

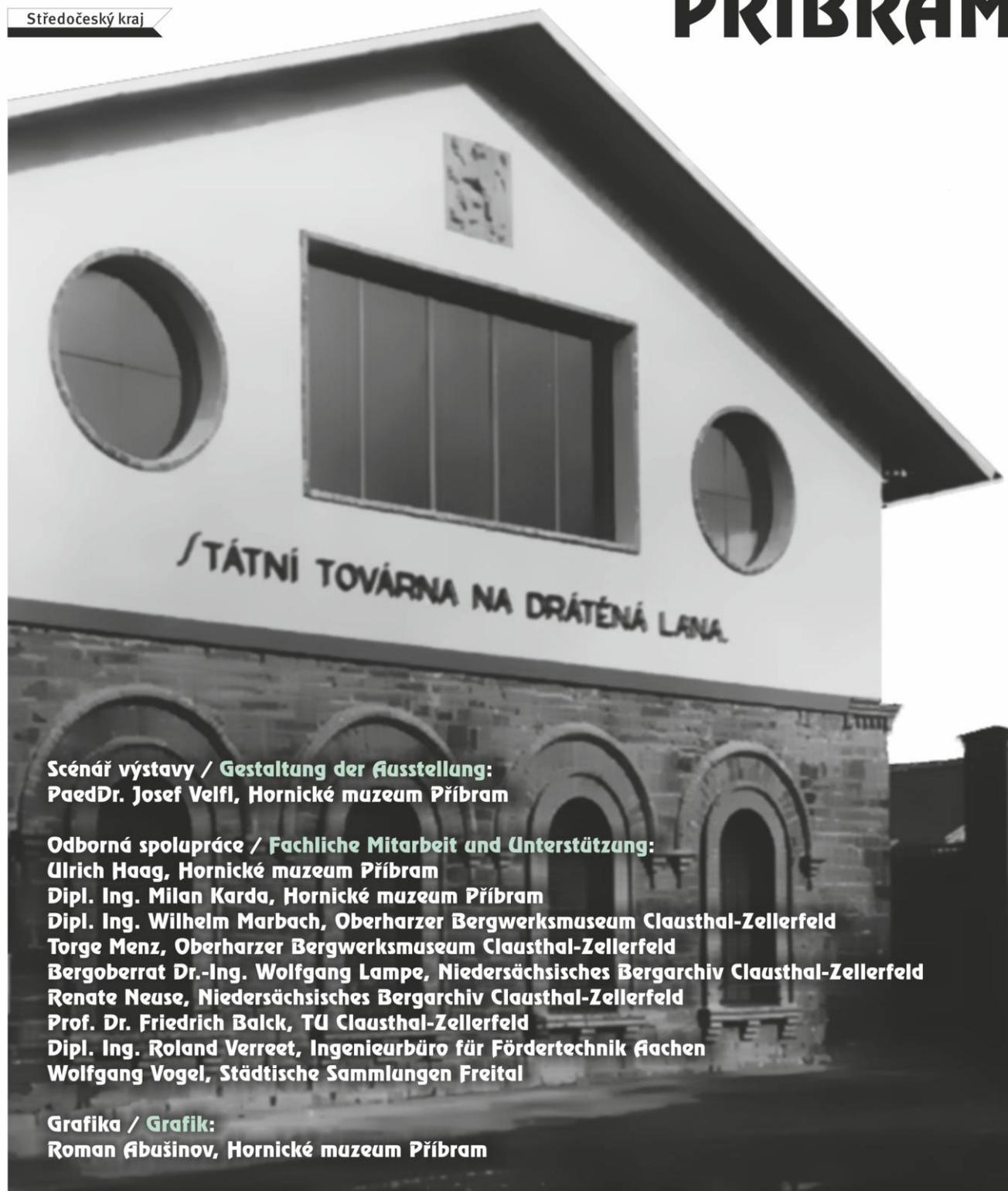
# Z HISTORIE DRÁTĚNÝCH TĚŽNÍCH LAN

**Albertův vynález  
a březohorský rudní revír**

**Alberts Erfindung  
und das Birkenberger Erzrevier**

Středočeský kraj

## **HORNICKÉ MUZEUM BERGBAUMUSEUM PŘÍBRAM**



**Scénář výstavy / Gestaltung der Ausstellung:**  
**PaedDr. Josef Velfl, Hornické muzeum Příbram**

**Odborná spolupráce / Fachliche Mitarbeit und Unterstützung:**  
**Ulrich Haag, Hornické muzeum Příbram**  
**Dipl. Ing. Milan Karda, Hornické muzeum Příbram**  
**Dipl. Ing. Wilhelm Marbach, Oberharzer Bergwerksmuseum Clausthal-Zellerfeld**  
**Torge Menz, Oberharzer Bergwerksmuseum Clausthal-Zellerfeld**  
**Bergoberrat Dr.-Ing. Wolfgang Lampe, Niedersächsisches Bergarchiv Clausthal-Zellerfeld**  
**Renate Neuse, Niedersächsisches Bergarchiv Clausthal-Zellerfeld**  
**Prof. Dr. Friedrich Balck, TŮ Clausthal-Zellerfeld**  
**Dipl. Ing. Roland Verreet, Ingenieurbüro für Fördertechnik Aachen**  
**Wolfgang Vogel, Städtische Sammlungen Freital**

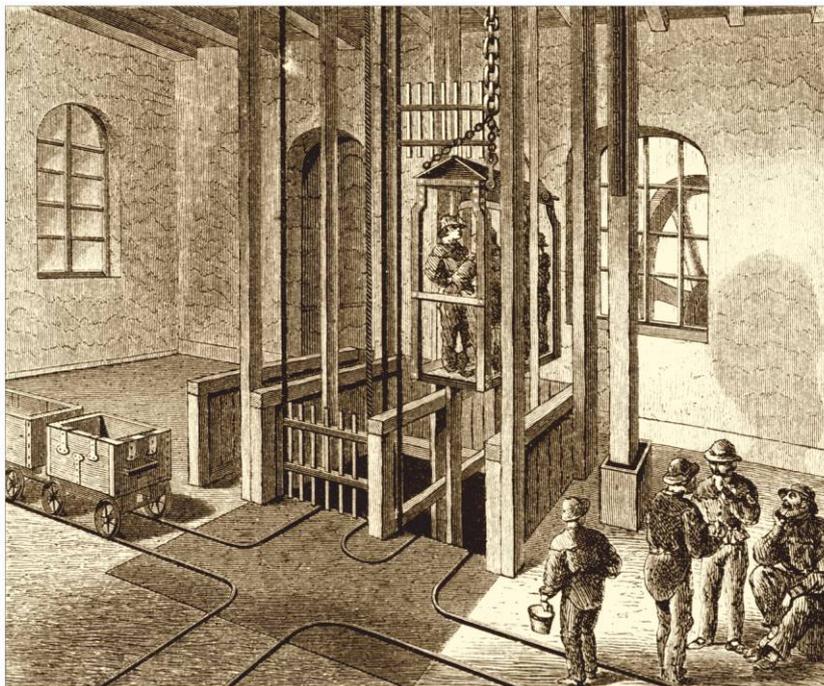
**Grafika / Grafik:**  
**Roman Abrušínov, Hornické muzeum Příbram**

# ZUR GESCHICHTE DES DRAHTSEILS

# Z HISTORIE DRÁTĚNÝCH TĚŽNÍCH LAN

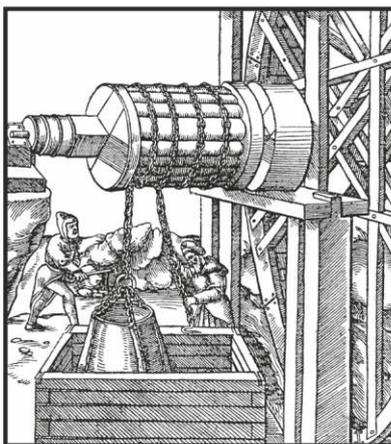
Vynález a následná aplikace drátěných lan sehrály od poloviny 19. století v dějinách světového hornictví nezastupitelnou roli. U zrodu tohoto objevu stál roku 1834 v německém městě Clausthal v Harzu Wilhelm August Julius Albert. Jeho technologie našla záhy uplatnění také v Čechách, v mezinárodně významném březohorském rudním revíru, a nahradila dříve používané konopné provazy nebo železné řetězy.

Eine der bedeutendsten Erfindungen in der Mitte des 19. Jh. auf dem Gebiet des Bergbaus war die Erfindung des Drahtseils durch Wilhelm August Julius Albert in Clausthal im Harz. Seine Erfindung verbreitete sich sehr schnell, da er sie uneigennützig seinen Kollegen zur Verfügung stellte, in Böhmen – im Birkenberger Erzrevier – und in der ganzen Welt.



Pro těžbu z větších hloubek (400–600 m) se používaly bytelné železné řetězy. Přesto však podléhaly značnému opotřebení.

Bei größeren Fördertiefen (400–600 m) kamen eiserne Förderketten zur Anwendung.



Vyobrazení z tzv. Příbramského graduálu z 16. století dokumentuje používání konopných provazů při svislé důlní dopravě v březohorském rudním revíru (konopí bylo dováženo převážně z Českých Budějovic).

Die Abbildungen im Příbramer Gradual aus dem 16. Jh. dokumentieren die Nutzung von Hanfseilen in der Förderung. Der Hanf dazu kam aus Budweis.

Báňský specialista Wilhelm August Julius Albert (\*1787–†1846) vynalezl roku 1834 v německém Clausthalu zcela novou technologii v podobě drátěného těžního lana, jehož cena tehdy činila 120 zlatých a životnost se pohybovala okolo 5–6 let. Lana se skládala zpravidla z 12 drátů (3 prameny o 4 drátech); byla ohebná, pevná, zároveň i pružná a odolná proti korozi.



