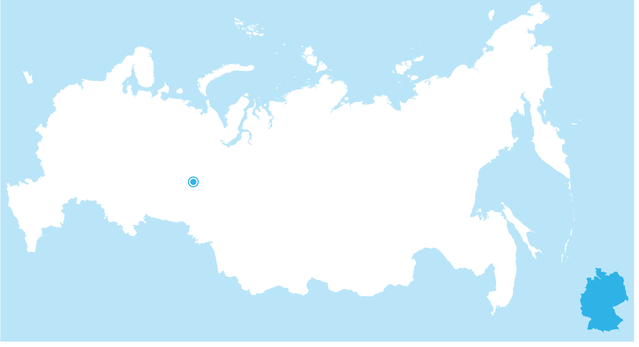


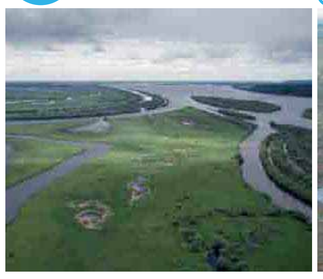
60°54‘ N, 68°42‘ E

Ø : - 1.3 °C , July 17.1 °C

553 mm, 40 %

ü.NN

25 m



Aufgabe:

Gegenstand dieser Bachelor-Thesis des Architekturstudienganges an der FH Dortmund ist eine Auseinandersetzung mit einer autarken Forschungsstation in einem Lebensraum unter beschwerten Bedingungen. Ausschlaggebend für dieses Projekt war die bereits bestehende Meteostation „Mukhrina“ der staatlichen Universität Yugra, welche unter anderem die Auswirkungen des CO2- und Methangasemissionen der Moore auf den Green-House-Effekt untersucht. Die Station ist ein Teil eines Netzwerkes aus Messstationen und befindet sich ca. 30 km südwestlich von Khanty-Mansiysk im autonomen Krei Jugra, der Russischen Föderation.
Hierbei handelt es sich um einen Blockhüttenbau mit über 200m² überdachter Fläche, die Wohnraum und Platz für Studien bietet. Die Ausstattung der Meteostation ist simpel und technisch auf einem niedrigen Niveau gehalten. Dieses Phänomen tritt bei Forschungsstationen vermehrt auf. Auf Grund dessen thematisiert diese Ausarbeitung einen Entwurf einer regional-unabhängig und somit notwendigerweise autarke Forschungsstation.
Die verschiedenen Funktionen wie Forschung, Wohnen und Serviceflächen wurden in ihrer notwendigen Fläche analysiert und daraus ein zusammenschaltbarer Gebäudekomplex gestaltet.

Sie wird modular gestaltet um eine maximale Flexibilität in der Planung, Transport und Betrieb zu gewährleisten. Nach bedarfsgerechter Vorfertigung in regionaler Nähe, können die einzelnen Module per Hubschrauber, Lastkraftwagen oder auf dem Seeweg angeliefert und zügig zusammengebaut werden.

Großes Augenmerk wurde sowohl auf ökologische und ökonomische Errichtung als auch Betrieb und Rückbau mit minimalen Folgeschäden für den Standort gelegt. Ein weiterer Fokus lag auf der Modulbauweise, die auf einem multifunktionalen Bestandsmodul der Forschungsstation Verwendung fand. Folglich wurde ein Energiekonzept für eine energieautarke Nutzung aufgestellt. Hierbei wurden zeitgemäße Entwicklungen und innovative Technologien berücksichtigt.

Klima:

-Subarktisches Klima, Palsas-Formationen im Permafrost	
-durchschnittliche Jahrestemperatur:	-1,3 °C
-mittlere Taiga, Vegetationszone Borealer Nadelwald	
-große Durchsetzung der Wälder durch Sümpfe, Moore, Flüsse und Seen	
-durchschnittliche Höchsttemperatur im Juli:	17.1 °C
-Hauptwindrichtungen:	NW, W, SW
-jährliche Niederschlagsmenge:	553 mm
-Eisschmelze in Flüssen und Seen:	Mitte Mai

Lage:

Westsibirisches Tiefland:

Das Westsibirische Tiefland ist eine von sieben Großlandschaften Sibiriens und eine der acht Russischen Großlandschaften. Das Westsibirische Tiefland liegt östlich hinter dem Uralgebirge auf dem asiatischen Kontinent und stößt im Südwesten an die Kasachische Steppe und im Süden an die Südsibirischen Gebirge. Im Osten wird das Westsibirische Tiefland durch das Mittelsibirische Bergland begrenzt. Nördlich tangiert die Karasee das Tiefland.

