

RESISTOGRAPH®



Bohrwiderstandsmessungen an Holzmasten

Resistance recording drilling on wooden poles

Vor der Untersuchung bitte unbedingt die Bedienungsanleitung lesen und beachten!

Bei Fragen bitte melden Sie sich bei uns.

Before using the device, please read and observe the corresponding instructions

In case of questions, please contact us.

Sicherheitshinweise

- Das Bohrgerät ist nur und ausschließlich nur zur Durchführung von Bohrwiderstandsmessungen an Bäumen und Hölzern gedacht.
- Um Verletzungen zu vermeiden, darf sich die rotierende Bohrneedle nur im zu untersuchenden Material vor und zurück bewegen.
- Vor jeder Messung ist zu prüfen, ob sich entlang der zu erwartenden Bohrstrecke ggf. elektrische Kabel, sonstige Installationen, nicht hölzerne Fremdkörper o.ä. befinden, damit in diesem Falle eine andere Bohrposition und/oder Messrichtung gewählt werden kann.

Safety advices

- The device is only and exclusively designed and manufactured for recording resistance drilling of trees and timber
- In order to prohibit any injury, the rotating needle is allowed to move only in the designated material.
- Before each drilling check to be sure there are no cables / installations or non-wooden materials on either side of the pole in the location to be drilled. If there are, drill at a different location. You may want to dig out the far side of the pole to where the needle will emerge in order to ensure there are no rocks or other debris in the way that might damage the drill bit.

Wichtiger Grundlagenhinweis

Bislang sind mehr als 25 verschiedene Bohrwiderstandsmessgeräte auf dem Markt erschienen.

Die Profile der meisten Geräte auf dem Markt erlauben jedoch keine eindeutige und zuverlässige Beurteilung des Holzzustands.

Nur dann, wenn das Bohrwiderstandsprofil eine hohe technische Auflösung und eine hohe Korrelation zur Rohdichte aufweist, kann aus dem Bohrprofile der Zustand des Holzes korrekt beurteilt werden. Insbesondere die Jahrringdichteschwankungen zwischen Früh- und Spätholz müssen deutlich sichtbar sein.

Die nachfolgenden Bemerkungen gelten denn auch nur für echte RESISTOGRAPH®-Bohrwiderstandsmessgeräte, nicht für Plagiate und insbesondere nicht für Bohrgeräte, die den Eindringwiderstand mechanisch über einen Federmechanismus aufzeichnen.

Auch hierzu sind die Informationen dieser Internetseite empfohlen:

www.resistograph.com

Important basic advice

To date, more than 25 different drilling resistance devices have appeared on the market.

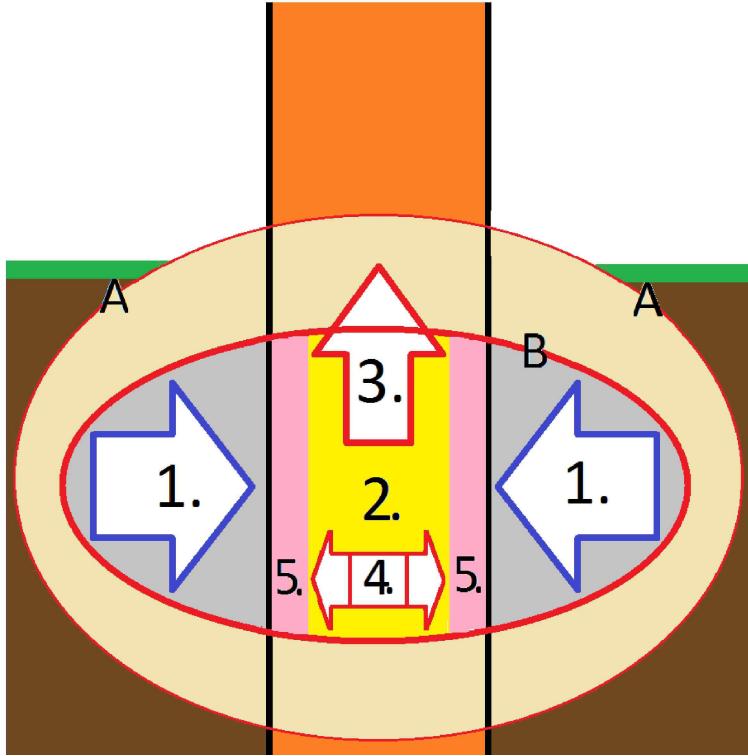
However, the profiles of most instruments on the market do not allow a clear and reliable assessment of the condition of the wood.