Bergrat Wilhelm August Julius Albert (geb. 1787, gest. 1846) erfand 1834 im deutschen Clausthal die völlig neue Technologie zur Herstellung von Drahtseilen. Es ergab sich eine bedeutend höhere Nutzungsdauer und eine bedeutende Kosteneinsparung. Das Drahtseil, ein Gleichschlagseil (Albertseil), bestand aus 12 Drähten. Dabei bildeten immer 4 Drähte eine Litze und 3 Litzen ergaben ein Seil.



# Z HISTORIE DRÁTĚNÝCH TĚŽNÍCH LAN



Mapa slavného německého města Hannover z let 1826–1831 od Augusta Papena. Zde se 24. 1. 1787 narodil pozdější vynálezce drátěných lan Wilhelm August Julius Albert.

Plan der Stadt Hannover aus den Jahren 1826–1831 von August Papen. In dieser Stadt wurde der Erfinder des Drahtseils Wilhelm August Julius Albert geboren.



V univerzitním městě Göttingen absolvoval W. A. J. Albert od roku 1803 studium práv.

In der Universit Göttingen absolvierte W. A. J. Albert 1803 sein Studium.

Hornické a akademické město Clausthal v Německu na rytině z roku 1836 od A. D. Dworzacka z Vídně, dle kresby Ludvíka Richtera. V tomto městě zahájil roku 1806 W. A. J. Albert svoji úspěšnou kariéru.

Blick auf Clausthal, Stich von 1836 von A. D. Dworzack/Wien nach einer Zeichnung von Ludwig Richter. In dieser Stadt begann W. A. J. Albert seine Karriere.



Wilhelm August Julius Albert přišel na svět 24. 1. 1787 v rodině starosty Hannoveru v Dolním Sasku v Německu. V Göttingenu studoval od roku 1803 právo na místní univerzitě. Roku 1806 začal profesně působit na Vrchním báňském úřadě v Clausthalu a postupně v dalších institucích v Hannoveru.

Wilhelm August Julius Albert wurde am 24.01.1787 in Hannover/Niedersachsen als Sohn des Bürgermeisters geboren. 1803 absolvierte er ein Jura-Studium an der Universität Göttingen. Ab 1806 war er am Oberbergamt Clausthal im Harz und weiteren Institutionen in Göttingen und Hannover tätig.



Wilhelm August Julius Albert (\*1787 – †1846), vynálezce drátěných lan.

Wilhelm August Julius Albert (geb. 1787, gest. 1846), der Erfinder des Drahtseils.

# ZUR GESCHICHTE DES DRAHTSEILS

# Z HISTORIE DRÁTĚNÝCH TĚŽNÍCH LAN

Profesní postup Wilhelma Augusta Julia Alberta v letech 1806–1841 byl následující: Auditor, vedoucí protokolu Vrchního báňského úřadu, písař, hlavní báňský inženýr, výběrčí desátka z těžby, předseda horního soudu, správce mincovny, báňský rada, vrchní báňský rada, báňský hejtman, člen státní rady. Za svoji objektivní pracovní činnost, zejména ve vztahu k problematice drátěných lan, obdržel několik prestižních vyznamenání a řádů, včetně zahraničních, například ruský Řád Rytíře sv. Anny II. třídy s brilianty, Rytířský kříž Řádu Guelfů a další. S nasazením vlastního života se neohroženě zúčastnil likvidace požáru města Clausthal 15. 9. 1844. Na následky utrpených zranění zemřel 4. 7. 1846 ve věku 59 let.

Der berufliche Werdegang von Wilhelm August Julius Albert 1806–1841 war Folgender: Auditor, Leiter des Protokolls des Oberbergamtes, Bergschreiber, Chefingenieur, Zehntner, Präsident des Berggerichts, Administrator der Münze, Bergrat, Oberbergrat, Berghauptmann, Mitglied des Staatsrates. Für seine Leistungen und Erfindungen erhielt er mehrere Auszeichnungen u. a. das russische Kreuz der Hlg. Anna II. Klasse mit Brillanten und das Ritterkreuz des Guelfenordens. Auf Grund seines Einsatzes beim großen Stadtbrand von Clausthal am 15.09.1844 erkrankte er schwer und verstarb im Alter von 59 Jahren am 04.07.1846.



Hlavní náměstí v Clausthalu roku 1856 na akvarelu, jehož autorem byl W. Ripe. Vlevo kostel, uprostřed budova Vrchního báňského úřadu, kde přijal místo auditora roku 1806 W. A. J. Albert, a zcela vpravo Horní škola.

Marktplatz von Clausthal 1858 auf einem Aquarell von W. Ripe. Links die Marktkirche, in der Mitte das Gebäude des Oberbergamtes, hier war W. A. J. Albert 1806 Auditor, rechts die Bergschule.



Horní škola v Clausthalu v letech 1811–1905, jeden ze symbolů tohoto německého báňského města, které v letech 1832–1833 zastupoval W. A. J. Albert ve Stavovském shromáždění v Hannoveru.

Die Bergschule in Clausthal 1811–1905. Hier wurde der bergmännische Nachwuchs ausgebildet.

Mincovna v Clausthalu. Zde působil od roku 1821 W. A. J. Albert jako správce a zároveň tu měl přidělený služební byt.

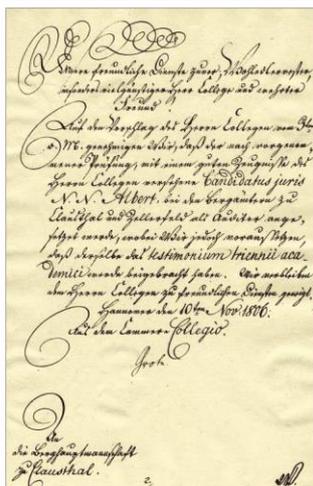


Die Münze in Clausthal, hier war W. A. J. Albert 1821 als Administrator tätig und bewohnte hier eine Dienstwohnung.



Busta královského hannoverského báňského hejtmana F. O. B. von Redena; na jeho pozici (po Redenově smrti) v roce 1840 nastoupil vynálezce drátěného lana a zkušený montanista W. A. J. Albert.

Büste des Königl. Hannoverschen Berghauptmanns F. O. B. von Reden. Nach dem Tod von Redens nahm W. A. J. Albert dessen Stelle ein.



Jmenovací dekret pro W. A. J. Alberta z 10. 11. 1806 týkající se oprávnění k výkonu funkce auditora báňských úřadů v městech Clausthal a Zellerfeld.

W. A. J. Alberts Ernennungsurkunde vom 10.11.1806 zum Auditor der Bergämter Clausthal und Zellerfeld.



Podpis W. A. J. Alberta na dobové listině z 1. poloviny 19. století.

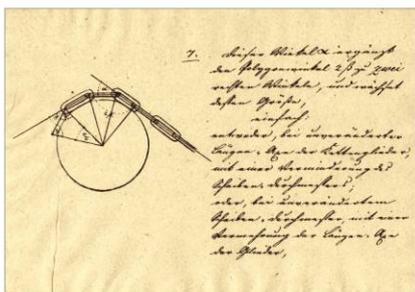
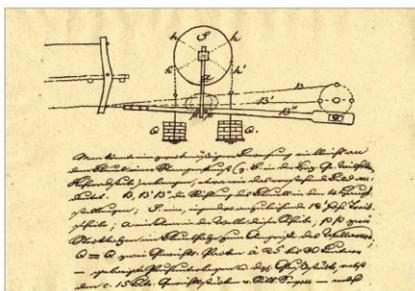


Klasicistní pohřební kaple Wolfganga Augusta Julia Alberta na starém clausthalském hřbitově, kde spočinuly roku 1846 Albertovy ostatky. Pohřbu se zúčastnily stovky místních horníků a hutníků i spousta havířů z okolí, kteří mu stáli symbolicky poslední čestnou stráž.

Mausoleum W. A. J. Alberts auf dem Alten Clausthaler Friedhof.

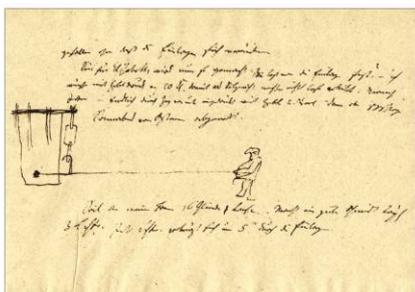
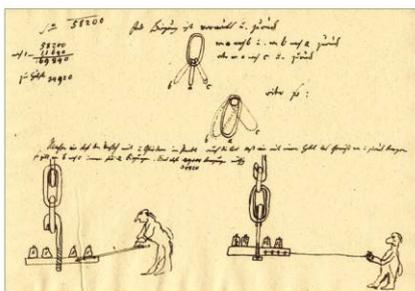


# Z HISTORIE DRÁTĚNÝCH TĚŽNÍCH LAN



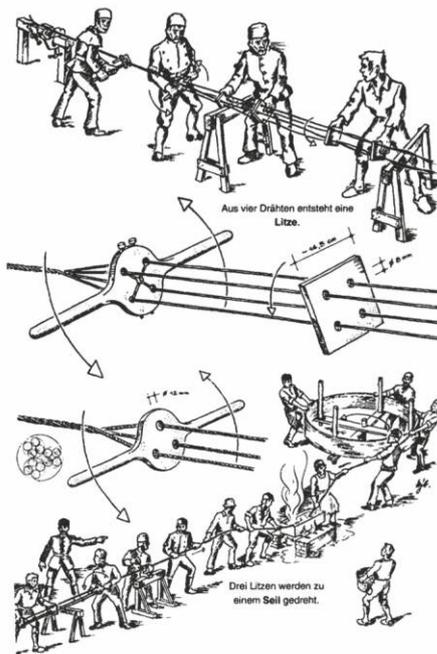
Rukopisné poznámky W. A. J. Alberta z testování kvality železných řetězů používaných spolu s konopnými provazy při svislé důlní dopravě před vynálezem drátěných lan. Nedostatkem řetězů bylo zejména časté lámání jednotlivých dílů, což pak mělo během přepravy osob nebo materiálu nejednou tragické následky.

