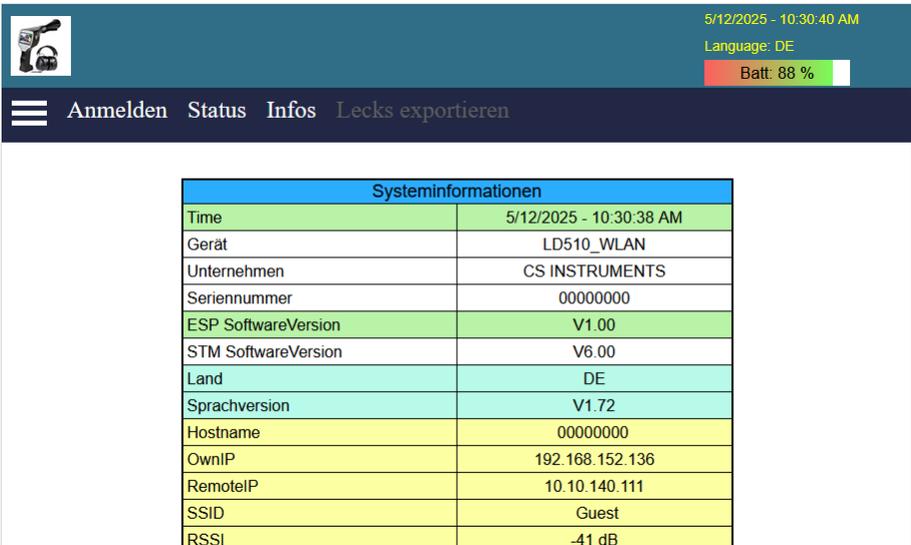
Abbildung 12: Hauptmenü (Beispiel)

Die Sprache des Webservers entspricht der Sprachkonfiguration des Geräts und muss über das Gerät gewählt werden.

- Wählen Sie am Gerät die gewünschte Sprache.
- Starten Sie den Webserver neu.

Unter dem Menüpunkt „Infos“ erhalten Sie weitere allgemeine Informationen zum Gerät.

- Wählen Sie den Menüpunkt „Infos“.



The screenshot shows the 'Infos' page of the webserver. At the top right, the date and time are 5/12/2025 - 10:30:40 AM, the language is DE, and the battery level is 88%. The navigation menu includes 'Anmelden', 'Status', 'Infos', and 'Lecks exportieren'. The main content area displays a table titled 'Systeminformationen' with the following data:

Systeminformationen	
Time	5/12/2025 - 10:30:38 AM
Gerät	LD510_WLAN
Unternehmen	CS INSTRUMENTS
Seriennummer	00000000
ESP SoftwareVersion	V1.00
STM SoftwareVersion	V6.00
Land	DE
Sprachversion	V1.72
Hostname	00000000
OwnIP	192.168.152.136
RemotelP	10.10.140.111
SSID	Guest
RSSI	-41 dB

Abbildung 13: Übersicht „Infos“ (Beispiel)

9.2.2 Leckage-Daten exportieren

Anmelden

Um Leckage-Dateien zu exportieren, müssen Sie sich an dem Gerät anmelden.

- Wählen Sie den Menüpunkt „Anmelden“.
- Auf dem Gerät wird ein Sicherheitscode angezeigt.
- Tragen Sie diesen Sicherheitscode in das Formularfeld ein.

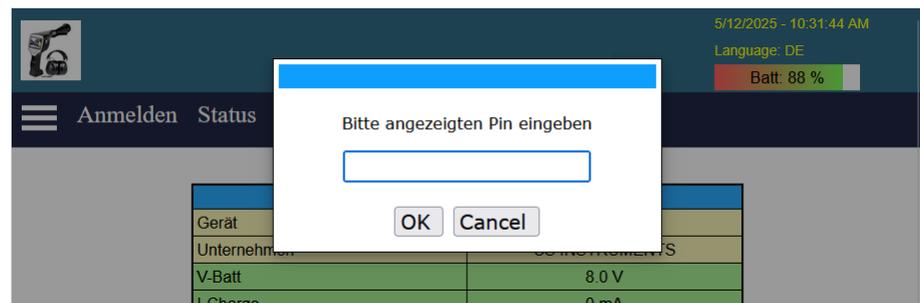


Abbildung 14: Sicherheitscode eingeben (Beispiel)

