

Let it snow – mit duktilen Gussrohren von Duktus

Premiumprojekt Skigebiet Willingen



Im Skigebiet Willingen im hessischen Sauerland entsteht 2018 für rund 10 Millionen Euro Deutschlands modernste Sesselbahnanlage und die bestehende Maschinenbeschneigung wird um eine neue Schneileitung zwischen Berg- und Talbahnstation mit duktilen Gussrohren von Duktus ergänzt. Sie ermöglicht eine in Zukunft deutlich bessere Belegung der Skipiste mit technischem Schnee.

„Let it snow“ können die Betreiber des Willinger Skigebietes am Ettelsberg im hessischen Hochsauerland schon seit 2007 sagen. Rund 18 Millionen Euro waren seinerzeit in den Ausbau des Skigebietes und die Schneesicherheit investiert worden.

Ein Willinger Wintermärchen, das den Skisprung-Weltcup-Ort auch im alpinen Bereich unabhängig von Frau Holles Gunst machte.

Das Projekt war in seiner Form und Größe einzigartig in deutschen Skigebieten. Alle großen Willinger Pisten können seitdem beschneit werden. Für den reibungslosen Ablauf des Beschneibetriebes auf den Skihängen des Ettelsberges sorgen seitdem duktile Gussrohre von Duktus. „Für die erste Ausbauphase hatten wir für die 13 Kilometer langen Leitungen Duktus Rohre mit der bewährten BLS®-Verbindung und Zementmörtel-Umhüllung (ZMU) geliefert und auch die Beschneigungsanlagen der Mühlenkopfschanze werden durch duktile Gussrohre aus Wetzlar bedient. Unsere duktilen Rohre und die Schneesicherheit Willingens sind eine gemeinsame Erfolgsstory“, so Karl-Wilhelm Römer, Regionalleiter West bei Duktus.

Die guten Erfahrungen mit dem Duktus-Rohrsystem, die Qualität und Zuverlässigkeit des technischen Supports sowie die Abwicklung mit kurzen Wegen zwischen Rohrhersteller und den Verantwortlichen der Liftgemeinschaft Köhlerhagen haben sich ausgezahlt.

Anfang 2018 entschloss sich die Liftgemeinschaft zu einem weiteren Schritt in Sachen Zukunftssicherung und vertraut bei der Expansion der Beschneigungsanlagen erneut auf duktile Gussrohre.

K1 Coming soon ...

K1 heißt das Premiumprojekt, das den 3.500 Einwohner zählenden Mittelgebirgsstandort, der zu 85 Prozent vom Winter- und Sommertourismus lebt (Siehe Info 1)

„Für die Winterattraktivität brauchen wir Unterstützung“, weiß Jörg Wilke, Geschäftsführer der Liftgemeinschaft Köhlerhagen. Neben dem Komfort, den die Gäste bei den Liftanlagen erwarten, spielt die Schneesicherheit eine wesentliche Rolle.

Der Erfolgsfaktor, der heute die Konkurrenzfähigkeit aller Wintersportorte bestimmt, heißt technische Beschneigung. Schneesicherheit durch technisch erzeugten Schnee ist ein strategisch wichtiger Faktor, um die Pisten auch in schneearmen Zeiten attraktiv zu gestalten. Touristen wählen vorwiegend schneesichere Gebiete. Beschneigung ist deshalb ein Wirtschaftsfaktor. Neben der direkten Wertschöpfung für das Skigebiet durch Bergbahnen, ist technischer Schnee auch die Basis für die indirekte Wertschöpfung der Region und wirkt sich auf Hotellerie und Gastronomie der Umgebung aus. „Daher geben wir alles dafür, den Schnee von Mitte Dezember bis Mitte März im Sinne aller örtlichen Leistungsträger buchbar zu machen“, so Jörg Wilke

(Siehe Info 2)

Höchste Anforderungen an die Rohrqualität

Das Projekt K1 und in diesem Zusammenhang die Erweiterung der Beschneigungskapazität an der auf 1.600 Meter erweiterten Köhlerhagenpiste mit ihrer neuen Liftanlage bezieht sich in der Hauptsache auf die Verlegung einer Schneeleitung entlang der neuen Pistenführung. Hinzu kommen Querleitungen zu der Ettelsbergpiste.

