

Bezeichnung **Absteckungs-Theodolit vom Gotthard-Eisenbahntunnel**

Inventar Nr. **206**

Absteckung der geraden Tunnelachse von Punkten ausserhalb der Portale aus.

Gruppe **Theodolite, Untergruppe (1)**

Theodolite sind Instrumente zur Messung von Richtungen. Die Richtungen nach angezielten Punkten beziehen sich auf den Teilkreis des Theodolits; sie beziehen sich somit auf die durch den Nullstrich der Teilung festgelegte Ausgangsrichtung. Der Winkel zwischen zwei Richtungen ergibt sich als Differenz der gemessenen Richtungen. Die Richtungen nach beliebig im Raum verteilten Punkten werden durch das Achssystem des Theodolits in eine horizontale und eine vertikale Komponente aufgeteilt. Dazu verfügt der Theodolit über ein System aus drei rechtwinklig zu einander stehenden Achsen.

Achssystem eines Theodolits: Die Stehachse muss für Messungen in der Lotlinie stehen, was vor Messbeginn mittels einer mechanischen Vorrichtung anhand von Libellen (Neigungsmessern) herbei zu führen ist. Rechtwinklig zur Stehachse liegt die Kippachse, die somit bei lotrecht stehender Stehachse waagrecht liegt. Rechtwinklig zur Kippachse liegt die Zielachse, die durch Kippen um die Kippachse und durch Drehen um die Stehachse nach beliebigen Punkten im Raum gerichtet werden kann. Die horizontale Komponente wird mit dem rechtwinklig zur Stehachse liegenden Horizontalkreis gemessen, die vertikale Komponente mit dem rechtwinklig zu der Kippachse stehenden Vertikalkreis.

Untergruppen (1) ohne Teilkreise, keine numerischen Werte der Richtungskomponenten, z.B. Absteckungstheodolite im 19. Jh., **(2)** Metall-Teilkreise, z.B. Repetitionstheodolite aus dem 19. Jh., **(3)** Glas-Teilkreise, z.B. T2, DKM2-A, **(4)** elektronische Messsysteme mit Aufbereitung der Messwerte durch Prozessoren, z.B. E2, T3000.

Material Fernrohr, Teilkreise und Kippachslager Messing blank mit Schutzlack, Stütze und Unterteil Eisenguss schwarz lackiert

Beschreibung Fernrohr Objektiv Durchmesser 52 mm, Vergrößerung 35, Aussenfokussierung, Fadenkreuz aus Spinnfäden, 1 Horizontalfaden, 5 Vertikalfäden, hinter dem Okular drehbare Platte mit 3 Neutralfiltern unterschiedlicher Dichte, Fernrohr beidseitig durchschlagbar; Gravur auf Fernrohr (... Paris).
Horizontalkreis 240 mm, Vertikalkreis 145 mm.
Beide Kreise Teilungen auf Silbereinlage, 360°, Intervall 1/3°, Bezifferung alle 10°, fliegender Nonius mit Ableselupe für 1/20 Intervall → 1', eine Ablesestelle, Horizontalkreis nicht orientierbar;
Stehachse kurzer Zapfen (?) mit zentraler Bohrung 45 mm, Kippachse Stahlzapfen in V-Lagern aus Messing, ein V-Lager mittels Rändelschraube in der Höhe verstellbar zur Justierung der Kippachsenschiefe, in einem Kippachszapfen unter einem Schutzdeckel eine Linse eingesetzt (wohl Beleuchtungslinse für die Strichplattenbeleuchtung).
Klemmen und Feintriebe an beiden Achsen, wegen dem Umsetzen der Kippachse auf jeder Seite ein Feintrieb, Feintriebe an einer Rippe festgeschraubt, Federbüchse drehbar. Stehachsklemme direkt auf den Kreis wirkend und mit einer unglaublich kräftigen Knebelschraube versehen. Libellen: Horizontierlibelle auf der Stütze, Reiterlibelle auf den Kippachszapfen.
Nachstellbaren Fusschrauben; Unterlagsscheiben unter den Fusschrauben, Objektivdeckel. Ohne Transportkiste.