Daten exportieren

- Wählen Sie den Menüpunkt „Lecks exportieren“.
- Wählen Sie die gewünschte Firma bzw. die gewünschten Firmen.
- Wählen Sie den Befehl „Aktualisieren“, um die Anzahl der Firmen sowie die Anzahl der zu exportierenden Leckage-Dateien zu aktualisieren.
- Wählen Sie den gewünschten Zeitraum.
- Wählen Sie den Befehl „Daten herunterladen“.
- Wählen Sie das gewünschte Zielverzeichnis.
- Wählen Sie den Befehl „Speichern“.
- Die Daten werden als *.zip-Datei exportiert.
- Entpacken Sie die *.zip-Datei.

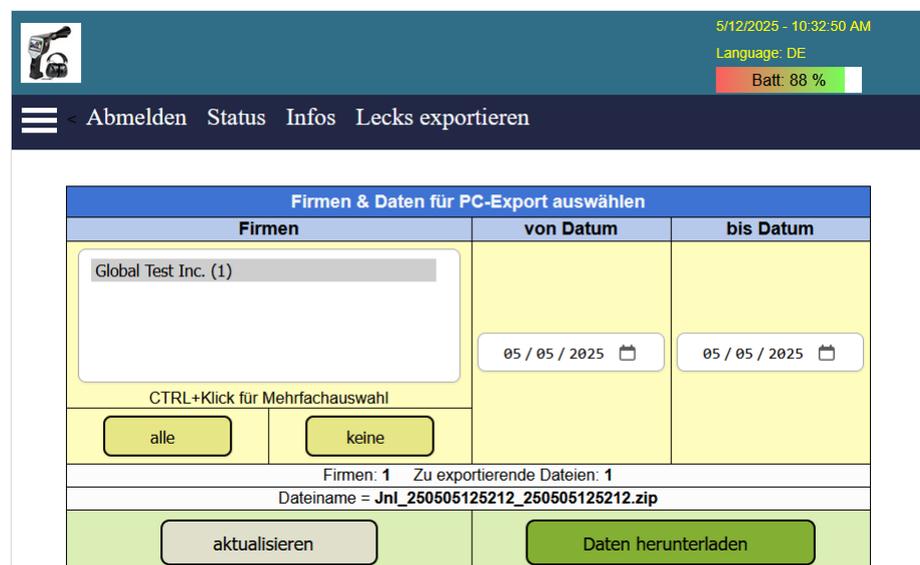


Abbildung 15: Daten exportieren (Beispiel)