Die Leitungstrasse verläuft durch einen sensiblen Bereich mit wertvollen Heide- und Borstgrasvegetationen, der durch FFH (Flora-Fauna-Habitat)-Richtlinien geschützt ist. Eine enge Zusammenarbeit mit der auf das Projekt ausgerichteten Baubegleitung war deshalb notwendig, um den Belangen des Naturschutzes Rechnung zu tragen.

Folgende Randbedingungen mussten eingehalten werden:

- Extrem geringe Eingriffe im FFH-Gebiet, zum Beispiel Beschränkung der Trassenbreite auf absolutes Mindestmaß. Arbeiten nur in Teilabschnitten mit sofortiger Oberflächenwiederherstellung fertiger Abschnitte
- Konzentration der Leitungen auf einen möglichst schmalen Leitungsraben
- Kein Transport von Schüttgütern in der Trasse

- Einsatz von neutralen Baustoffen; keine Fremdstoffe wie Sand oder Vorabsiebung
- Betonteile erhalten eine kapselnde, pH-neutrale Beschichtung

„Profitiert haben wir dabei von den Erfahrungen aus dem Projekt des Jahres 2007, da die Randbedingungen gleich sind“, erklärt Karl-Wilhelm Römer. „Die Leitungen, die den Schneeerzeugern das Wasser zuführen, müssen zum Teil extremen Verlegebedingungen standhalten, hohe Sicherheitsreserven bieten und lange Nutzungsdauer garantieren. Das Duktus-Gussrohrsystem mit BLS®-Verbindungen kann mit geringem Maschineneinsatz innerhalb kürzester Zeit in den vorbereiteten Rohrgraben verlegt und gesichert werden. Die Montage der Formstücke zur Kurvenlegung und für die Abzweigungen zu den Schneeerzeugern ist gleichermaßen einfach und dauerhaft sicher. Komplexe Oberflächentopographien meistert das System durch die Abwinkelbarkeit der Muffe bis zu 5° ebenso souverän wie die benötigten Wasserdrücke bis zu 100 bar.“

Wegen der FFH-Auflagen galt es, die Trassenbreite auf ein Mindestmaß zu beschränken und einen geeigneten Rohrwerkstoff zur Verfügung zu stellen. Gemeinsam mit den Planungsbeauftragten und den Eignern des Skigebietes fiel die Wahl auf duktile Gussrohre von Duktus in den Nennweiten DN 80 bis DN 300 mit Zinküberzug (200 g/m³) mit einer 5 mm kunststoffmodifizierten Zementmörtel-Umhüllung (ZMU) und einer Innenauskleidung auf Basis Tonerdezement (ZMA). Der entscheidende Vorteil der gewählten Duktus-Gussrohre: Durch die ZMU-Außenbeschichtung kann auf besonderes Schutz- und Bettungsmaterialien wie Sand verzichtet werden. Außerdem verhindert sie eine pH-Wert-Anreicherung im Boden, so dass die FFH-Vorgaben mühelos eingehalten werden konnten. Darüber hinaus bieten die ausgeführten Nennweiten einen zulässigen Bauteilbetriebsdruck bis zu 100 bar und garantieren so eine entsprechend hohe Sicherheit für den reibungslosen Ablauf des Beschneiungsbetriebes. Bei der Innenauskleidung wurde der Tatsache Rechnung getragen, dass das aus dem Fluss Hoppecke entnommene Wasser für die Beschneiungsanlagen ein Rohwasser mit Calcit-lösenden Anteilen ist. Calcit-lösende Wässer können im Laufe der Zeit die Festigkeit von zementgebundenen Werkstoffen durch die Auflösung der Calciumcarbonatanteile beeinträchtigen. Tonerde-Zement-Auskleidungen bieten hier einen hervorragenden Schutz: Diese Auskleidung wird in die Rohre nach dem Rotationsschleuderverfahren eingebracht und ist daher sehr hoch verdichtet. Tonerde- Zementmörtel weisen praktisch keinen freien Kalk auf und sind gegenüber kalklösenden Wässern beständig.

„Das duktile Gussrohrsystem mit den BLS®-Verbindungen bietet die Möglichkeit von Sonderanfertigungen wie im vorliegenden Fall. Die Außen- und Innenbeschichtung gewährleistet höchste ökologische Sicherheit für das FFH-Gebiet und nachhaltige technische Sicherheit für die Beschneiungsanlagen“, fasst Karl-Wilhelm Römer zusammen.

