

67 Meter,

war eine Medienkunstperformance, eingebunden in das Projekt **Rememberti**, das den Bremer Rembertiring zum Thema hat. Weitere Informationen finden sich unter www.rememberti.de.

67 Meter Höhe, $53^{\circ} 4'42.58''\text{N}$ Breite und $8^{\circ} 49'3.43''\text{E}$ Länge beschreibt die geographische Position der Turmspitze der ehemaligen Rembertikirche, die auf dem heutigen Rembertiring zwischen dem Fedelhören und der Rembertistraße, bis 1944 ihren Ort hatte.

An diesem markanten Orientierungspunkt der historischen Bremer Stadtlandschaft wollte das Projekt 67 Meter erinnern. Mit Hilfe eines mit Helium befüllten Ballons wurde die Position der Turmspitze der ehemaligen Rembertikirche mit einer hell leuchtenden LED für einen Abend weithin sichtbar gemacht.

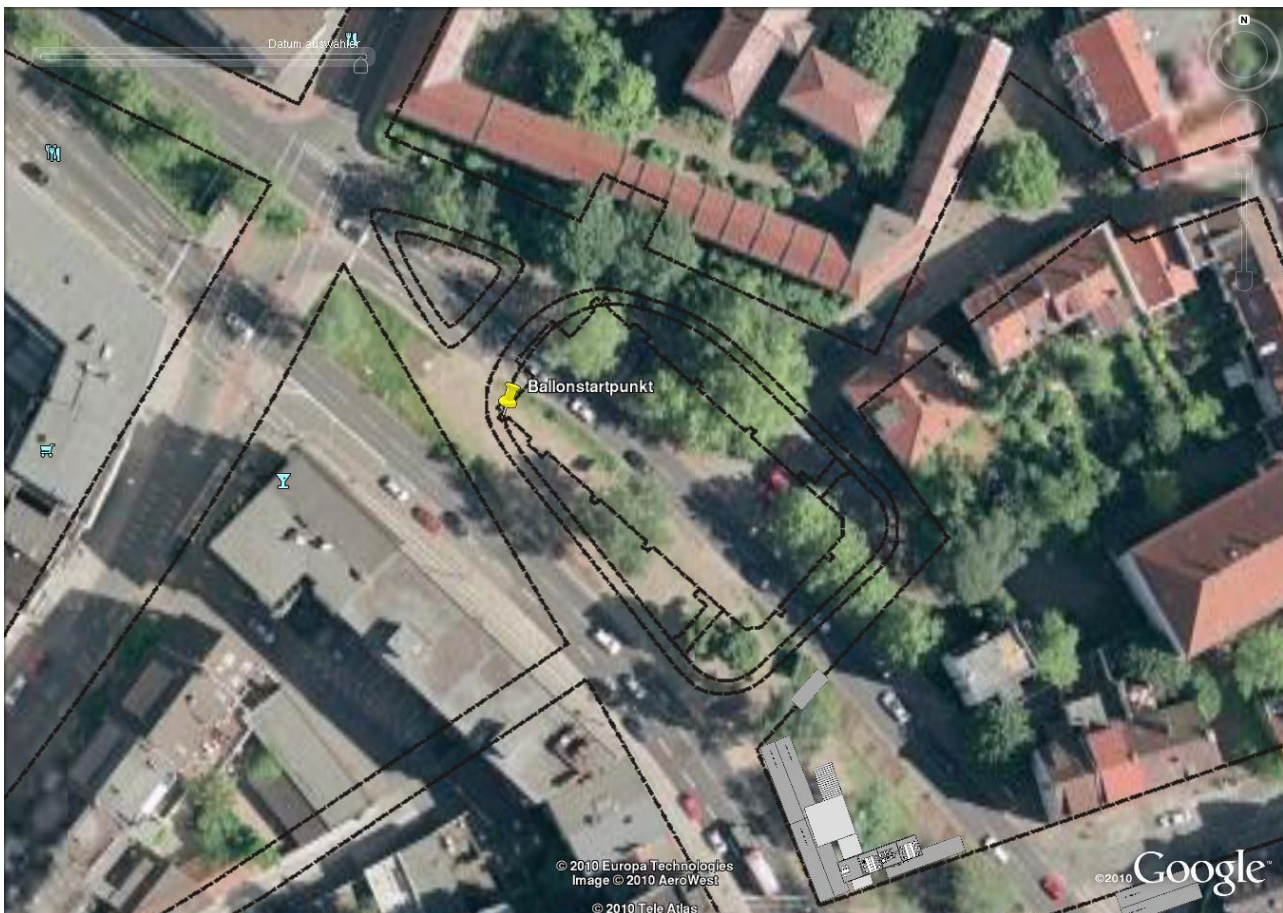
Eingeladenen Fotografen wurde die Möglichkeit gegeben werden, den so markierten Punkt aus möglichst vielen Perspektiven der Stadt zu fotografieren. Die entstandenen Fotografien sind auf der Webseite www.rememberti.de zu sehen.