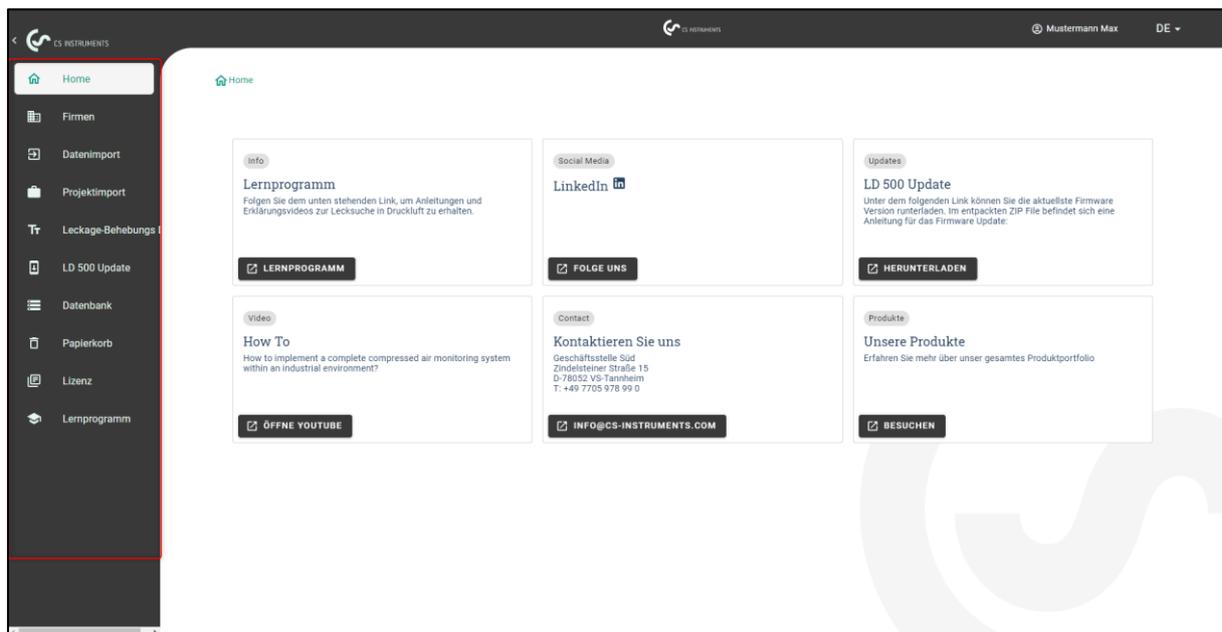
10. CS Leak Reporter Software V1 & V2

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:



10.1 Installation

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>

10.2 Lizenzierung

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.

10.3 Persönliche Daten und Profil abspeichern

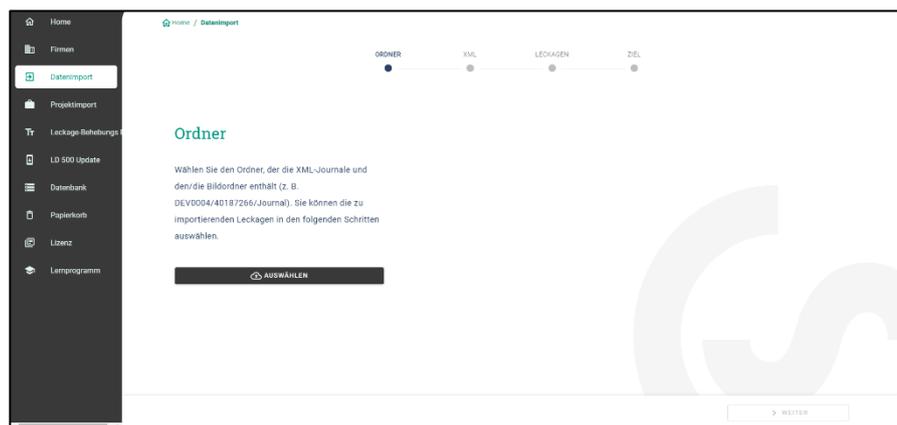
Pfad: [Dashboard](#) → [Profil](#)

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

10.4 Datenimport Leckagen

Der Datenimport findet als Sequenz statt:

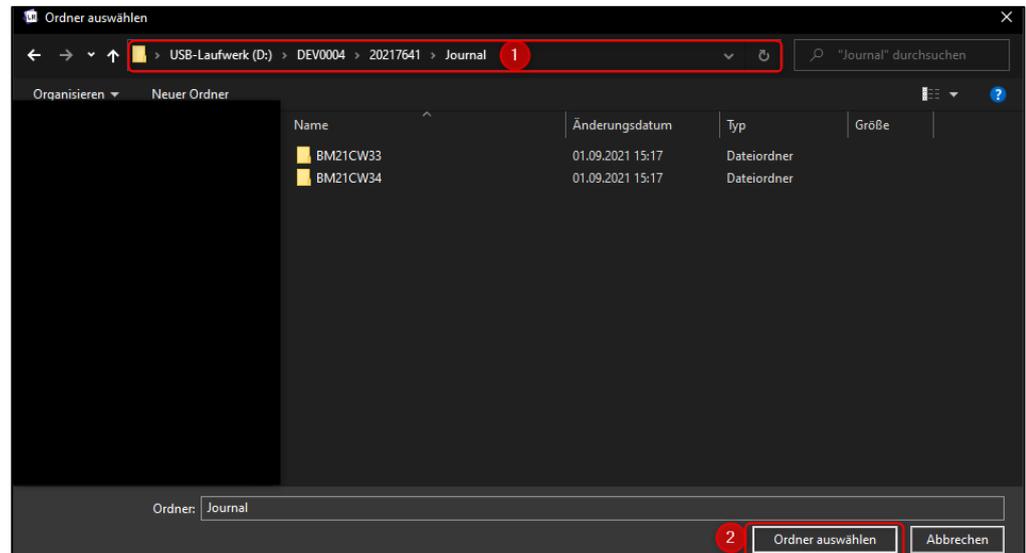
- (1) Auswahl Ordner
- (2) Auswahl XML File
- (3) Auswahl der zu importierenden Leckagen
- (4) Ziel der importierten Leckagen