Baustart für die Leitungsverlegung: April 2018

Zu Beginn der Verlegearbeiten hatten die Duktus-Anwendungstechniker vor Ort mit dem Bautrupps des Generalunternehmers Heckmann-Bau-Brilon eine ausführliche Schulung für das leicht zu verlegende BLS®-System durchgeführt.

Zu Vorbereitung der Rohrverlegung wurde der Oberboden für die Leitungsgräben sorgfältig abgeschält und seitlich gelagert.

Für die geforderten schmalen Gräben kam eine Grabenfräse zum Einsatz. Neben den duktilen Gussrohren werden alle anderen Medienrohre in ein und demselben Graben verlegt – insgesamt über 37 km verschiedenster Medien – vom Gussrohr bis zum feinen Datenkabel.

Neben der Hauptleitung an der Köhlerhagenpiste werden zwei Querleitungen zur Ettelsbergpiste und rund 35 Anschlüsse zu den Schneischächten verlegt. Insgesamt sind das nunmehr im gesamten Willinger Skigebiet rund 16 km Leitungen aus duktilen Gussrohren.

„Zum Saisonstart im Dezember 2018 wird man von der Baustelle nichts mehr sehen“, ist sich Jörg Wilke sicher.

Duktus - Die Unternehmensgruppe

Rohrsysteme aus duktilem Guss - Alles aus einer Hand

In unserer Rohrfertigung am Produktionsstandort in Wetzlar, Deutschland sowie in unseren Vertriebstochtergesellschaften beschäftigen wir mehr als 300 Mitarbeiter. Mit einem Umsatz von über 100 Millionen Euro gehört die Unternehmensgruppe zu den größten europäischen Anbietern von Rohrsystemen aus duktilem Guss.

Duktus entwickelt, produziert und vermarktet hochwertige Systeme für Infrastrukturen in der Wasser- und Bauwirtschaft sowie in der Industrie. Damit leistet die Gruppe einen wesentlichen und nachhaltigen Beitrag zum Aufbau und zum Betrieb hochwertiger Infrastrukturen in der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung. Die Produkte von Duktus bieten überlegene Qualität und zeichnen sich durch besondere technische und ökonomische Leistungsfähigkeit aus. Um für alle Anwendungsfälle komplette Systemlösungen zu ermöglichen, steht ein umfangreiches Formstückprogramm zur Verfügung, das auf der Keulahütte in Krauschwitz, die seit 2018 zur Duktus-vonRoll hydro-Gruppe gehört, gefertigt wird.

Technische und ökonomische Leistungsfähigkeit

Der Grundstoff für duktilen Gusseisen besteht aus Stahlschrott und Kreislaufmaterial aus der Gießerei. Es werden keine fossilen Rohstoffe (Eisenerz) eingesetzt, sodass natürliche Ressourcen geschont und CO₂-

Emissionen nachhaltig gesenkt werden. Leitbild ist der effiziente und umweltverträgliche Umgang mit natürlichen Ressourcen, nachhaltigeres Wirtschaften und die Rückführung von Rohstoffen in Stoffkreisläufe.

Seit 2016 ist Duktus ein Unternehmen der schweizerischen vonRoll infratec AG.



Jörg Wilke (Geschäftsführer K1-Willingen, li.) und Karl-Wilhelm Römer (Regionalleiter Fa. Duktus) im tech. Gespräch



Neuentstehende Bergstation des Lifes



Blick auf den Speicherteich, der bereits 2007 errichtet wurde



Rohrverlegung/Montage im offenen Rohrgraben

K1 Sesselbahn Köhlerhagen - Hessens längster Skilift

Die Liftgemeinschaft Köhlerhagen, ein Unternehmen der Ettelsberg Seilbahn Willingen, ersetzt nach 50 Jahren Willinger Wintersport-Pioniergeschichte die beiden Schlepplifte Köhlerhagen 1 und 2 durch eine sichere, komfortable und leistungsstarke 8er-Sesselbahn auf alpinem Niveau. 3600 Menschen können pro Stunde mit der neuen Sesselbahn transportiert werden.