Handschriftliche Aufzeichnungen W. A. J. Alberta zur Qualitätsprüfung der eisernen Förderketten, die bis zur Einführung des Drahtseils zur Förderung genutzt wurden. Auf Grund der schlechten Qualität der Ketten ersetzte man diese teilweise durch die teuren, anfälligen Hanfseile.



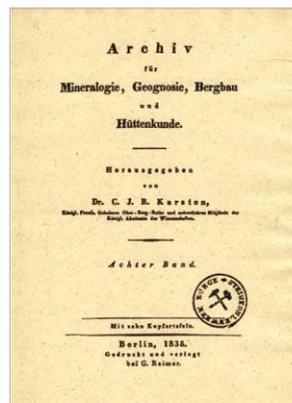
Drátěná lana se zpočátku stáčela ručně, bez použití strojů, pouze s pomocí tzv. otočného klíče a dřevěných distančních destiček. Počet pracovníků k obsluze zařízení na splétání lan se řídil podle délky lana. Záhy byly zavedeny dřevěné splétací stroje, zprvu na ruční pohon, následně na parní trakti, zpravidla již kovové, od 20. století s použitím elektromotorů. Výrobní postup spočíval v tom, že se několik drátů svinulo do svazku a vzniklé prameny tvořily lano. Tento model stejnosměrného vinutí nesl Albertovo jméno.

Die Drahtseile wurden anfangs von Hand, ohne Maschinen, hergestellt. Die Drähte, bzw. Litzen wurden in einem Schraubstock eingespannt und mittels eines Drehschlüssels mit 4 bzw. 3 Öffnungen verseilt. Holzbrettchen dienten als Abstandshalter um die Drähte bzw. Litzen ordentlich zu führen. Es entsteht ein Gleichschlagseil, das Albertseil.



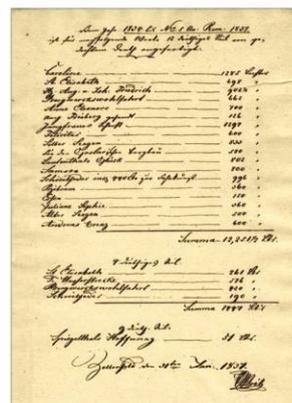
Otočný klíč pro výrobu pramenů drátěných lan měl 4 otvory k otáčení a 1 otvor k splétání nového drátu; dřevěné destičky se 4 otvory sloužily jako distanční držáky (obrázek nahoře). Existoval též otočný klíč pro výrobu lan se 3 otvory pro 3 prameny; dřevěné destičky se 3 otvory fungovaly rovněž jako distanční držáky (obrázek dole). Počet pracovníků k obsluze zařízení na splétání lan v polovině 19. století se řídil podle délky lana.

Herstellung der Drahtseile von Hand  
 Oben: Drehschlüssel mit 4 Löchern für 4 Drähte und einem zusätzlichen Loch zum Einführen eines neuen Drahtes beim Auslaufen eines Drahtes sowie Holzbrettchen mit 4 Löchern als Abstandshalter. Es entsteht aus 4 Drähten eine Litze.  
 Unten: Drehschlüssel mit 3 Löchern für 3 Litzen und Holzbrettchen mit 3 Löchern als Abstandshalter. Es entsteht aus 3 Litzen das fertige Drahtseil, das abschließend noch konserviert und aufgewickelt wird.



Titulní strana odborného časopisu s názvem „Archiv für Mineralogie, Geognosie, Bergbau und Hüttenkunde“ z roku 1835, ve kterém W. A. J. Albert poprvé publikoval svůj vynález drátěných těžních lan.

Titelseite von „Karstens Archiv“ in diesem publizierte W. A. J. Albert 1835 seine Erfindung.



Albertův rukopisný přehled obsahující délky drátěných lan v jednotlivých dolech v Clausthalu k 31. 1. 1837. Již v roce 1834 byla v Německu na úklonně šachtě Caroline v Clausthalu v provozu lana o délce 630 m se třemi prameny po 4 drátech (o průměru 3,5 mm).

Handschriftliche Aufzeichnung W. A. J. Alberta zu den benötigten Seillängen und den benötigten Ausführungen der Seile für die Clausthale Schächte vom 31.01.1837.



# ZUR GESCHICHTE DES DRAHTSEILS

# Z HISTORIE DRÁTĚNÝCH TĚŽNÍCH LAN

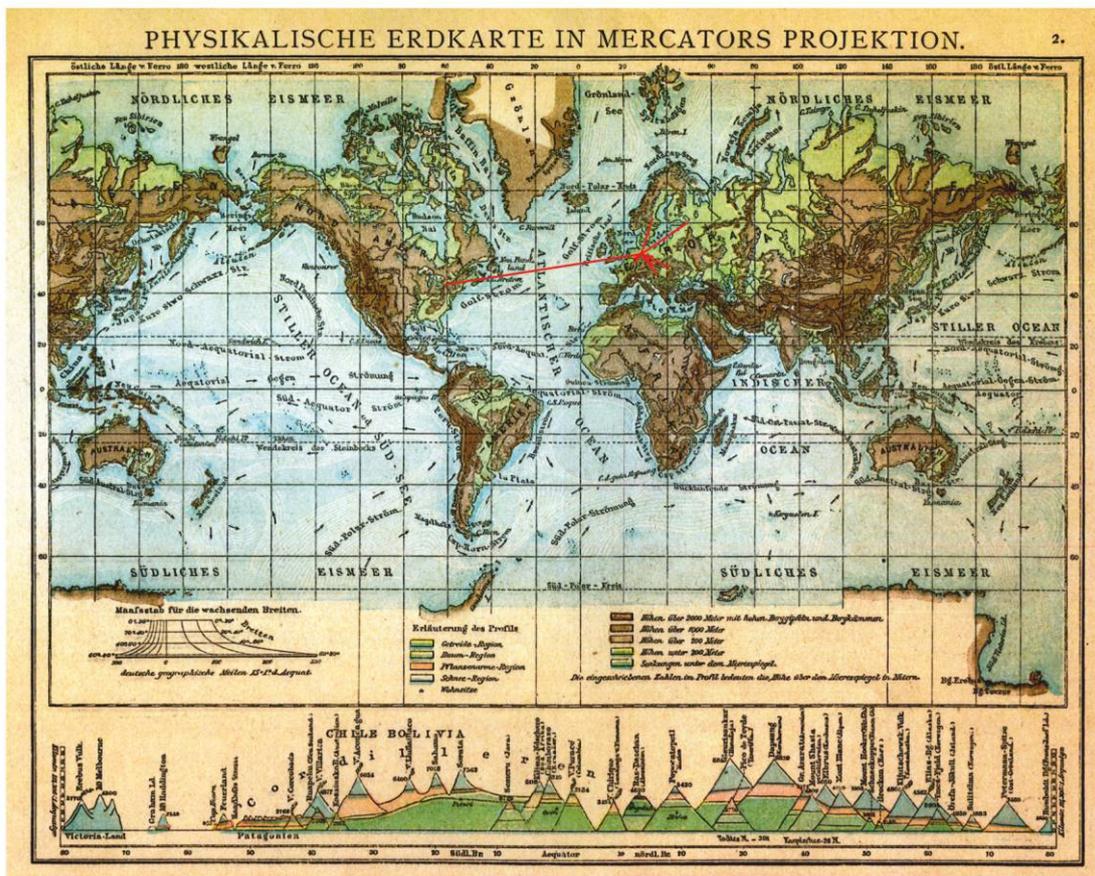
Rozšíření Albertova drátěného lana po roce 1834 ve světě. V Německu do měst Kolín nad Rýnem – Mühlheim (1834), Freiberg (1835) a Essen (1835), ve Švédsku Falun (1835), v rakouské monarchii Vídeň (1836), Příbram (1836) a Banská Štiavnica (1836), v Rusku Sankt Peterburg (1836) a také do USA (1841).

Weltweite Verbreitung des Albertseils nach 1834: Köln – Mühlheim (1834), Freiberg (1835), Essen (1835), Falun (1835), Wien (1836), Příbram (1836), Banská Štiavnica (1836), Sankt Petersburg (1836), USA (1841).



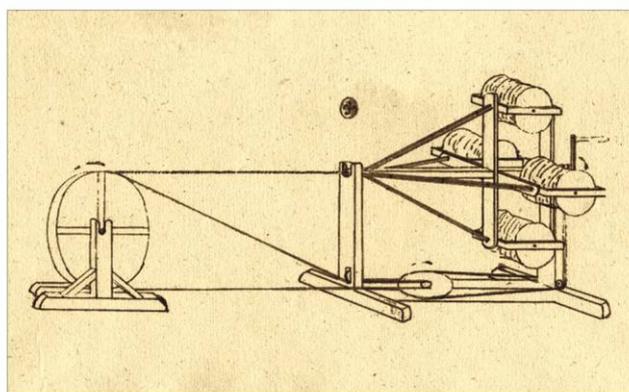
Dne 9.12. 1837 byl W. A. J. Albert dekorován ruským carem Nikolajem I. Řádem Rytíře sv. Anny druhé třídy s brillanty - za export drátěných lan do Ruska.

Am 09.12.1837 wurde W. A. J. Albert vom russischen Zaren Nikolai I. mit dem Kreuz der Hlg. Anna 2. Klasse mit Brillanten für die Erfindung des Drahtseils ausgezeichnet.



Budova úpravy dolu Dorothea u Clausthalu v polovině 19. století. V patře tohoto objektu fungovala zároveň manufaktura na výrobu drátěných lan do délky 40 metrů.

Gebäude der Erzwäsche der Grube Dorothea in Clausthal Mitte des 19. Jh. Im Obergeschoss befand sich die Drahtseilmanufaktur, da es das einzige Gebäude mit einer Länge von 40 m war.



Albertův nerealizovaný návrh na výrobu stroje k spleťání drátů z 1. poloviny 19. století.