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

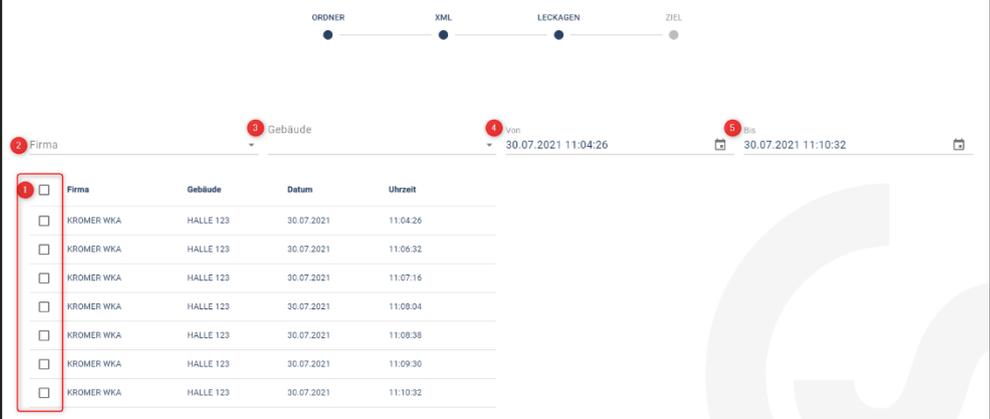


(3) gewünschte XML-Datei auswählen, welche vom Leckage-Suchgerät exportiert wurde



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

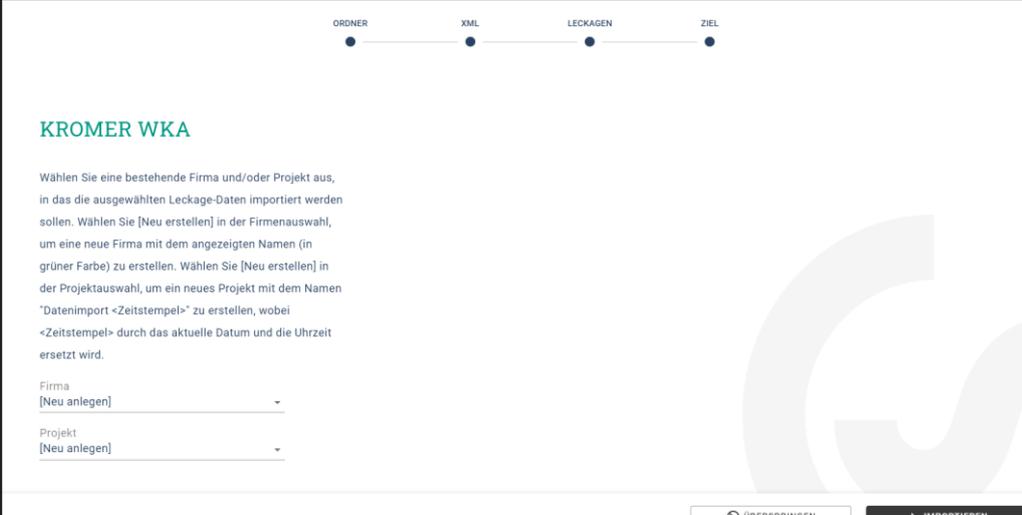
- (1) Auswahl von einzelnen Leckagen
- (2) Filterung nach einer oder mehreren Firmen
- (3) Filterung nach einer oder mehreren Gebäuden
- (4) Definition Startzeitraum (erste Leckage)
- (5) Definition Endzeitraum (letzte Leckage)



	ORDNER	XML	LECKAGEN	ZIEL			
2	Firma	3	Gebäude	4	Von 30.07.2021 11:04:26	5	Bis 30.07.2021 11:10:32
1	<input type="checkbox"/>	Firma	Gebäude	Datum	Uhrzeit		
	<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] _____