Only if the drilling resistance profile has a high technical resolution (clearly showing tree-ring density variations between earlywood and latewood) and a high correlation to the gross-density, can the condition of the wood be correctly assessed from the drilling profile.

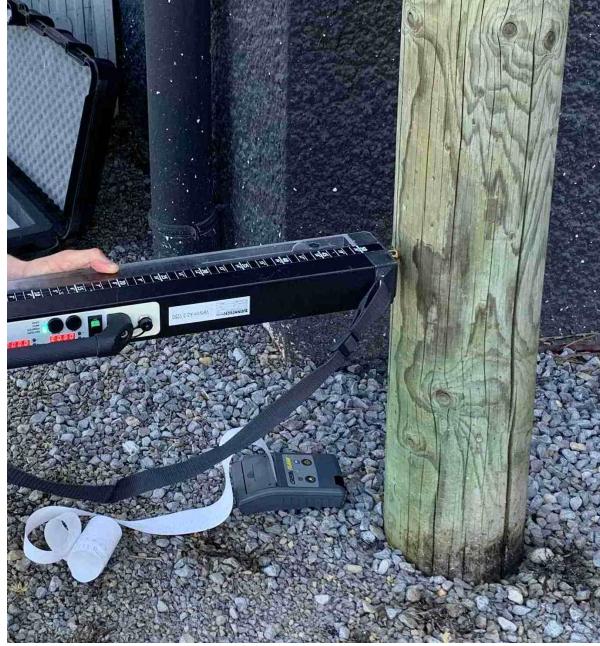
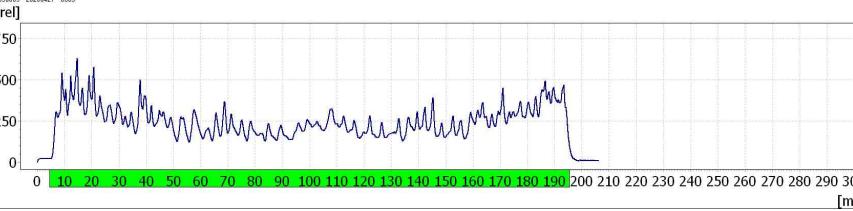
The following remarks only apply to real RESISTOGRAPH® resistance drilling devices and not to drills plagiarised and especially not to drilling instruments that record the wood resistance mechanically via a spring mechanism.

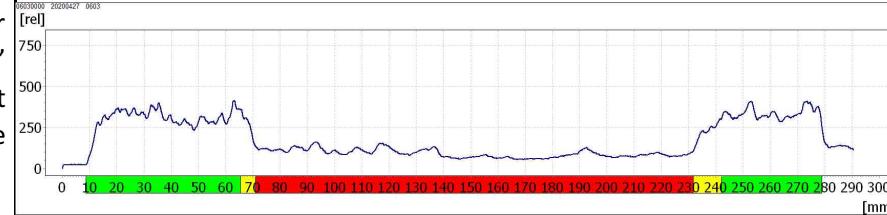
For more information about plagiarism please visit:

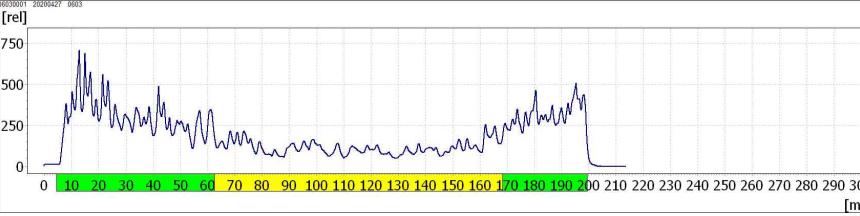
www.resistograph.com

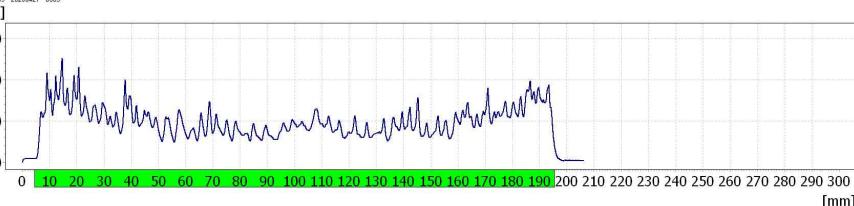
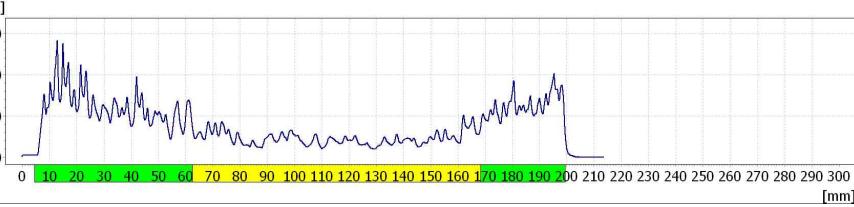
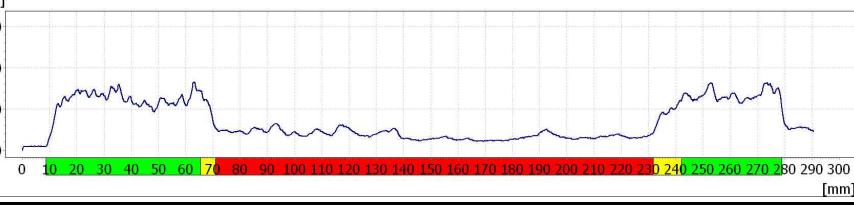
Grundlagen		Basics
<p>Wenn im Boden stehende Holzmasten Schäden aufweisen, dann beginnen diese zumeist und zunächst unter der Bodenkante und im Inneren des Holzes.</p> <p>Deswegen ist es meist sinnvoll und wichtig, auch dort zu bohren.</p> <p>A Bereich der häufigsten Schäden</p> <p>B Typische Abfolge der Schäden</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Feuchtigkeit tritt durch Risse ein 2. Der Pilzbefall beginnt im Inneren 3. Der Befall breitet sich nach oben aus 4. Ausbreitung zur Seite je nach Imprägnierungstiefe und -intensität. 5. Der imprägnierte Randbereich bleibt oft noch lange intakt. 		<p>If wooden poles are standing in the ground, decay usually starts below ground level inside the cross-section.</p> <p>Therefore it is usually important to drill at an angle at ground level.</p> <p>A Area of the most frequent defects.</p> <p>B Typical sequence of damage.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Moisture enters through cracks. 2. The fungal attack begins inside. 3. The decay spreads upwards. 4. Spreading to the side depending on the depth and intensity of impregnation. 5. The impregnated edge area often remains intact for a long time.

Risse suchen und vermeiden		Cracks and direction of drilling
<p>Die meisten Holzmasten haben radiale Trocknungsrisse. Diese gilt es bei den Bohrungen zu vermeiden bzw. möglichst jeweils nur senkrecht dazu zu bohren - weil Bohrungen in Risse zu Profilen führen, aus denen der Holzzustand kaum zu interpretieren ist.</p> <p>Zu jeder Bohrung sollte unbedingt die Richtung, zum Beispiel Süd->Nord, und der Bohrwinkel, z.B. horizontal oder schräg, aufgeschrieben werden.</p> <p>Je nach Version, wird dies vom Bohrgerät auch automatisch gemessen und in der Profildatei gespeichert.</p>		<p>Most wooden poles have radial drying cracks. These must be avoided when drilling and, only drill perpendicular to cracks - because drilling into cracks leads to profiles that cannot be interpreted correctly in terms of wood condition.</p> <p>And when drilling, always note the direction, for example South->North, as well as the angle of drilling (horizontal or in an angle). Depending on the drill version, this information is recorded automatically by the device and stored in the data file.</p>