Alberts nicht realisierte Idee für eine Drahtverseilmaschine aus der 1. Hälfte des 19. Jh.

# ZUR GESCHICHTE DES DRAHTSEILS

# Z HISTORIE DRÁTĚNÝCH TĚŽNÍCH LAN



Panoramatický záběr nejdůležitější části březohorského rudního revíru a města Březových Hor počátkem 20. století. Zleva areály dolů Anna, Vojtěch, Prokop, Císaře Františka Josefa I. (Ševčinský) a Marie. Časem byly v tomto revíru vybaveny drátěnými lany všechny provozy, což umožnilo těžbu i z velkých hloubek.

Březové Hory byly od poloviny 19. století jedním z nejvýznamnějších a nejmodernějších rudních revírů rakouské monarchie, s charakterem velkoprovozu, který potřeboval kvalitní těžní lana. Přeprava lan z Clausthalu v německém Harzu do Čech na Březové Hory byla ale finančně i technicky značně náročná (délka cesty 510 km). V rakouské monarchii zkonstruoval první stroj na výrobu drátěných lan mechanik Franz Xaver Wurm (\*1786 Ebenthal u Klagenfurtu – †1860 Vídeň) v roce 1837 ve Vídni; jednalo se však o velmi složitou technologii. A tak se vedení příbramského báňského závodu rozhodlo zavést v březohorském rudním revíru vlastní výrobu s využitím technologie z Harzu, a proto vyslalo vybrané pracovníky do Německa na zaškolení.

In der Mitte des 19. Jh. war das Birkenberger Erzrevier eines der bedeutendsten und modernsten Erzreviere in der österreichischen Monarchie mit dem Charakter eines Großbetriebes, der qualitativ hochwertige Förderseile erforderte. Der Transport der Förderseile von Clausthal nach Birkenberg in Böhmen war mit einer Strecke von 510 km eine beträchtliche finanzielle und technische Herausforderung. In der österreichischen Monarchie konstruierte der Mechaniker Franz Xaver Wurm (geb. 1786 Ebenthal bei Klagenfurth, gest. 1860 in Wien) 1837 die erste Verseilmaschine zur Herstellung von Drahtseilen in Wien. Die Leitung der Birkenberger Bergwerke entsandte Mitarbeiter in den Harz um dort die Herstellung von Drahtseilen kennen zu lernen.

Panorama des Birkenberger Erzreviers Anfang des 20. Jh.: links die Areale des Annaschachtes, des Vojtěch(Adalbert)-Schachtes, des Prokop-Schachtes, des Schachtes Kaiser Franz Josef I. (Ševčín) und des Mariaschachtes. Nur durch die Nutzung des Drahtseiles und seiner Vorteile war die Erreichung der großen Fördertiefen in diesem Revier möglich.



Důl Marie na Březových Horách, kde byla roku 1836 poprvé v rámci rakouské monarchie použita drátěná lana vyrobená podle Albertovy technologie v německém Clausthalu.

Auf dem Birkenberger Mariaschacht wurde 1836 erstmalig ein in Clausthal hergestelltes Albertseil aufgelegt.

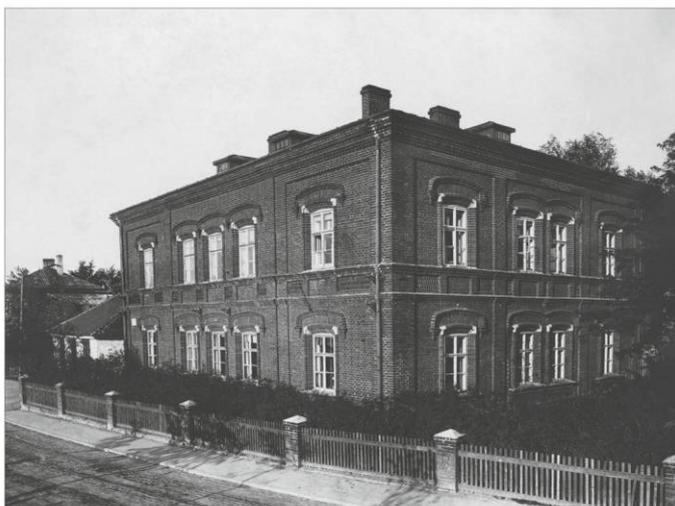


Po předchozích zkušebních pokusech existovala od roku 1853 na Březových Horách již vlastní výroba drátěných lan v manufaktuře vybavené jednoduchými dřevěnými splétacími stroji. V roce 1860 vznikla v areálu březohorského dolu Anna (na snímku) samostatná továrna na výrobu drátěných lan disponující již velkým počtem strojů a také zkušebním oddělením. Ke zvýšení pevnosti a bezpečnosti provozu lan přispělo použití ocelových drátů dovážených z Kolína nad Rýnem.

1853 existierte eine erste Drahtseilmanufaktur. 1860 befand sich auf dem Annaschacht (s. Abb.) eine eigenständige Drahtseilfabrik mit einer großen Anzahl von Maschinen und einer Versuchsabteilung.

## ZUR GESCHICHTE DES DRAHTSEILS

# Z HISTORIE DRÁTĚNÝCH TĚŽNÍCH LAN



Drátovna podléhala Strojnímu a stavebnímu úřadu (odboru), který sídlil na Březových Horách v této budově ve Vojtěšské (Husově) ulici a byl nedílnou součástí C. k. Karloboromejského hlavního horního závodu na stříbro a olovo v Příbrami.

Die Drahtseilfabrik unterstand dem sogenannten Kunstamt, das sich in diesem Gebäude befand.



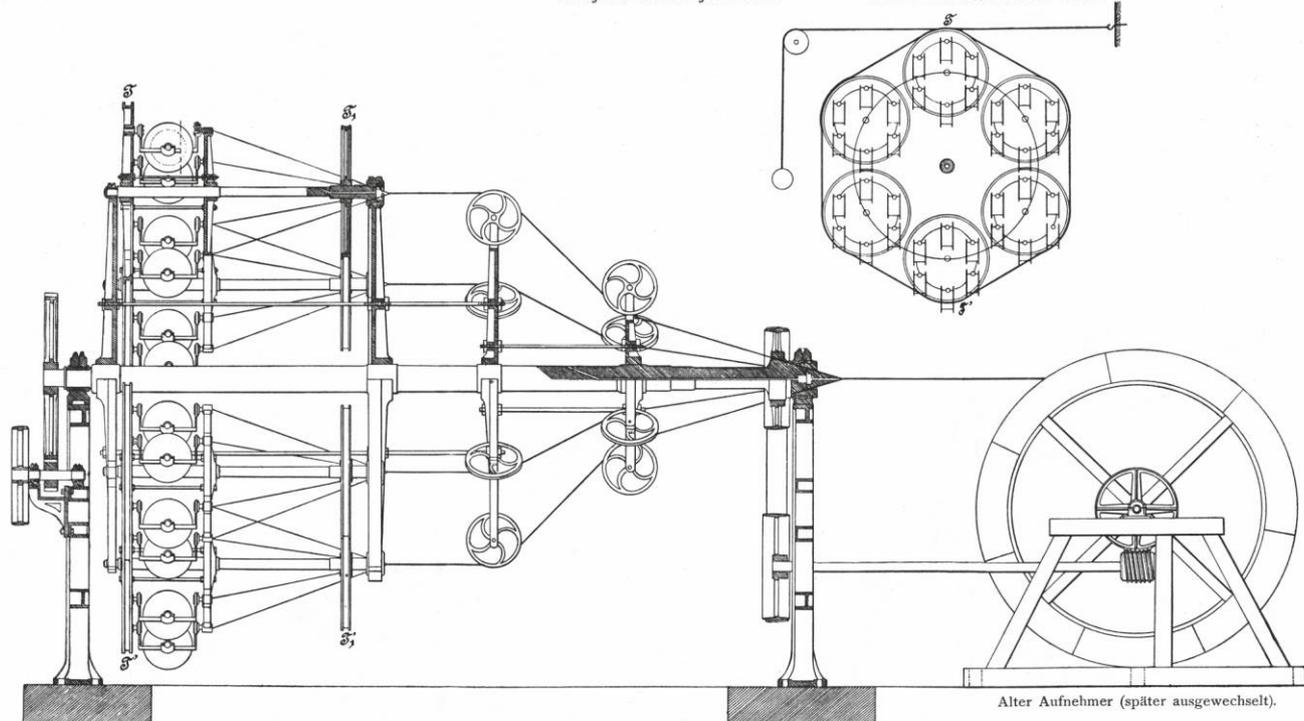
Dvorní rada Jan Novák, vynikající český technik, inspektor Strojního a stavebního úřadu Příbram v 2. polovině 19. století.

Hofrat Jan Novák,  
Leiter des Kunstamtes  
in der 2. Hälfte des 19. Jh.

3. Beilage.

Příbramer combinirte Flechtmaschine  
vom Jahre 1864 von Joh. Novák.

Hanfseiltransmission in halber Grösse.



Technický výkres tzv. kombinovaného splétacího stroje na výrobu drátěných lan v Příbrami na Březových Horách z roku 1864 od představitel Strojního a stavebního úřadu, strojního a stavebního inspektora, dvorního rady Jana Nováka, s poznámkami Josefa Hrabáka.

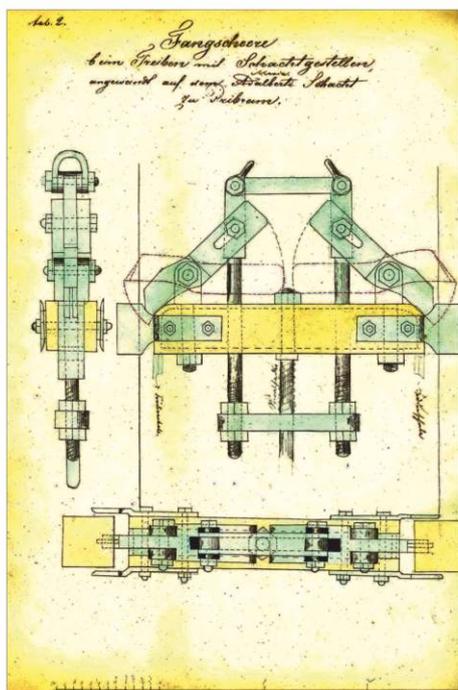
Die Bauzeichnung der Birkenberger Drahtseilfabrik stammt vom Leiter des Kunstamtes, Hofrat Jan Novák, unter der Mitarbeit von Josef Hrabák.