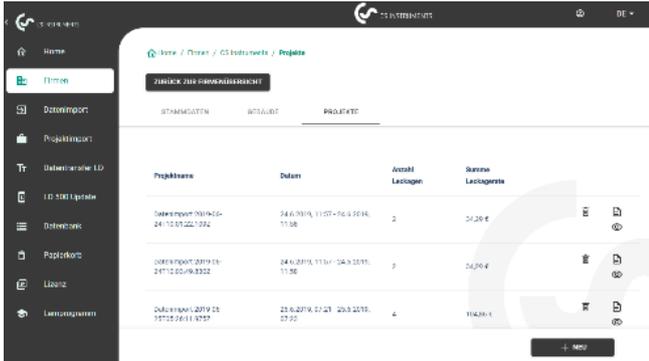
Projekt
[Neu anlegen] _____

10.5 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.

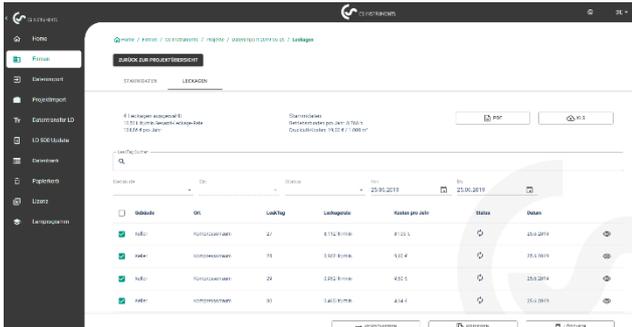


Projektname	Datum	Anzahl Leckagen	Summe Leckagezeit
Datenimport 2019-04-24 12:05:22/1204	24.4.2019, 11:57 - 24.4.2019, 11:58	2	24,29 s
Datenimport 2019-04-24 12:05:19/3202	24.4.2019, 11:51 - 24.4.2019, 11:56	3	24,29 s
Datenimport 2019-04-23 22:26:11/3257	23.4.2019, 22:21 - 23.4.2019, 22:22	4	114,36 s

10.6 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“.



LeakID	LeakTag	LeakDate	LeakTime	LeakAmount	LeakStatus	LeakDate
1001	LeakTag1	23.04.2019	11:57:00	100.0	OK	23.04.2019
1002	LeakTag2	23.04.2019	11:58:00	100.0	OK	23.04.2019
1003	LeakTag1	23.04.2019	11:59:00	100.0	OK	23.04.2019
1004	LeakTag2	23.04.2019	12:00:00	100.0	OK	23.04.2019

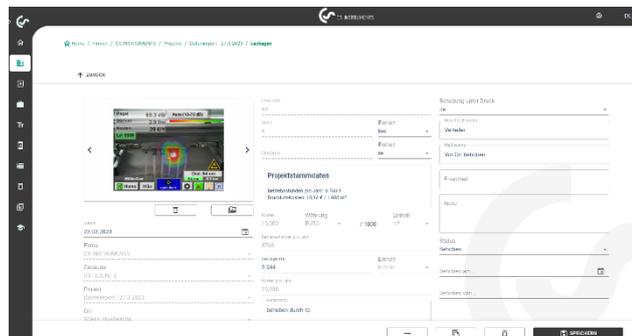
10.7 Editieren von einzelnen Leckagen

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



10.8 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.

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

Leckage Report		Beginn: 08.10.2018	Ende: 08.10.2018	Dauer: 1 Tag(e)
Kontaktstellen:	Kunde:	Auftrag:		
Firma:	CS INSTRUMENTS	CS Instrumente		
Adresse:		Zehnacker Str. 19 78629 Vödingen		
Ansprechpartner:	Max Mutschmann	Thomas Bönigky		
E-Mail:		mailto:thomas.boenigky@cs-instrumente.de		
Telefon:		tel:+4971422000000		
Logo:				
Projektstammdaten				
Projekt Start:		CO2 Emissionen:	0,827 t/a/Jahr	
Kosten/Kategorie-Basis:		Spezifische Leckage:	0,12 t/a/Jahr / m²	
Qualitätskriterium:	100 / 1000 m³	Verleugung:	0,149%	
Befallskriterien pro Jahr:	8700 %			
Ergebnisse				
Ausgef. Leckagen:	4	Ausgef. Befall:	2	50 %
Leckagemenge gesamt:	34,880 t/a/Jahr	Ergebnisse Leckagemenge:	6,62 t/a/Jahr	19 %
Kosten gesamt pro Jahr:	286,21 €	Kosten gesamt pro Jahr:	66,11 €	23 %
CO2 gesamt pro Jahr:	6,827 t/a/Jahr	CO2 gesamt pro Jahr:	0,27 t/a/Jahr	