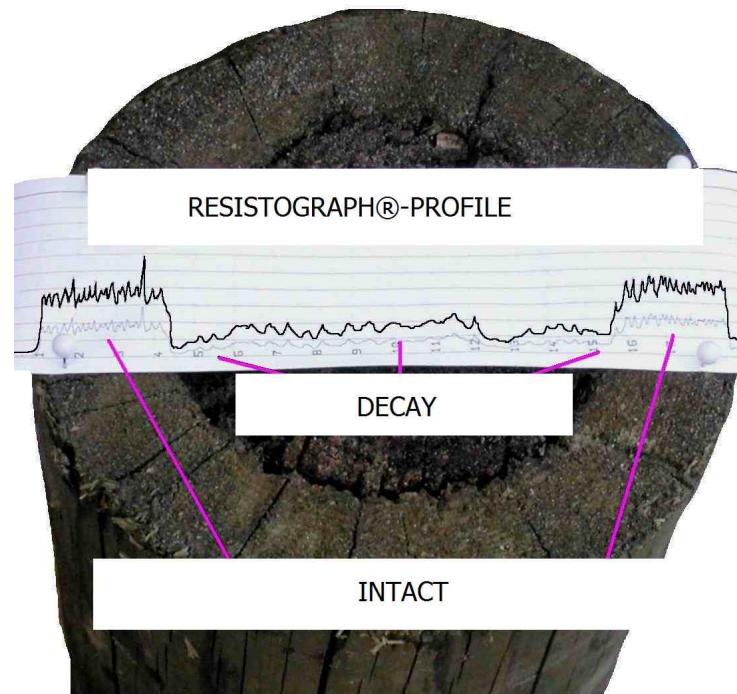
Optionale Referenzbohrung		Optional reference drilling
<p>Weil jeder Baum ein eigenes, einmaliges und damit spezifisches radiales Dichteprofil hat, entsteht so auch bei jedem Holzmast ein jeweils spezifisches Bohrwiderstandsprofil, welches den Mast wie einen Fingerabdruck charakterisiert. Das für einen konkreten Mast typische Profil kann nur in einem intakten Abschnitt gemessen werden. Hierzu bietet sich meist eine Bohrung deutlich über dem Bodenniveau an, weil dort nur sehr selten Schäden vorliegen. Damit kann außerdem der Durchmesser des Mastes in Bohrrichtung bestimmt werden, was bei der schrägen Bohrung am Fußpunkt hilft, die Nadel rechtzeitig zurückzuziehen, bevor ihre Spitze im Boden beschädigt wird.</p> <p>Schäden an andern Stellen des Mastes können am besten durch Vergleich mit einem Profil im intakten Bereich erkannt und beurteilt werden.</p>		<p>Because each tree has its own unique radial density profile, each wooden pole also has its own specific drilling resistance profile, which characterizes the pole like a fingerprint. The profile typical for a specific pole can only be measured in an intact section. For this purpose, it is usually advisable to drill well above ground level, because decay is rarely present there. This also makes it possible to determine the diameter of the pole in the direction of drilling, which helps to retract the needle in time before its tip is damaged in the ground when drilling at an angle at the base.</p> <p>Damage elsewhere on the pole can best be detected and evaluated by comparison with a profile from the intact area.</p>
<p>Ein für einen intakten Nadelholzmast typisches Bohrwiderstandsprofil, welches im wesentlichen die Dichte des Holzes entlang des Bohrweges wiedergibt. Der natürliche Abfall des Profils zur Mitte hin wird bei automatischer (computergesteuerter) Auswertung der Profile oft zur fehlerhaften Erkennung einer vermeintlichen Fäule im eigentlich intakten Holz.</p>		<p>A drilling resistance profile typical for an intact softwood pole, which essentially reflects the density of the wood along the (radial) drilling path. The natural trend of the profile towards the middle often leads to erroneous detection of a supposed decay in the actually intact wood when the profiles are automatically (computer controlled) evaluated.</p>

Schräge Bohrung am Fußpunkt		Drilling at an angle at the base
<p>Der vorne am Bohrgerät befindliche "Bohrschnabel" erlaubt es, das Gerät beispielsweise in einem Winkel von ca. 45° anzusetzen und damit den Bereich des Holzes unter der Bodenkante zu erreichen, wo die Schäden meist beginnen.</p> <p>Auch dabei ist es jedoch wichtig, vorher auf der gegenüberliegenden Seite nach Rissen zu schauen und nicht in deren Richtung, sondern möglichst senkrecht dazu zu bohren.</p>		<p>The "drill nozzle" at the front of the drilling device allows the instrument to be positioned at an angle of for example 45°, and thus allows the inspector to reach the area where decay usually begins (mostly internally).</p> <p>Drilling there, it is also important to look for cracks on the opposite side beforehand and to drill not in the direction of the cracks, but as perpendicular to them as possible.</p>
<p>Im hier abgebildeten Mast liegt unter der Bodenkante eine Innenfäule vor (oft "Kernfäule" genannt), die unter dem Profil mit ROT markiert ist. Der Übergang zum intakten Holz (GRÜN) wurde GELB markiert.</p>		<p>In the pole shown here, there is an internal rot (often called "heart rot") below ground level, marked RED under the profile. The transition to the intact wood (GREEN) has been marked YELLOW.</p>