# ZUR GESCHICHTE DES DRAHTSEILS

# Z HISTORIE DRÁTĚNÝCH TĚŽNÍCH LAN

Stroje na výrobu drátěných lan zpočátku fungovaly na Březových Horách na ruční pohon, později na parní trakci, od 20. let 20. století se pak používaly elektromotory. V roce 1874 disponovala březohorská drátovna parním strojem o výkonu 4 PS; ve stejném roce bylo zároveň v provozu ještě i několik původních dřevěných strojů; tehdy se vyráběla lana ze 42 drátů – 6 drátů v jednom pramenu; kvalitní materiál byl předpokladem pro konstrukci lan s nosností až 100 kg/mm<sup>2</sup>.

Die Herstellung der Drahtseile erfolgte in Birkenberg zuerst, wie bei Albert, von Hand, später durch Antrieb mit Dampfmaschinen und ab den 20er Jahren des 20. Jh. mit Elektromotoren. 1874 nutzte die Drahtseilfabrik eine Dampfmaschine mit 4 PS, wobei ein Teil der Maschinen noch aus Holz war. Es wurden Seile mit 42 Drähten, 6 Drähte in der Litze, hergestellt. Das qualitativ hochwertige Material ermöglichte die Herstellung von Seilen mit einer Tragkraft von 100 kg/mm<sup>2</sup>.

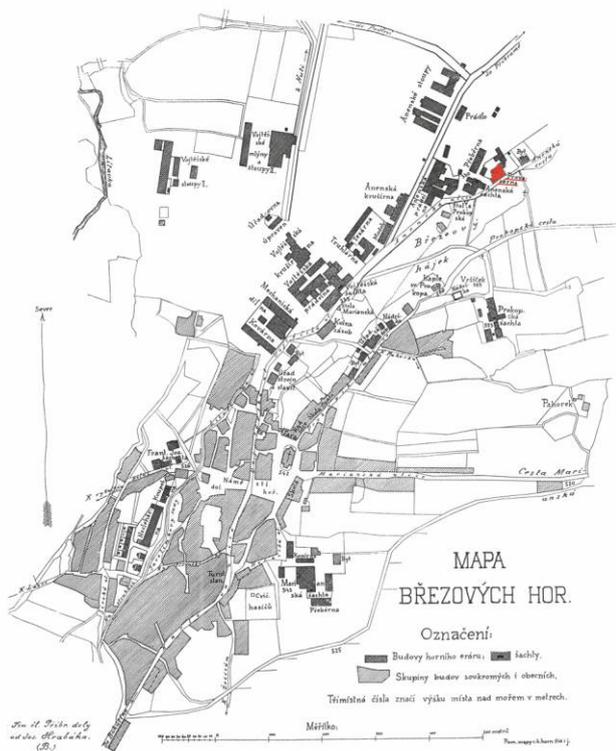


Technický výkres znázorňující mechanismus ovládání tzv. záchytu důlní klece s využitím drátěných lan v březohorském dole Vojtěch v 2. polovině 19. století.

Technische Zeichnung einer Fangschere zum Abfangen der Fördergestelle bei Seilriss, eingesetzt auf dem Vojtěch(Adalbert)-Schacht in der 2. Hälfte des 19. Jh.

V roce 1875 bylo na dole Vojtěch (na snímku) dosaženo poprvé na světě hloubky 1 000 m s využitím jediného těžního lana, což by prokazatelně nebylo možné bez aplikace ocelových lan.

1875 erreichte man auf dem Vojtěch(Adalbert)-Schacht weltweit erstmalig eine Fördertiefe von 1000 m, das war nur durch den Einsatz von Drahtseilen möglich.

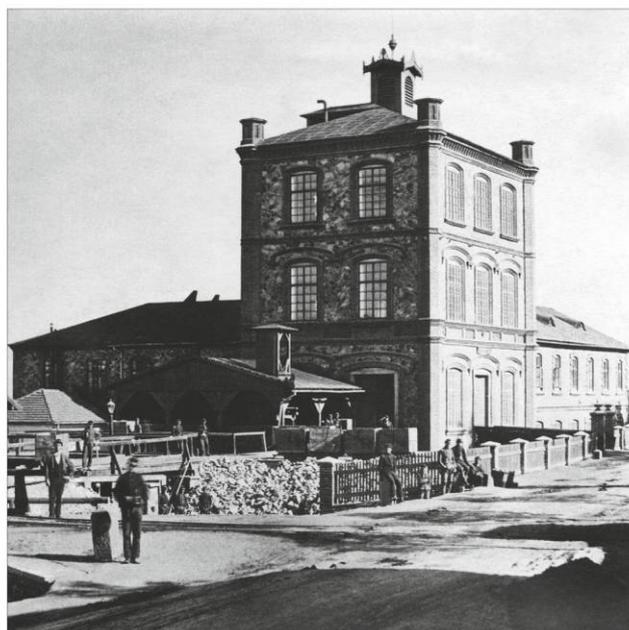


Výkres L. Přebínského o Přebízní a okolí. Tisk z r. 1893

Nákladem knihkupce K. Simona v Přibrami.

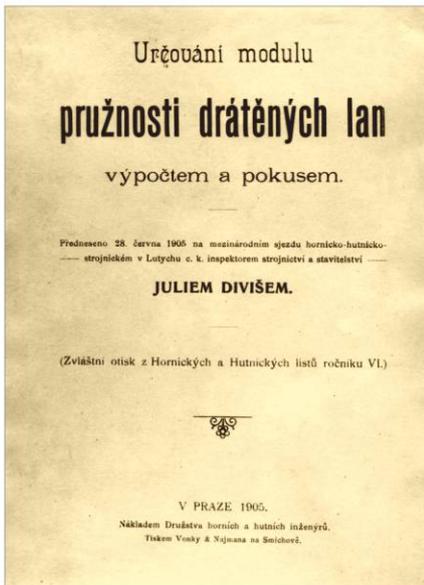
Drátovna na Březových Horách se nacházela v areálu dolu Anna, což dokumentuje i mapa z roku 1893; postupně proběhlo několik modernizací provozu, ve kterém bylo v 70.–80. letech 19. století zaměstnáno 9 přádačů a 1 mistr; továrna byla tehdy vybavena dalšími novými stroji. Již roku 1875 se tu vyrobilo 85 869 metrů různých lan.

Die Drahtseilfabrik befand sich in einem Gebäude (s. Abb. des Lageplans von 1893) auf dem Annaschacht. In den 70er/80er Jahren des 19. Jh. waren 9 Seiler und ein Meister beschäftigt. Die Fabrik erhielt auch neue Maschinen. 1875 wurden 85.869 m verschiedenartiger Seile mit einem Gewicht von 78.764 kg hergestellt.



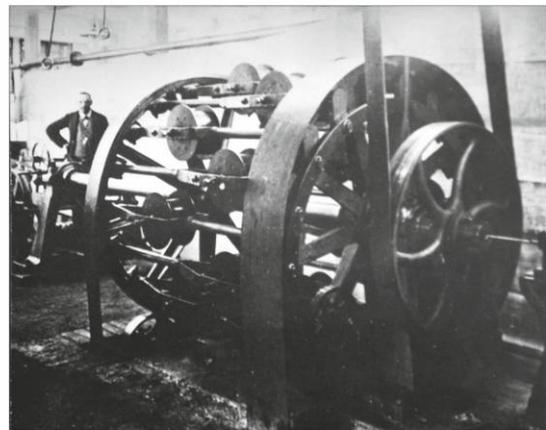
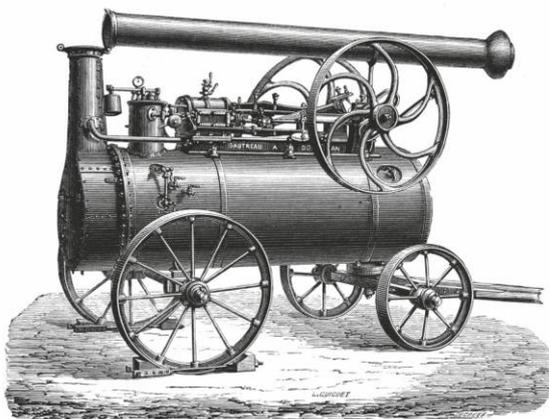
# ZUR GESCHICHTE DES DRAHTSEILS

# Z HISTORIE DRÁTĚNÝCH TĚŽNÍCH LAN



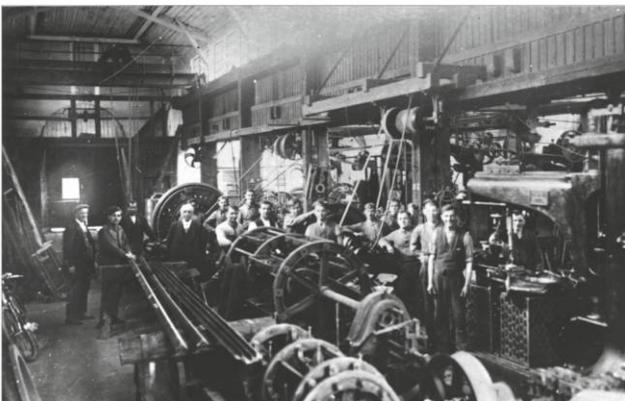
Splétací stroje březohorské drátovny byly instalovány ve speciální dílně podle konstrukčních plánů dr. ing. Julia Diviše, vedoucího Strojního a stavebního úřadu horního závodu, jenž následně vykonával funkci přednosty závodu a působil rovněž pedagogicky na zdejší Báňské akademii (poté Vysoké škole báňské v Příbrami).