K1 wird die weltweit erste 8er-Sesselbahn der neusten D-Line-Generation des Seilbahnbauers Doppelmayr aus Wolfurt/Österreich sein. Als weitere, bislang weltweit einzigartige Besonderheit, kommen im Sommer- und Winterbetrieb verschiedene Sesseltypen zum Einsatz. Neben den für Mittelgebirgsverhältnisse respektablen Ausmaßen und Leistungsdaten wird die Anlage als erste Sesselbahn nördlich der Alpen mit komfortablen Wetterschutzhauben ausgestattet. Die Sesselbahn wird zum Start der Wintersaison 2018/2019 Skifahrer und Snowboarder und ab Sommer 2019 für Mountainbiker geöffnet sein. Der Wechsel zwischen den Winter- und Sommersesseln ist denkbar einfach. Im Sommerbetrieb können auf der Rückseite der Sessel Fahrräder problemlos aufgehängt werden.

Und auch die Köhlerhagen-Skipiste erfährt eine deutliche Optimierung: Die bestehende Piste wird oben bis zur neuen Bergstation nahe des Gipfelkreuzes und unten bis zur neuen Talstation auf dem ehemaligen Sportgelände verlängert. Die Länge der Piste "Köhlerhagen" beträgt dann über 1.600 m! Sie wird mit insgesamt 27 Schneeerzeugern der Firma TechnoAlpin aus Südtirol sattelfest gemacht für die Schneesicherheit. Ein weiterer Meilenstein: Die Köhlerhagenpiste wird als eine der ersten in Europa mit einer energieeffizienten LED-Beleuchtung aufwarten.

Aus Naturschutzgründen wird der Pistenverlauf im Bereich unterhalb des Steilhanges bis zur Querung des "Waldhotel-Tunnels" leicht nach Osten verlegt. Die Pistenquerung der Waldhotelzufahrt wurde bereits 2016 mittels eines Straßentunnels eliminiert. In gleicher Art und Weise werden 2018 die Straße "Zur Ruthenaar" und der Flusslauf der Hoppecke jeweils in einen großzügig dimensionierten Tunnel unter die Piste verlegt. So ist ab der Saison 2018/2019 die gesamte Köhlerhagenpiste frei von allen umständlichen und gefährlichen Kreuzungen anderer Verkehrsräume.

Die Verbindung der beiden Willinger Skiberge Ettelsberg und Hoppernkopf/Ritzhagen wird mit Umsetzung dieses Projekts deutlich vereinfacht!



Helikoptermontage

Ein Highlight des Seilbahnbaus am Köhlerhagen war die Stützenmontage mit einem Schwerlasthelikopter. 13 der 14 Stützen für die Sesselbahn konnten durch gezielte Planung so positioniert werden, dass sie problemlos mittels Autokran montiert wurden. Bei Stütze 8 im Steilhang des Köhlerhagen war dies nicht so einfach möglich. Um technischen Aufwand und eine Beeinträchtigung der unmittelbar angrenzenden Borstgrasbestände zu vermeiden, entschied man sich für die Montage mittels Helikoptereinsatz. Am 25. Juli 2018 schwebte die KAMOV, ein Spezialhubschrauber der eidgenössischen Firma HELISWISS in Willingen ein. Nach einem Briefing aller am Bau beteiligten Personen, sowie der Vorbereitung der zu fliegenden Bauteile ging es dann ganz schnell: Die vier Bauteile (Stützenschaft, -joch und die beiden Rollenbatterien) wurden nacheinander angehängen, zum Standort geflogen dort aufgesetzt und befestigt. Noch während die Bodencrew die wichtigsten Schrauben anzog, holte die KAMOV bereits Nachschub. In rekordverdächtigsten 18 Minuten waren alle Teile an Ort und Stelle.

Info 2

Technischer Schnee – auch nur Wasser und Luft

Grundsätzlich gilt bei der Produktion von technischem Schnee eine Art Reinheitsgebot: Wasser und Luft werden verwendet – sonst gar nichts! Wie Naturschnee besteht technischer Schnee ausschließlich aus Wasser und Luft.