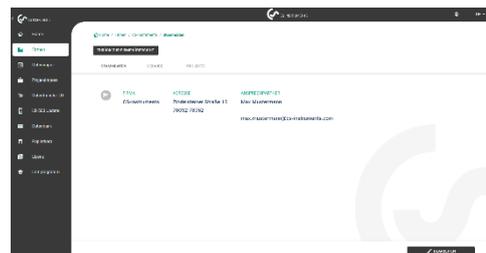
Auf den darauffolgenden Seiten werden die einzelnen Leckagen aufgelistet:

	LeakTag: 1 Leckhöhe - Ort: 142 Tschirnberg - Schindlergraben Datum Ursachl: 08.10.2018 11:22:26 Leckagemenge: 2,73 l/min Kosten pro Jahr: 21,04 € CO2 gespart pro Jahr: 6,12 kg/min Parameter: Kundenreferenz:	Behütung unter Druck möglich?: Fehler: Druckfall: Messabweichung: Netz: Status: Lecklösen mit: Lecklösen durch:
	LeakTag: 2 Leckhöhe - Ort: 142 Tschirnberg - Schindlergraben Datum Ursachl: 08.10.2018 11:23:51 Leckagemenge: 1,90 l/min Kosten pro Jahr: 15,61 € CO2 gespart pro Jahr: 4,32 kg/min Parameter: Kundenreferenz:	Behütung unter Druck möglich?: Fehler: Druckfall: Messabweichung: Netz: Status: Lecklösen mit: Lecklösen durch:
	LeakTag: 3 Leckhöhe - Ort: 142 Tschirnberg - Schindlergraben Datum Ursachl: 08.10.2018 11:25:23 Leckagemenge: 2,37 l/min Kosten pro Jahr: 19,81 € CO2 gespart pro Jahr: 4,92 kg/min Parameter: Kundenreferenz:	Behütung unter Druck möglich?: Fehler: Druckfall: Messabweichung: Netz: Status: Lecklösen mit: Lecklösen durch:

10.9 Stammdaten der Firma (Kunde) ändern

Pfad: Dashboard → Firmen → Stammdaten

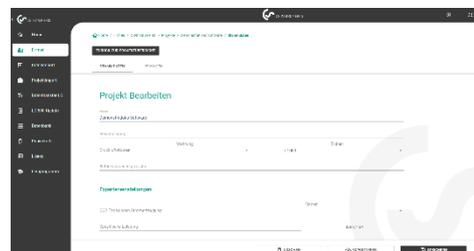
In diesem Fenster können die Kontaktdaten des Kunden, welche in den Bericht gedruckt werden, eingetragen werden.



10.10 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>

11. Geräte-Software aktualisieren

Bei Bedarf kann über den lokalen Webserver des Geräts ein Software-Update durchgeführt werden.