Topografie:

Das Landschaftsbild des Westsibirischen Tieflandes wird grundsätzlich von Sumpfgebieten geprägt, die von borealen Nadelwäldern durchzogen werden, welche in Richtung Norden zuerst die Taiga und folglich in die Tundra übergehen. Aufgrund von Permafrost (Palsa) und geringem Wassergehalt des Mutterbodens, kann sich in diesen Gebieten eine vielfältige Vegetation nur schwer entwickelnd, sodass diese durch Moose, Sträucher und Farne gebildet wird.
Im Westsibirischen Tiefland formiert sich mit einer Fläche von 53.000 km² das weltgrößte Wassjugan Moor (russisch Васюганское болото).

Gewässer:

Das Westsibirische Tiefland ist stark von Flüssen und Seen gekennzeichnet, von denen Amur, Irtysch (russisch *Иртыш*), Jennisei und Ob (russisch *Обь*) zu den wasserführendsten auf der Welt gehören. Durch diese werden viele Seen, Arme, Altarme, Senken, Inseln und Sümpfe ausgebildet. Die zwei der drei längsten Flüsse (Ob und Irtysch) fließen bei Khanty-Mansiysk zusammen und münden im Nordpolarmeer.
Die besondere Lage des Westsibirischen Tieflands (im Schnitt 150 m unter NN) sowie die begrenzenden Hauptflüsse Ob und Irtysch, begünstigen eine Vermoorung der Landschaft. Das Frühjahrshochwasser und das Sommerhochwasser staut sich in dem Tiefbecken – das Hochwasser kann in Tiefpunkten bis zu 12 m zu Niedrigwasser betragen - und führt mit einer Vielzahl an Seen zu ungünstigen hydrologischen Bedingungen. Die verringerte Verdunstung fördert eine Vermoorung des Gebietes und führt zu einer Vertorfung der Landschaft.

Mukhrino Bestandsstation

Forschung:

Im Zuge eines Forschungsprogramms der UNESCO zur „Dynamik und globale Klimaveränderung“ wurden langjährige Informationen zu verschiedenen ökologischen Parametern gesammelt und den Endverbrauchern zur Verfügung gestellt. Hauptsächlich bediente man sich dabei des ökologischen Monitoring Netzes der Onlineplattform SCANNET (www.scannet.nu), das die Forschungsstation „Mukhrino“ beinhaltet.

Ab dem Jahr 2008 wurden auf einer Messungsfläche der Station „Mukhrino“, 30 km südwestlich von Khanty-Mansiysk, (Region Yugra, Kreis Khanty-Mansiysk), Daten zum Spiegel und dem Flussvolumen von Moorwasser gesammelt. Ab 2009 führte man das durchgehende Monitoring der Emissionen von Treibhausgasen ein. Im Jahr 2010 begann man mit der Errichtung einer automatischen Meteostation.

Nahezu jährlich reisen nationale und internationale Forschungsgruppen kooperativer Universitäten aus z.B Deutschland, den Niederlanden und Kanada in das Westsibirische Tiefland um die lokalen Moore zu untersuchen. Ihre wissenschaftliche Arbeit besteht in Untersuchungen der einzigartigen Flora und Fauna , Makrofossilanalysen, Untersuchungen torfchemischer Parameter und hydrologischer Dynamik sowie Sammlungen von Proben für weitere laborale Analysen. Die Erkenntnisse der Untersuchungen tragen zur Rekonstruktion der Moorentwicklung und zur Regenartion des Moores sowie zum Umweltschutz bei.

Ausstattung:

Um die Forschungsarbeit zu erleichtern, wurde die Meteostation halbautomatisch eingerichtet und zur rapiden Übertragung der Messewerte mit einem drahtlosen Netzwerk ausgestattet. Dies ermöglicht eine periodisch genaue Analyse der Daten und dezimiert den praktischen Arbeitsaufwand der Mitarbeiter.

Die Station verfügt über eine Unterkunft mit einfacher Ausstattung in Holzblock-Bauweise, die verteilt auf zwei Stockwerke, in drei großen Mehrbettzimmern, Platz für bis zu 20 Personen bietet. Weiterhin sind Studienräume/ Laborräume, eine einfach eingerichtete Küche, Esszimmer und eine traditionelle russische Sauna (Banja) vorhanden.
In der Fläche beträgt der überdachte Bereich 240 m², die logistischen Nebenräume 200m² und die Labore ca. 80 m². Die Station verfügt über eine autarke Stromversorgung sowie eine Funkausrüstung mit Antennen und einer Antenne mit TV-Anschluss.

Die Wasserversorgung erfolgt durch frisch in Fässern herangeschafftes Trinkwasser von außerhalb oder durch Nutzung des Flusswassers des nahegelegenen Flusses „Mukhrinka“ und Moorwasser, welches abgekocht wird. Moorwasser muss dabei aufgrund des Säuregehalts speziell behandelt werden.