Wie auch bei natürlichem Schnee muss das Wasser in einen anderen Aggregatzustand überführt werden. Bei der technischen Schneeerzeugung produzieren so genannte Nukleatoren (Gefrierkerne) an den Schneekanonen ein Gemisch aus Wasser und Druckluft, das bei der Ausbringung in die Atmosphäre Schneekerne (so genannte Nukleide) bildet. Durch die Düsen von Schneekanonen wird das Wasser in feinste Tröpfchen zerstäubt, die sich mit den Nukleiden verbinden. Ab hier ist der Prozess der technischen Schneeerzeugung identisch mit dem der Natur: Ist die Luft kalt genug, gefrieren die Wassertröpfchen und fallen zu Boden. Der Unterschied ist, dass das Wasser auf dem Weg zum Boden nicht so viel Zeit zum Gefrieren hat. Das natürlich entstandene Kristall hat während seines langen Weges aus den Wolken bis zum Boden genügend Zeit, je nach Luftfeuchtigkeit und Temperatur massiv auszukristallisieren und zu einem sechseckigen Kristall unterschiedlichster Formgebung anzuwachsen. Bei der technischen Schneeerzeugung gefrieren die Wassertropfen direkt von außen nach innen und treffen als kleine Eiskugeln auf dem Boden auf.

Dieser Weg wird von verschiedenen Schneeerzeugern differierend simuliert: Bei Schneekanonen geschieht dies über ein Gebläse, bei Schneilanzern wird die natürliche Fallhöhe von bis zu zehn Metern genutzt. Durch die feinstufige Abstimmung der Düsen entsteht Schnee in mehreren Qualitäten. Im Gegensatz zu Naturschnee kann auch bei wechselnden Wetterverhältnissen die Schneequalität auf diese Weise konstant gehalten werden.

Technischer Schnee ist dichter und härter als natürlicher Neuschnee. Er ist für den modernen Wintersportbetrieb besser geeignet als Naturschnee, weil er leichter zu bearbeiten ist als manche natürlichen Schneearten. Technischer Schnee hält den Beanspruchungen durch die Stahlkanten der Ski und Snowboards besser stand, neigt weniger zum Vereisen und taut langsamer. Letzteres hat mit seiner Dichte zu tun. Ein Kubikmeter technischer Schnee wiegt bis zu 480 kg, bei frischem Pulverschnee sind es nur 10 bis 60 kg, Pappschnee kommt auf maximal 150 kg. Die höhere Dichte hat mit der Struktur der Kristalle zu tun. Die Schneesterne in einer Pulverschneedecke halten sich gegenseitig auf Abstand, während die kompakten Körner einer technisch erzeugten Schneedecke dicht an dicht liegen. Je größer aber das Verhältnis zwischen Oberfläche und Volumen eines Körpers, desto stärker ist er Einflüssen

wie Regen, Wind und Wärme ausgesetzt. Pulverschnee sackt dann schnell in sich zusammen, erst nasser, gesetzter Altschnee erreicht das spezifische Gewicht von technischem Schnee.

Eine Schneedecke von 20 cm technisch erzeugtem Schnee entspricht daher einer natürlichen Neuschneehöhe von 50 bis 60 cm. Eine solche Schneemenge taut im Hochsauerland auch bei ungünstiger Witterung nicht so schnell komplett ab.

Schnee-Erzeuger produzieren also Schnee auf ganz natürliche Weise, aus Wasser und Luft mit Hilfe elektrische Energie. Um den Energiebedarf zu beurteilen, kann man einen ganz einfachen Vergleich aufstellen. Um eine 40 Meter breite und etwa ein Kilometer lange Skipiste zu beschneien, werden pro Saison etwa 37.000 Kilowattstunden Strom benötigt. Für den Betrieb einer öffentlichen Sauna werden 350.000, für den einer Eislaufhalle 1.300.000 Kilowattstunden benötigt.

Schnee-Erzeuger stellen keine Belastung der natürlichen Vegetation dar. Sie schützen die Pisten vor mechanischer Belastung durch den Skibetrieb und fördern die Vegetation. Diese Tatsache ist mehrfach wissenschaftlich belegt. Eine kompakte Schneeschicht schützt die Natur während der kalten Monate und hat auch für die restliche Zeit eine positive Auswirkung auf die Vegetation. Im Frühjahr taut die Schneedecke langsam ab, das zur Beschneigung verwendete Wasser wird so nach und nach dem Boden wieder zugefügt.

Noch vor wenigen Jahren waren Temperaturen von minus fünf Grad erforderlich, um Schnee in ordentlicher Qualität zu produzieren. Heute gehen die Beschneiungsanlagen bereits bei minus zwei Grad in Betrieb, in Abhängigkeit von der Luftfeuchtigkeit. Bei besonders trockener Luft rieseln bereits bei Temperaturen von knapp unter null Grad feine Schneekristalle zu Boden. Ihre optimale Leistung bringen die Schnee-Erzeuger bei unter minus zehn Grad.