Beziehungen Vergleiche Inventar Nr. 204, 205 (Absteckungstheodolite vom Simplon).

Dimensionen (Millimeter)	Gerät	Transportbehälter
L: 640	L: 640	L:
B: 430	B: 430	B:
H: 630	H: 630	H:

Autor, Hersteller J. KERN. AARAU. **Herkunft**

Zustand Im Fernrohr ein Vertikalfaden krumm, Fokussiertrieb greift nicht; Holzgehäuse der Reiterlibelle beschädigt, Deckglas fehlt, Libelle undicht; Achsen und Feintriebe leicht verharzt; sehr geringe Gebrauchsspuren, im Übrigen in gutem Zustand und betriebsfähig.

Mai 1997: Restauriert durch R. Vidic, Aarau. Die schlechte Führung des Fokussiertubus ist ohne neue Teile kaum zu verbessern. Die bei der Demontage der Reiterlibelle festgestellte undichte Stelle im Glasrohr wurde durch Curt Willers, ehemals Werkmeister bei Kern für den Fabrikationsbereich Libellen, gratis repariert. Zustand des Theodolits optimal; betriebsfähig.

Erwerbsjahr	1988	Eigentümer	Institut für Geodäsie und Photogrammetrie, ETH Zürich
Erwerbsart	Leihgabe des Instituts für Geodäsie und Photogrammetrie, ETH Zürich		
Inventarisiert am 02.11.1995	durch Ae	Inv. Nr. alt	Inventar Kern vom 16.03.1987: nicht enthalten

Diverses, Objektgeschichte Durch eine oberirdische Absteckung wurden einerseits auf beiden Seiten Punkte in der Verlängerung der Tunnelachse abgesteckt und andererseits an der Erdoberfläche Punkte in der Vertikalfäche durch die Tunnelachse bestimmt, die von den Punkten in der Verlängerung der Tunnelachse sichtbar waren. Die Punkte in der Verlängerung der Tunnelachse waren dauerhaft auf Pfeilern versichert und durch ein kleines, darum herum gebautes Observatorium gegen die Witterung geschützt. Auf diesen Pfeilern wurden die grossen Absteckungstheodolite aufgestellt. Da der vom Pfeiler aus sichtbare Punkt derart bestimmt worden ist, dass er senkrecht über der Tunnelachse liegt, so konnte mit dem Theodolit - der ebenfalls auf einem in der Tunnelachse liegenden Punkt steht - nach Anzielen des Punktes durch Kippen des Fernrohrs in den Tunnel hinein visiert werden. Das Absteckungsverfahren des geraden Gotthard-Eisenbahntunnels war grundsätzlich gleich wie später am Simplon. Teilkreise waren nicht erforderlich, sie dienten als Orientierungshilfe. Vor beiden Portalen waren wie auch am Simplon kleine Beobachtungshütten aufgestellt (Observatorien genannt), in denen die Absteckungstheodolite auf Pfeilern standen. Der andere der beiden Absteckungstheodolite befindet sich zurzeit im Verkehrshaus Luzern. Der Theodolit ist wahrscheinlich ein französisches Fabrikat. Die Theodolite gehören wahrscheinlich zum Material, das vom Bau des Mont-Cenis-Tunnels übernommen wurde. Wohl auf Wunsch Koppes wurden bei Kern die Einstellkreise angebracht.

Literatur (1) Koppe, Carl: Bestimmung der Achse des Gotthardtunnels. Zeitschrift für Vermessungswesen, 1. Teil: 1875, Bd. 4, S. 399 bis 444, 1876, Bd. 5, S.129 bis 145. 2. Teil: 1876, Bd. 5, S. 353 bis 382;(2) Koppe, Carl: Die Absteckung der Achse des Gotthardtunnels. Eisenbahn (nachmals Schweizerische Bauzeitung), Bd. 13. Nr. 6.