Technik:

Eingesetzt wurde ein mit Helium gefüllter handelsüblicher Latexballon, der mit einer Drachenschnur auf eine Höhe von 67 Meter aufgelassen wurde.



Um Verkehrsbehinderungen zu vermeiden, wurde um einige Meter von der originalen Position des Kirchturms abgewichen:



Position des Ballonstartpunktes auf der Verkehrsinsel zwischen Rembertistraße und Fedelhören.

Befestigt wurde die Drachenschnur an einem Erdanker, der über ein Korkenziehergewinde in das Erdreich gebohrt wurde. Solche Erdanker können bis zu 1500 N (entsprechend einer Masse von ca. 150 kg) Zuglast halten. An dem Erdanker war eine Angelrolle fest verbunden, über die die 67 Meter Drachenschnur abgespult werden konnten. Als Drachenschnur diente eine Dyneema Schnur, die bei nur 0,4 mm Durchmesser, einem Gewicht von ca. 8 Gramm auf 70 Meter bis zu 500 N Zugkraft (entsprechend 50 kgf) aufnehmen kann. Als Ballon kam ein handelsüblicher, heliumfester Latexballon mit einem Durchmesser von 80 cm zum Einsatz. Ein solcher Ballon enthält ca. 268 Liter Helium und verfügt über eine Nettoauftriebskraft von 2,62 N (d. h. bereits abzüglich der Masse der Gasfüllung). Er kann damit eine angehängte Masse von 268 Gramm tragen.

Um die Position auch bei Dunkelheit weithin sichtbar zu machen, wurde der Ballon mit einem LED-Befeuerungssystem versehen, wie es in größeren Ausführungen auch bei Windkraftanlagen eingesetzt wird. Unterstützt wurde dieses Vorhaben durch die Bremer Firma Lanthan mit einer superoptimierten LED (XPERED-L1-R2-N3-C-01, 620-625nm Wellenlänge, 56,8-62 Lumen Lichtleistung bei 350mA -> ca. 8-9 Lumen bei 50mA CR2430, 130° Öffnungswinkel (FWHM), 3,45 x 3,34 x 2mm (LxBxH) 1,65 Gramm) und Batterie (3 V Knopfzelle CR 2477, 10,35 Gramm).

Massenbilanz:

Masse Ballon: 43,05 Gramm (inkl. Verschluss)

Masse LED, Batterie + Schnur: 20 Gramm

Die auf den Ballon wirkenden Kräfte infolge einer horizontalen Luftströmung (Wind) werden mit Hilfe eines cw Werts von 0,3 für eine Kugel in einer Strömung mit hoher Reynoldszahl abgeschätzt. Für eine Windgeschwindigkeit von 60 km/h ergibt sich eine auf den Ballon wirkende Kraft von 25 N (entsprechend einer Masse von ca. 2,5 kg). Hinsichtlich der Tragfähigkeit der Schnur besteht somit ein Sicherheitsfaktor > 10 , d. h. die Tragfähigkeit der Schnur ist um einen Faktor 10 höher als die abgeschätzte Last.

Wird unterstellt, dass der Wind den Ballon nicht horizontal sondern in einem Winkel von 45° von schräg oben anströmt, drückt die abwärts gerichtete Geschwindigkeitskomponente den Ballon nach unten. Durch die Auftriebskraft des Ballons könnte unter Berücksichtigung der angehängten Last eine Gesamtwindgeschwindigkeit von ca. 24 km/h ohne Absturz des Ballons kompensiert werden.

Wegen der Windempfindlichkeit des Ballons sollte der Aufstieg nur bei einer Windgeschwindigkeit von unter 20 km/h erfolgen. Deshalb waren für die Durchführung mehrere Alternativtermine vorgesehen, von denen Samstag der 21. Mai 2011 realisiert werden konnte und an dem der Ballon in der Zeit von 20:00 Uhr bis 23:30 aufgelassen wurde.

Mathias Brettner und Jürgen Amthor 2010/11