Die Drahtseilmaschinen wurden nach einem speziellen Plan von Dr. Ing. Julius Diviš, dem Leiter des Kunstamtes, aufgestellt. Er war gleichzeitig Vorstand des Betriebes und lehrte auch an der Bergakademie (später Berghochschule Příbram).



Roku 1881 přestaly vyhovovat stávající prostory březohorské drátovny, proto byly postaveny další objekty; následně zde byl zahájen provoz lokomobily (vlevo) o výkonu 4 PS, dále horizontálního parního stroje s výkonem 8 PS a několika nových strojů na výrobu drátěných lan (jeden byl třívřetenový, pět šestivřetenových, jeden osmivřetenový, jeden devítivřetenový a dva dvanáctivřetenové); stroje patřily ve své době k nejmodernějším a vyráběly dvouvrstvá (1+6+12 drátů) nebo třívrstvá (1+6+12+18 drátů) lana.

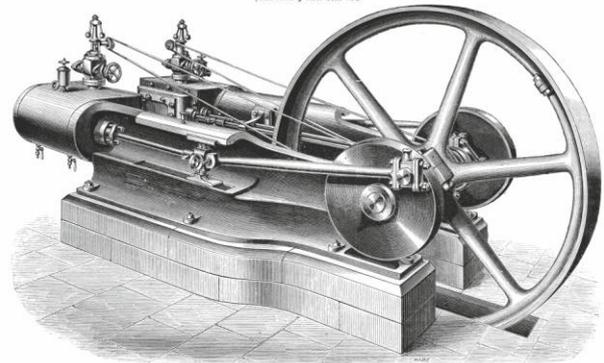
1881 wurden der Drahtseilfabrik weitere Gebäude zugewiesen und man nutzte eine Lokomobile (links) mit 4 PS und eine liegende Dampfmaschine mit 8 PS Leistung. Es kamen auch neue, modernere Maschinen zum Einsatz (3spulige, 5spulige, eine 8spulige, eine 9spulige und zwei 12spulige). Die Fabrik gehörte zu der Zeit zu den modernsten Einrichtungen dieser Art.



V roce 1889 proběhla další přestavba a inovace provozních prostor; lokomobila byla nahrazena parním strojem (vpravo) ve vlastní strojovně; fungovalo zde i zkušební oddělení; tehdy zajišťovalo výrobu patnácti až dvanáctivřetenových strojů.

1889 ersetzte man die Lokomobile durch eine Dampfmaschine (rechts) in einem eigenen Maschinenhaus, hier befand sich auch die Versuchsabteilung. Es existierten 15 Stück 6 und 12spulige Maschinen.

GEKUPPELTE HORIZONTALLE HOCHDRUCK- UND EXPANSIONS-DAMPFMASCHINE.  
Von M. Schick & Co. in Wien.  
(Beschreibung siehe Seite 85.)



# ZUR GESCHICHTE DES DRAHTSEILS

# Z HISTORIE DRÁTĚNÝCH TĚŽNÍCH LAN

**K** výrobkům drátovny na Březových Horách, které měly přímý vztah k příbramskému dolování, náležela tzv. ujímaná nebo také kónická lana, konstruovaná zřejmě již od roku 1875. Jednalo se o zvláštní druh splétaného ocelového lana, vyznačujícího se po celé délce stejnou konstrukcí, ale s různým průměrem.

Aus der Produktion der Birkenberger Drahtseilfabrik, die in unmittelbarer Beziehung zu den Příbramer Bergwerken stand, stammen auch schon ab 1875 konische Drahtseile. Diese Seile dienten zur Einsparung an Seilgewicht und ermöglichten das Erreichen großer Teufen.



Na Báňské akademii v Příbrami existovala katedra zaměřená speciálně na problematiku drátěných lan a parních strojů – pod vedením c. k. dvorního rady prof. dr. ing. Josefa Hrabáka (na snímku), mimo jiné autora vědecké publikace s názvem „Drátěná lana“, vydané v Berlíně roku 1902. V letech 1879–1880 a 1885–1888 zastával Josef Hrabák funkci ředitele Báňské akademie v Příbrami, s předchozí praxí u Strojního a stavebního úřadu.

An der Bergakademie Příbram, der späteren Berghochschule, existierte ein Lehrstuhl speziell zu Drahtseilen und Dampfmaschinen unter Leitung von k. k. Hofrat Prof. Dr.-Ing. Josef Hrabák (Abb.), er ist der Autor des Buches „Drahtseile“, das 1902 in Berlin in Deutsch erschien. 1879/80 und 1885–1888 war Josef Hrabák Direktor der Bergakademie.



Státní továrna na drátěná lana na Březových Horách (na vyobrazení po stavebních úpravách roku 1933) byla v provozu do roku 1964.

Die staatliche Drahtseilfabrik war bis 1964 in Betrieb.

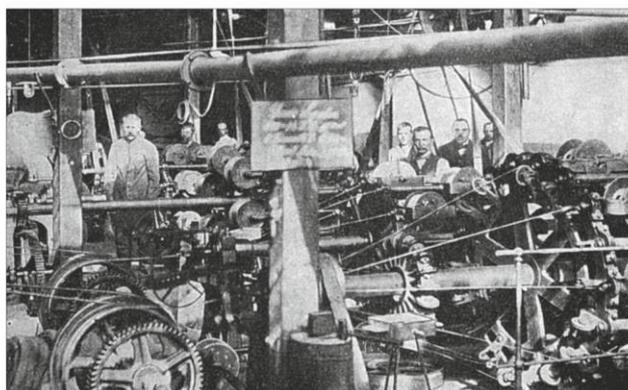
Původně středověká arcibiskupská tvrz Zámeček-Ernestinum se po přestavbě stala v roce 1849 prvním sídlem Montánního učiliště, později Báňské akademie a Vysoké školy báňské v Příbrami.

Im ehemaligen erzbischöflichen Schloßchen befand sich nach einem Umbau 1849 die Bergschule, später Bergakademie und dann Berghochschule.



Pro březohorský důl Prokop (na snímku z roku 1869) bylo v drátovně vyrobeno kónické lano o délce 1 700 m z 84 drátů ( $6 \times 14 + 10/+V$ ) s počátečním průměrem 2,6 mm a v místě ujímání s průměrem 2,4 mm; dále pak 2,2; 2,0 a 1,9 mm. Délka jednotlivých stupňů bývala od 190 do 540 metrů. Produkci těchto kónických (kuželových) lan se značně zmenšila hmotnost použitého lana. Jednotlivé dráty o různých průměrech byly k sobě navzájem připevňovány, přičemž místa spojů se musela v laně střídát v předepsaných vzdálenostech a v průřezu lana nesmělo být více než jedno toto napojení.

Auf dem Birkenberger Schacht Prokop (Abb. von 1869) war ein konisches Drahtseil mit 1.700 m Länge bestehend aus 84 Drähten (6 Litzen mit je 14 Drähten) im Einsatz.



V roce 1900 se zvýšila rychlost produkce splétacích strojů, byla provedena další modernizace a do provozu na Březových Horách bylo uvedeno zařízení určené k měření kvality jednotlivých pramenů i kompletních drátěných lan.

1900 erhöhte man die Geschwindigkeit der Produktion durch neue Maschinen und führte eine Qualitätskontrolle ein.



# Z HISTORIE DRÁTĚNÝCH TĚŽNÍCH LAN



Ředitelství Státních dolů na stříbro a olovo v Příbrami nadále investovalo do modernizace strojů; v rámci elektrifikace v letech 1925–1927 bylo při výrobě drátů nasazeno 6 elektromotorů o 54 PS a začal se používat rychlý šestivřetenový stroj RAPID o 450 otáčkách za minutu. Na snímku pracovníci březohorské Státní továrny na drátěná lana v roce 1920.

Die Direktion der staatlichen Bergwerke führte die Modernisierung fort. Im Rahmen der Elektrifizierung kamen 6 E-Motoren mit 54 PS und schnelle 6spulige Maschinen RAPID mit 450 U/min. zum Einsatz. Die Abb. zeigt die staatliche Drahtseilfabrik 1920.

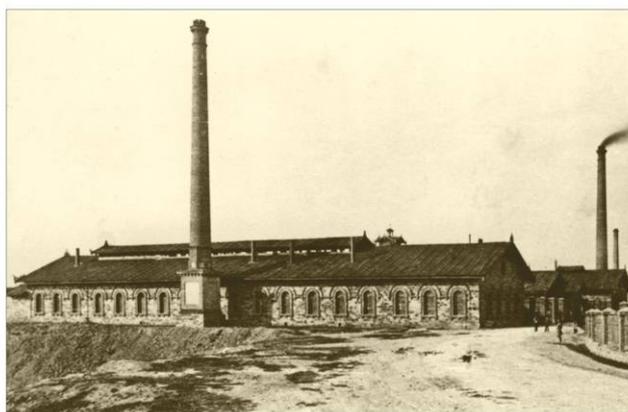


Drátěná lana se vyráběla jednak pro potřebu příbramského báňského závodu a také za účelem prodeje – především v rámci Čech, Slovenska, následně i na export do dalších zemí Evropy; nové šestivřetenové stroje se 600 otáčkami za minutu umožnily automatizovanou výrobu. Zaměstnanci březohorské drátovny na fotografii z roku 1921.