Das Stege-Netz der Station umfasst ca. 1,5 km Steglänge, welches eine komfortable Fortbewegung im Moor und den Zugang zu Messapparaten ermöglicht und überdies hinaus zugleich den empfindlichen gewachsenen Boden des Moores vor Beschädigungen durch die Arbeiter schützt.

Die Energieversorgung wird durch ein Photovoltaik-Elemente mit einer Nennleistung von 3 kW und einem Windgenerator mit einer Leistung von 2 kW sichergestellt.

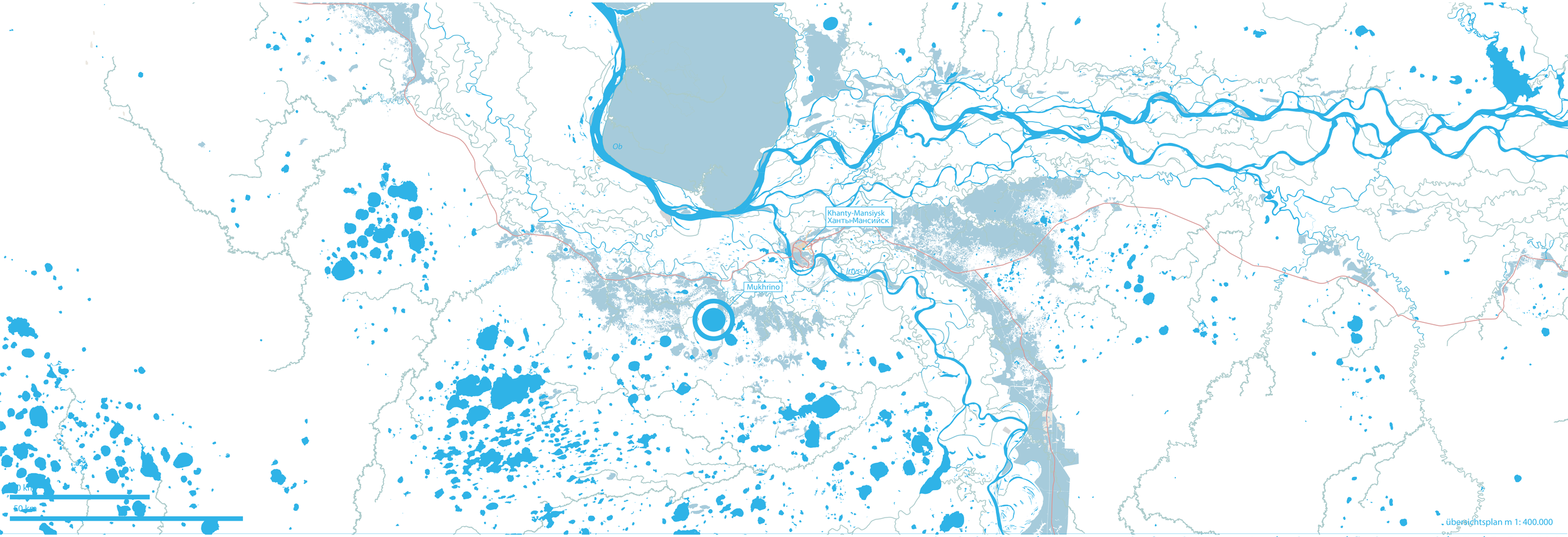
Meteorologische Daten werden von automatischen Messstationen auf der Fläche aufgezeichnet, die bis zu 60.000 Messungen aufzeichnen können. Gemessen wird u.A: die Temperatur der Atmosphäre und des Bodens, Feuchtigkeitsgrad des Bodens und der Luft, Sonnenradiation (Immission und Emission), Windgeschwindigkeit und Windrichtung, Temperaturschwankungen im Moorboden, Wasserstand des Moorwassers und der atmosphärische Druck.

Semi-automatische Messkammern für die Gasmessungen (48 Stk., Messperiode: von 1. Std. bis 5 Tagen) überwachen die Konzentration und Emission der Treibhausgase CH4, CO2 und NO2 aus dem Moorboden und den Torfschichten.

Fortbewegungsmöglichkeiten werden durch ein Schiff (30m) zwei Boote (4m), einen Personenkraftwagen, ein amphibisches Fahrzeug und drei Schneemobilen sichergestellt.

Nutzung:

Die Nutzung der Station erfolgt saisonal mit wechselnder Mitarbeiteranzahl. Momentan befindet sich im Winter min. ein Mitarbeiter auf der Station, der die Station überwacht.
Im Sommer, bei regulärem Betrieb, sind vier wissenschaftliche Mitarbeiter anzufinden, in der Hochsaison (Juni) kann die Belegung eine Anzahl von 14 Personen erreichen. Berücksichtigt man externe wissenschaftlichen Mitarbeiter, die an Forschungsarbeiten von Gastuniversitäten teilnehmen, kann die temporäre Anzahl der Besetzung bis auf 32 Personen steigen.



übersichtsplan m 1: 400.000