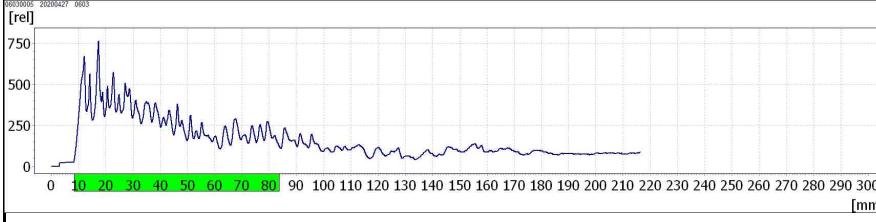
Auf Bodenhöhe		At ground level
Wenn unter dem Bodenniveau ein Schaden festgestellt wurde, sollte geprüft werden, wie hoch sich dieser bereits nach oben ausgeweitet hat. Hierzu bietet sich zunächst eine Bohrung auf Bodenhöhe an, möglichst in gleicher Richtung wie die vorherige und schräg nach unten geneigte Bohrung.		If decay has been detected below ground level, it should be checked how far this decay has already been extended upwards the pole. For this purpose, it is advisable to first drill at ground level, if possible in the same direction as the previous drilling (at an angle).
Hier ist zu sehen, dass der Mast auf Bodenhöhe im Inneren bislang nur leichte Schäden aufweist (GELB).		Here it can be seen that the interior of the pole at ground level only shows slight damage so far (YELLOW).

Profilvergleich	Profile comparison
<p>Profil aus intaktem Holz: sichtbar anhand der deutlich erkennbaren Jahrringstruktur. Der Trend ist typisch für Nadelhölzer, die außen oft deutlich höhere Dichte aufweisen als im Inneren.</p> 	<p>Intact wood: the tree-ring structure is clear. The trend of the profile is common for conifers, where the wood at the perimeter of the cross-section is usually much higher in density compared to the center.</p>
<p>“Leichter Schaden” / beginnender Holzabbau Hier ist das Profil im Inneren nicht nur niedriger als außen, sondern auch die Schwankungen in den Jahrringstrukturen sind deutlich geringer. Das zeigt einen beginnenden Holzabbau an.</p> 	<p>Incipient decay / Early decay stages: Here, the profile is not only lower in the center but furthermore the variations between the tree-ring density structures is lower - and this indicates an early stage of decay.</p>
<p>Starker Schaden (Innen- bzw. “Kern”-Fäule) Das Profil ist im Inneren nicht nur deutlich niedriger, sondern zeigt auch keine der für Jahrringe typischen Schwankungen zwischen weichem Frühholz und harten Spätholz.</p> 	<p>Strong defect / extensive decay The profile is much lower and shows no significant variations due to tree-ring density structure (soft earlywood and hard latewood).</p>

Typisches Bohrwiderstandsprofil aus einem Holzmast mit Innenfäule.



Typical example of a radial drilling profile in a wooden pole with central rot.

Bohrungen in Risse führen zur Fehlinterpretation		Drilling in cracks leads to misinterpretations
<p>Wenn ein Mast ohne vorschriftsmäßige Vorbereitung angebohrt wird und die Nadel beispielsweise in einen Riss eintritt, dann sinkt das Bohrwiderstandsprofil ab wie es ansonsten auch in geschädigten Bereichen vorzufinden ist.</p> <p>Weil dies schnell zu Fehlinterpretationen führen kann, sollten solche Bohrungen vermieden werden.</p>		<p>When you drill into a pole without proper preparation and the needle enters a crack on the opposite side, the resistance drilling profile drops down in a way that is similar to an area of decay.</p> <p>This leads to mis-interpretation and incorrect evaluation of the wood condition. Be careful to avoid this mistake.</p>
<p>Der Abfall in diesem Profil gründet nicht in geschädigtem Holz, sondern darin, dass die Nadel in einen Riss eintritt. Solche Effekte führen bei automatischen (computergesteuerten) Profilanalysen oft zu Fehlbeurteilungen des Holzzustands.</p>		<p>The drop in the profile is caused by the needle entering a crack and not by decay. Such effects often lead to incorrect assessments of the wood condition in automatic (computer-controlled) profile analyses.</p>

In North America see www.resistograph.info