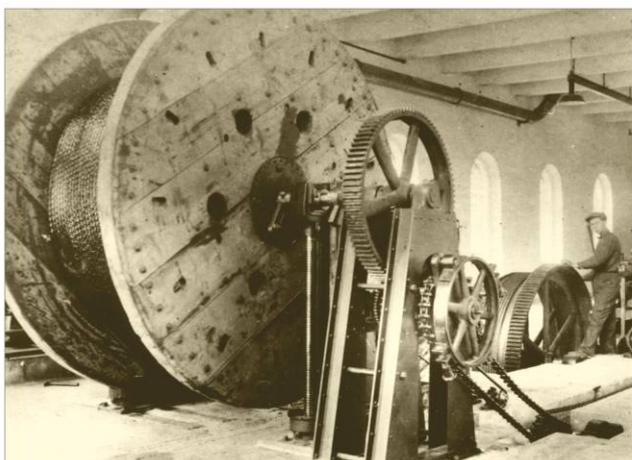
Die Drahtseile kamen in den Příbramer Bergwerken zum Einsatz, wurden aber auch nach Böhmen, der Slowakei und weiteren europäischen Ländern verkauft. Neue 6spulige Maschinen mit 600 U/min. ermöglichten die Automatisierung der Fertigung. Die Belegschaft der Drahtseilfabrik 1921.



S růstem produkce se začal opět projevovat nedostatek místa v areálu dolu Anna; tento problém byl řešen v roce 1930 výstavbou nových výrobních prostor, a to na místě bývalých hornických kováren u dolu Vojtěch, v objektu z let 1867–1868 (na snímku vpravo); nová továrna na drátěná lana byla uvedena do plného provozu roku 1933.



Mit der Ausweitung der Produktion ergaben sich auf dem Anna-Schacht Platzprobleme, daher verlegte man die Drahtseilfabrik an die Stelle der ehemaligen Bergschmiede am Adalbertschacht, einem Gebäude von 1867/68 (Abb. rechts). Die neue Drahtseilfabrik ging 1933 in Betrieb.



Z provozu březohorské drátovny ve 30. letech 20. století.

Bilder von der Drahtseilfabrik aus den 30er Jahren des 20. Jh.



# ZUR GESCHICHTE DES DRAHTSEILS

# Z HISTORIE DRÁTĚNÝCH TĚŽNÍCH LAN

V rámci modernizace příbramského báňského závodu byla v roce 1935 zprovozněna lanová dráha k přepravě rudy z bohutínského dolu Generál Štefánik na březohorskou úpravnu u dolu Vojtěch, fungující poté až do roku 1970. Tento projekt by nebylo možné realizovat bez součinnosti se zdejší továrnou na drátěná lana.

Im Rahmen der Modernisierung der Erzbergwerke verband man 1935 den Schacht Štefánik in Bohutín durch eine Drahtseilbahn mit der Zentralaufbereitung am Adalbertschacht in Birkenberg. Die Seilbahn war bis 1970 in Betrieb.



Úsek březohorské lanové dráhy v areálu dolu Vojtěch v meziválečném období.

Die Drahtseilbahn auf dem Areal des Adalbertschachtes.



Březohorská lanová dráha v údolí říčky Litavky.

Die Drahtseilbahn am Flüsschen Litavka.

# ZUR GESCHICHTE DES DRAHTSEILS

# Z HISTORIE DRÁTĚNÝCH TĚŽNÍCH LAN



Současná podoba pozemní lanovky v Praze po rekonstrukci v letech 1983–1985 a dalších velkých úpravách roku 1996, s rozchodem 1 435 mm, na trase dlouhé 511 m, s vozy z produkce Vagonky Česká Lípa a Vagonky Studénka podle výtvarného návrhu Vladislava Staňka.

Gegenwärtiger Zustand nach der Rekonstruktion 1983–85 und einer weiteren 1996; Spurweite neu: 1.435 mm; Länge der Trasse: 511 m. Die neuen Wagen aus den Waggonfabriken Česká Lípa und Studénka nach einem Entwurf von Vladislav Staněk.



Nynější tvář kabinové lanovky Liberec–Ještěd v severních Čechách zkonstruované strojnírou Františka Wiesnera z Chrudimi v letech 1932–1933; druhá nejstarší visutá lanová dráha na území bývalého Československa (po lanovce z Jánských Lázní na Černou horu v Krkonoších z roku 1928).

Heutiges Aussehen der Kabinenseilbahn Liberec–Ještěd in Nordböhmen. Konstruktion: Maschinenbaufabrik František Wiesner aus Chrudim von 1932–33; zweitälteste Seilbahn in der früheren Tschechoslowakei.

**D**rátěná lana našla v Čechách v průběhu dějin využití nejen v podmínkách hornictví.

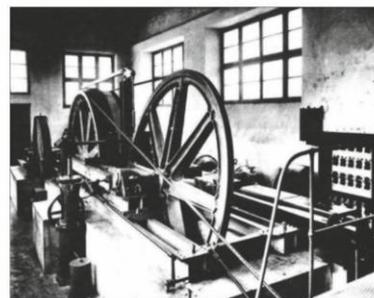
Im Lauf der Geschichte haben die Drahtseile nach wie vor eine große Bedeutung sowohl in Böhmen wie auch in der Welt nicht nur im Bergbau sondern auch auf vielen anderen Gebieten.



Vozy petřínské lanovky z roku 1891 vyrobila známá pražská firma Ringhoffer, s rozchodem 1 000 mm, uprostřed kolejí brzdící ozubnice, pohon s vodní převahou, s tažným lanem o průměru 35 mm (7 pramenů po 133 drátech).

Wagen der Standseilbahn von 1891 hergestellt von Ringhoffer Prag. Spurweite 1.000 mm und Zahnstangenbremse als Wasserbalance. Drahtseile: Durchmesser 35 mm (7 Litzen mit 133 Drähten).

Pohled do strojovny nejznámější české pozemní lanovky Praha–Petřín, vybudované při příležitosti Jubilejní zemské výstavy roku 1891.



Blick ins Maschinenhaus der bekanntesten Standseilbahn zum Petřín in Prag. Entstanden zur Jubiläumsausstellung 1891.



Visutá lanová dráha na horu Ještěd po zásadní rekonstrukci z let 1972–1975. Šikmá délka tratě je nyní 1 188 m, s převýšením 401,7 m. Realizátorem projektu se stala česká firma Transporta Chrudim. Toto dílo náleží mezi nejpřitažlivější dominanty severočeského regionu.

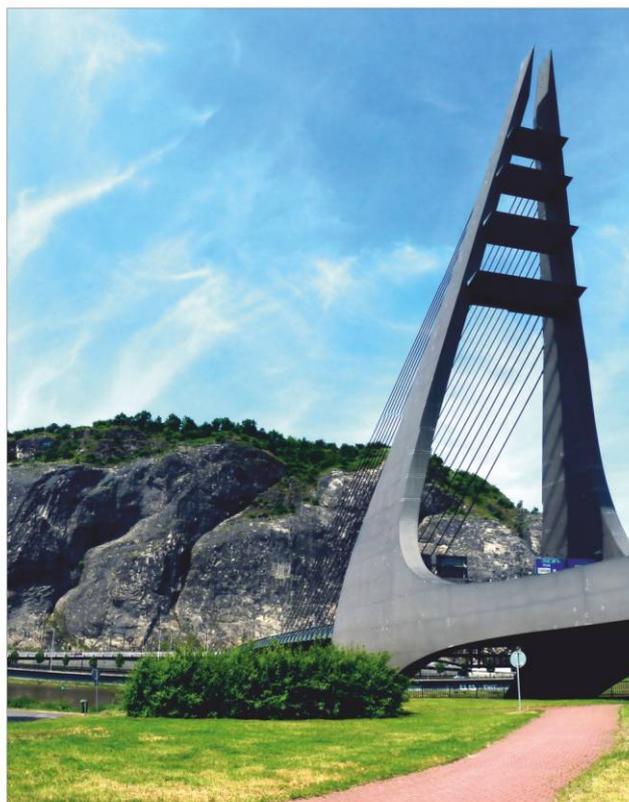
Zum Ještěd schwebende Drahtseilbahn nach der Hauptinstandsetzung 1972/75. Trassenlänge: 1.188 m; Höhenunterschied: 401,7 m. Hauptinstandsetzung durch Transporta Chrudim.

# ZUR GESCHICHTE DES DRAHTSEILS

# Z HISTORIE DRÁTĚNÝCH TĚŽNÍCH LAN

Mariánský most v Ústí nad Labem se opírá o dva 60 metrů vysoké pylony, z každého jednostranně vychází 15 ocelových lan nesoucích 179 metrů dlouhou mostovku. Dílo získalo roku 1999 Cenu Evropské asociace ocelových konstrukcí European Steel Design Awards a Structural Engineering International vyhlásila tento projekt jednou z deseti nejkrásnějších staveb světa 90. let 20. století (vedle Guggenheimova muzea v Bilbao, londýnského Dómu či malajsijských mrakodrapů Petronas Twin Towers). Počet ocelových lan, výšku i tvar pylonů neformoval autor jen podle potřeb statiky, ale zašifroval do konstrukce své umělecké vize v kontextu s nedalekým gotickým kostelem Nanebevzetí Panny Marie.

Die Mariabrücke steht auf 2 Pylonen mit einer Höhe von 60 m. Von jedem Pylon gehen 15 Stahlseile aus und diese tragen die 179 m lange Brücke. 1999 erhielt diese Brücke den Preis der European Steel Design Awards und die Structural Engineering International erklärte diese Brücke zu einer der 10 schönsten Bauten der 90er Jahre des 20. Jh. in der Welt.



Mariánský most pro silniční dopravu, cyklisty a pěší z let 1993–1998, překonávající řeku Labe v Ústí nad Labem v severních Čechách, z autorského ateliéru Ing. arch. Romana Kouckého na Fakultě architektury Českého vysokého učení technického v Praze. Nejpozoruhodnější stavba uskutečněná v ČR ve 20. století.

Mariabrücke in Ústí n. L. von 1993–98. Dipl. Architekt Roman Koucký von der Fakultät für Architektur der TU Prag. Es ist der sehenswerteste Bau in der ČR des 20. Jh.



Zavěšený silniční most na Jižní spojce v Praze z let 1991–1997 od kolektivu projektantů Jiřího Stráského, Ilji Hustého a Slavomíra Kolčavy. Shodná konstrukce ve zdvojeném provedení byla použita též na dálničním mostě (D11) přes Labe.