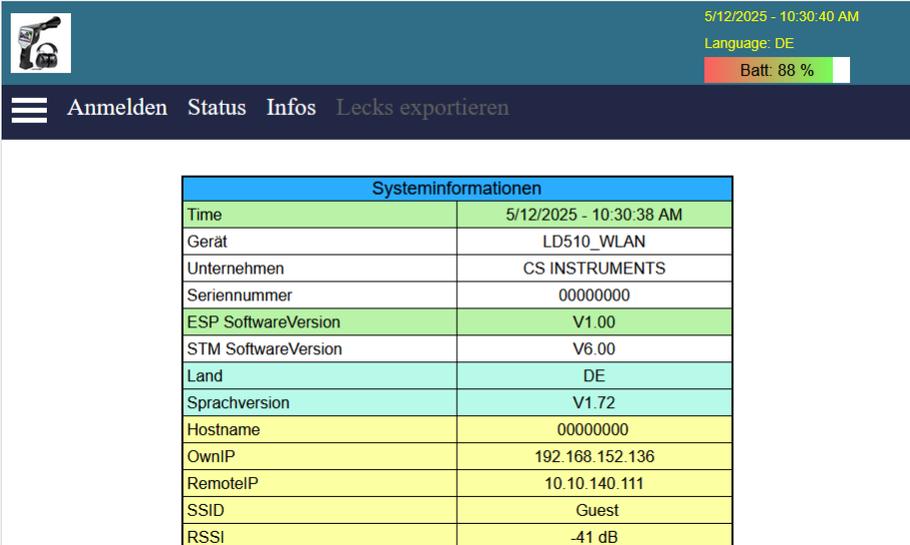
Netzwerkeinstellungen anpassen

Ein Software-Update kann aus Sicherheitsgründen nur durchgeführt werden, wenn sich das Gerät und der Windows-PC im gleichen Netzwerk befinden.

- Verbinden Sie den Windows-PC und das Gerät mit dem gleichen Netzwerk.

Je nachdem, in welcher Netzwerkkumgebung der Windows-PC betrieben wird, müssen die Netzwerkeinstellungen (IP-Adresse) angepasst werden.

- Wählen Sie den Menüpunkt „Info“, um sich die IP-Adresse des Geräts anzeigen zu lassen.
 - IP-Adresse Gerät: „OwnIP“
 - IP-Adresse Windows-PC: „RemotelP“
- Passen Sie die Netzwerkeinstellungen ggf. an.



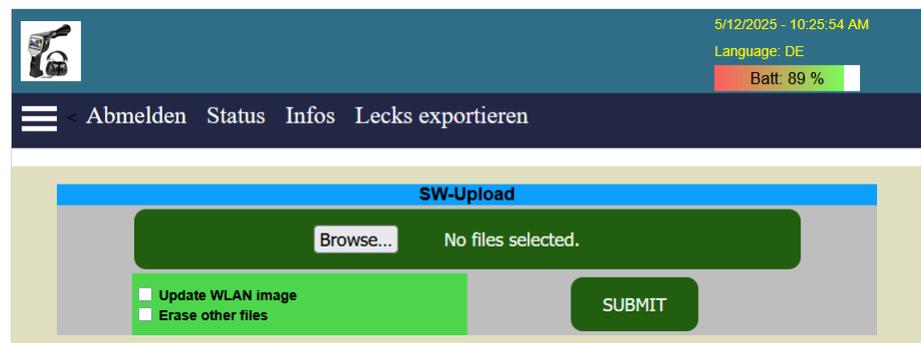
The screenshot shows the device's web interface. At the top right, it displays the date and time '5/12/2025 - 10:30:40 AM', the language 'Language: DE', and a battery level indicator 'Batt: 88 %'. Below this is a navigation bar with a hamburger menu icon and the text 'Anmelden Status Infos Lecks exportieren'. The main content area features a table titled 'Systeminformationen' with the following data:

Systeminformationen	
Time	5/12/2025 - 10:30:38 AM
Gerät	LD510_WLAN
Unternehmen	CS INSTRUMENTS
Seriennummer	00000000
ESP SoftwareVersion	V1.00
STM SoftwareVersion	V6.00
Land	DE
Sprachversion	V1.72
Hostname	00000000
OwnIP	192.168.152.136
RemotelP	10.10.140.111
SSID	Guest
RSSI	-41 dB

Abbildung 16: Systeminformationen (Beispiel)

**Software-Update
installieren**

- Wählen Sie den Befehl „Hauptmenü --> SW-Upload --> Browse...“.
- Wählen Sie die gewünschte Update-Datei (*.bin).
- Wählen Sie den Befehl „SUBMIT to ESP32 location“.
Auf dem Gerät wird ein Sicherheitscode angezeigt.
- Tragen Sie diesen Sicherheitscode in das Formularfeld ein.
Nach Eingabe des Sicherheitscodes, wird das Software-Update installiert.

**Abbildung 17: Software-Update installieren (Beispiel)**

12. 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.



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	