Straßenhängebrücke auf der Südumfahrung von Prag 1991–97 vom Projektantenkollektiv Jiří Stráský, Ilja Hustý und Slavomír Kolčava. Dieselbe Konstruktion in doppelter Ausführung existiert als Autobahnbrücke (D11) über die Elbe.

# ZUR GESCHICHTE DES DRAHTSEILS

# Z HISTORIE DRÁTĚNÝCH TĚŽNÍCH LAN

**M**oderní aplikace drátěných lan ve světě.

Moderne Drahtseilnutzungen in der Welt.



Pozemní lanovka v Thunersee-Beatenberg ve Švýcarsku.

Standseilbahn Thunersee-Beatenberg (Schweiz).



Lanovka pro přepravu osob v zábavním parku Sky Way v americkém Dallasu.

Personenseilbahn im Sky-Way-Park Dallas (USA).



Horská lanovka v Alpách.

Drahtseilbahn in den Alpen.

Osobní lanová dráha v německém námořním přístavu Rostock při příležitosti konání mezinárodní výstavy IGA.

Personenseilbahn im Rostocker Hafen – ehem. IGA-Gelände (BRD).



# ZUR GESCHICHTE DES DRAHTSEILS

# Z HISTORIE DRÁTĚNÝCH TĚŽNÍCH LAN



**M**oderní aplikace drátěných lan ve světě.  
Moderne Drahtseilnutzungen in der Welt.

Věžový otočný jeřáb EC-H6  
Liebherr v Neu Ulm v SRN.

Obendreher Liebherr EC-H6  
in Neu-Ulm (BRD).



Soudobé využití  
drátěného lana  
v konkrétních podmínkách  
mobilního jeřábu TEREX,  
na podvozku nákladního  
automobilu DEMAG  
německé výroby.

Mobilkran TEREX  
auf Fahrgestell DEMAG.



Věžový otočný jeřáb HC-L16-32 Litronic  
na stavbě v Aucklandu na Novém Zélandu.

Obendreher Liebherr HC-L16-32 Litronic und  
auf einer Baustelle in Auckland (Neuseeland).



Věžové otočné jeřáby EC-H a EC-B  
na mezinárodním letišti v německém  
Frankfurtu nad Mohanem.

Obendreher Liebherr EC-H und EC-B  
auf der Baustelle des Airports  
Frankfurt/M. (BRD).

# ZUR GESCHICHTE DES DRAHTSEILS

# Z HISTORIE DRÁTĚNÝCH TĚŽNÍCH LAN



Ukázka moderního drátěného hnacího řemenu.

Drahtseile in der Antriebstechnik.



Moderní architektura s využitím drátěných lan.

Moderne Architektur unter Nutzung von Drahtseilen.



Kladka jeřábu s drátěnými lany TEREX.

Kranflasche TEREX.



Soudobý elektrický bubnový těžní stroj s drátěnými lany.

Elektrische Trommelfördermaschine.



Nákladní lanová dráha.

Frachtseilbahn.

Horská sedačková lanovka.  
Sessellift.



Drátěný šperk.

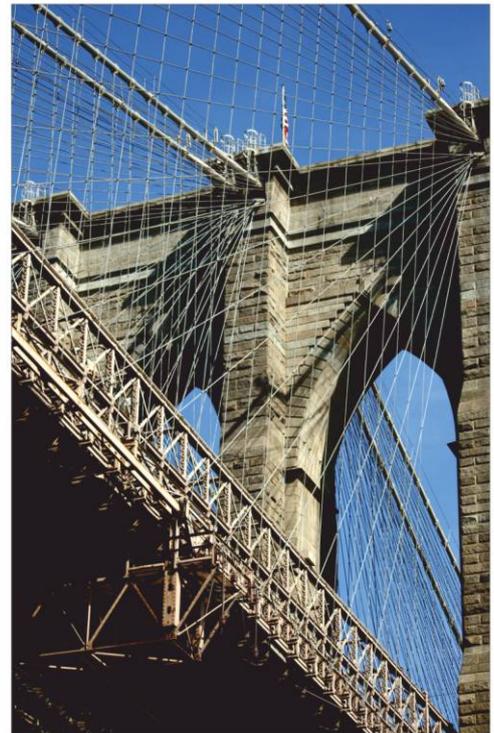
Drahtseil als Schmuck.

# ZUR GESCHICHTE DES DRAHTSEILS

# Z HISTORIE DRÁTĚNÝCH TĚŽNÍCH LAN

Drátěná lana použitá při stavbě visutého mostu v Brooklynu v New Yorku (USA). Unikátní dílo bylo realizováno od 3. 1. 1870 do 24. 5. 1883, má délku 1 825 m a ční nad řekou East River. Spojilo dvě části New Yorku – Manhattan a Brooklyn.

Nutzung von Drahtseilen beim Brückenbau – hier: Brooklyn Bridge über den East River in New York; erbaut 03.01.1870 bis 24.05.1883; Länge: 1.825 m; verbindet Manhattan mit Brooklyn.



Ve své době se jednalo o největší visutý most na světě a první visutý na ocelových lanech. Autorem projektu byl John August Roebling, původem Němec z Durynska. Tento most se stal jedním ze symbolů New Yorku a od roku 1964 byl prohlášen národní historickou památkou USA.

Konstrukteur: John August Roebling (geb. 01.02.1806 in Mühlhausen/Thür.; gest. 22.07.1869 in New York). Roebling verwendete für die Pfeilerkonstruktion der Brooklyn Bridge als Vorbild die Pfeiler- / Fensterkonstruktion seiner Taufkirche Divi Blasii in Mühlhausen/Thür. und setzte damit seiner Geburtsstadt in der Fremde ein Denkmal. Seit 1964 nationales Geschichtsdenkmal der USA.



# ZUR GESCHICHTE DES DRAHTSEILS

# Z HISTORIE DRÁTĚNÝCH TĚŽNÍCH LAN



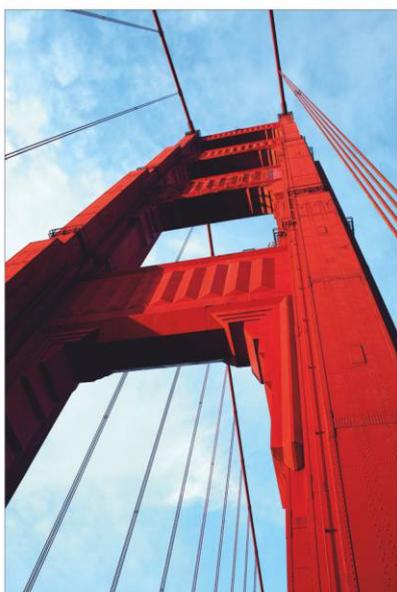
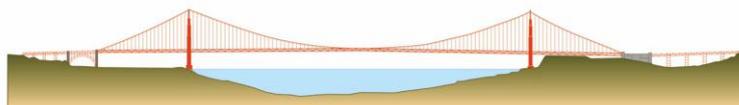
Golden Gate Bridge v San Francisco v USA náleží k nejdelším visutým mostům světa, je znám svou typickou oranžově červenou barvou. Stavba byla realizována roku 1937 a stála 35 milionů dolarů.

Erbaut 1937 für 35 Millionen Dollar, die typisch orangerote Farbe ist ein Kennzeichen dieser Brücke.



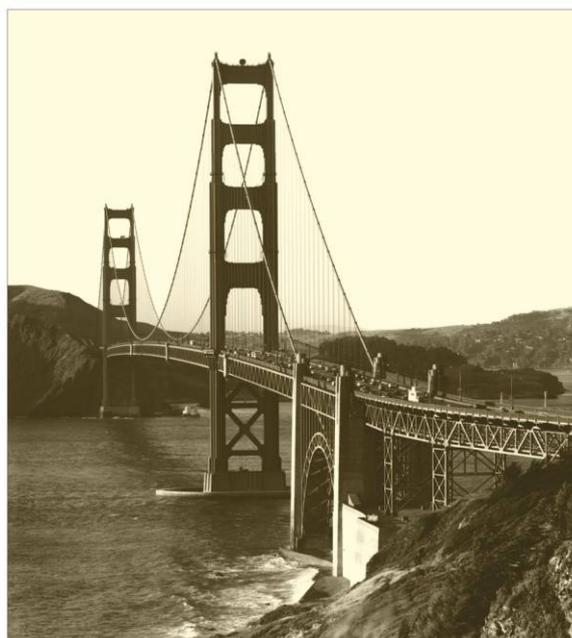
Vzorek závěsného drátěného lana z mostu Golden Gate Bridge v San Francisco v USA.

Hängeseil der Golden Gate Bridge in San Francisco (USA).



V případě mostu Golden Gate Bridge v San Francisco se jednalo o stavbu s největším rozpětím mezi dvěma pilíři na světě – 1 280 m, spojenými drátěnými lany. Každé z lan má průměr 91 cm a skládá se z 27 572 jednotlivých drátěných pramenů. Pilíře musejí unést vertikální zátěž na lano 95 milionů kilogramů a kotevní kvádry na každé straně pobřeží odolávají tažnému zatížení 28,5 milionů kilogramů.

Die längste Pfeilerbrücke der Welt; Länge zwischen den Pfeilern: 1.280 m; Gesamtlänge: 2.730 m; Abspannung durch Tragseile. Durchmesser jedes Seils 91 cm. Jedes Seil besteht aus 27.572 Einzeldrähten.



Most Golden Gate Bridge je dlouhý 2 730 m a byl zkonstruován roku 1937 inženýrem Josephem Straussem. Jako poradce spolupracoval na tomto díle architekt Irving Morrow, který projektu dodal stylové prvky Art-Deco.

Entwurf: Othmar Ammann; Bauleitung: Joseph Strauss; Art-Deco von Architekt Irving Morrow – Mitarbeiter von Strauss.

# ZUR GESCHICHTE DES DRAHTSEILS