

Projektbericht Webmapping – Trailrunning Innsbruck

Universität Innsbruck

Institut für Geographie

Masterstudium Globaler Wandel – regionale Nachhaltigkeit

VU: Geoinformatik Webmapping

Lehrveranstaltungsleiter:

Klaus Förster, BSc

Mag. Bernhard Öggl

Verfasser:innen:

Hannah Gabele (11906758)

Samuel Ruess (12327981)

Stephan Pumpernik (11913032)

Datum: 25.06.2024

Inhaltverzeichnis

1.	Kurzbeschreibung des Projekts	3
2.	Darstellung der Implementierungsschritte und eingesetzten Techniken	5
2.1	Implementierte Leaflet Plugins.....	5
2.2	Startseite.....	6
2.3	Detaillkarten am Beispiel Nockspitze.....	11
3.	Literaturverzeichnis.....	16

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Screenshot Startseite.....	11
Abbildung 2:	ÖBB Scotty Widget Generator.....	13
Abbildung 3:	Screenshot Nockspitzen Trails, Brunnen, GPX-Track kurze Runde und Höhenprofil.....	15

1. Kurzbeschreibung des Projekts

Ziel unseres Projektes "Trailrunning Innsbruck" ist es, Personen, die sich in der Region Innsbruck nicht auskennen, geeignete Routenvorschläge im Bereich Trailrunning anzubieten. Dabei haben die User:innen die Möglichkeit, zwischen folgenden drei Regionen zu wählen:

- Patscherkofel
- Nordkette
- Nockspitze

Die Startseite gibt einen ersten Überblick das Trailrunning-Angebot rund um Innsbruck. Die Region wird kurz beschrieben und in einer interaktiven Karte sind die drei Trailrunning-Gebiete Patscherkofel, Nordkette und Nockspitze mit einem Pop-Up verortet. Beim Klicken auf das Pop-Up werden drei zugehörige Routen mit Informationen zu Länge und Höhenmetern angezeigt. Eine zusätzliche Wetterkarte zeigt zum Beispiel aktuelle Temperaturdaten und Winddaten auf Klickbefehl. Ebenfalls auf der Startseite gibt es die Möglichkeit auf die Teamseite zu wechseln.

Für Patscherkofel, Nordkette und Nockspitze gibt es eine eigene Website mit jeweils drei Karten zu den spezifischen Routen der ausgewählten Region. Es ist immer eine kurze, mittlere und lange Route vorgestellt. Diese sind jeweils versehen mit:

- einer kurzen Beschreibung
- Laufzeit
- Länge des Trails
- Höhenmeter bergauf und bergab
- tiefster und höchster Punkt
- Schwierigkeitsgrad
- Downloadlink zum GPX-Track

Mithilfe dieser Downloadfunktion haben die User:innen die Möglichkeit den GPX-Track herunterzuladen, um diese zum Beispiel auf ihrer Uhr oder ihrem Smartphone zu speichern und in beliebigen Anwendungen/Apps zu öffnen. Die GPX-Tracks sind direkt in Karten eingebettet und als zusätzliche Information ist das Höhenprofil des Trails zur besseren Orientierung eingebaut. In den overlays der Detailkarten ist es möglich, durch aktivieren die Trinkwasserstellen im Gebiet anzeigen zu lassen.

Ein weiteres hilfreiches Widget ist der ÖBB-Scotty Routenplaner am Seitenende. Mit diesem eingebetteten Tool lässt sich die Anreise und Abreise mit öffentlichen Verkehrsmitteln planen. Der Startpunkt der Trails ist bereits vorausgewählt, es muss lediglich der individuelle Startpunkt angegeben werden.

2. Darstellung der Implementierungsschritte und eingesetzten Techniken

In den folgenden Unterkapiteln werden die durchgeführten Implementierungsschritte und eingesetzten Techniken in unserem Projekt Trailrunning Innsbruck erklärt. Beginnend mit den verwendeten Leaflet Plugins.

2.1 Implementierte Leaflet Plugins

Leaflet.providers

Mit leaflet-providers kann man vordefinierte Kartenhintergründe verschiedener Anbieter wie OpenStreetMap, Esri oder Carto in Leaflet einbinden. Die Auswahl erfolgt über kurze Bezeichner anstelle vollständiger Tile-URLs. Dies vereinfacht das Einrichten und Wechseln von Basiskarten erheblich.

Leaflet.elevation

Leaflet.elevation ermöglicht die Darstellung eines Höhenprofils für Strecken im GPX- oder GeoJSON-Format. Die Höhenlinie ist interaktiv und mit der Karte verknüpft. Das Plugin eignet sich besonders für Anwendungen im Outdoor- oder Sportbereich.

Leaflet.minimap

Mit Leaflet MiniMap wird eine kleine Übersichtskarte in eine Ecke der Hauptkarte eingeblendet. Diese zeigt den aktuellen Kartenausschnitt im Kontext und verbessert die räumliche Orientierung. Die Darstellung und Position der MiniMap sind individuell anpassbar.

Leaflet.fullscreen

Mit Leaflet.fullscreen kann man eine Leaflet-Karte über einen Button in den Vollbildmodus schalten. Die Funktion basiert auf der nativen Fullscreen-API des Browsers. Sie verbessert die Nutzererfahrung insbesondere bei mobilen Geräten oder begrenztem Bildschirmplatz.

Leaflet.locateControl

Leaflet Locate Control integriert eine Standorterkennung über die Geolocation-API des Browsers in die Karte. Nach Aktivierung wird der aktuelle Standort angezeigt, optional mit einem Genauigkeitsradius. Das Plugin eignet sich gut für mobile Kartenanwendungen oder nutzerzentrierte Dienste.

Leaflet Velocity

Leaflet Velocity zeigt Wind- oder Strömungsdaten als animierte Partikel auf der Karte. Richtung und Geschwindigkeit werden durch Bewegung und Farbverlauf visualisiert. Ideal für Wetter-, Ozean- oder Umweltkarten mit anpassbaren Anzeigeeoptionen

2.2 Startseite

Die Startseite gibt einen Überblick über die Trailrunning-Gebiete rund um Innsbruck. Mit einer kurzen Beschreibung und den der Verlinkung zu den einzelnen Gebieten, sowie Karten Überblick mit Marker und Popups, zusätzlich eine Karte mit Wind und Wetter.

Index.html

- Verlinkung zu den Detailgebieten

```
<h2></h2>
  <nav id="header2-nav">
    <a href="https://trailrunninginnsbruck.github.io/nockspitze/">
      <i class="fa-solid fa-person-running"></i> Nockspitzen
Trails
    </a>
    <a href="https://trailrunninginnsbruck.github.io/">
      <i class="fa-solid fa-person-running"></i> Startseite
    </a>
    <a href="https://trailrunninginnsbruck.github.io/nordkette/">
      <i class="fa-solid fa-person-running"></i> Nordketten
Trails
    </a>
  </nav>
```

Main.css

```
#header2-nav {
  display: grid;
  grid-template-columns: 40% 20% 40%;
  text-align: center;
  padding: 1em 0;
  font-size: 1.2em;
}
```

Übersichtskarte Innsbrucker Trails

- Definieren der einzelnen Stopps für Gebiete inkl. Innsbruck

```
let stop = {
  nr: 1,
  title: "Innsbruck",
  user: "innsbruck",
  lat: 47.267222,
  lng: 11.392778,
  zoom: 10,
};

const STOPS = [
  {
    lat: 47.3,
    lng: 11.35,
    zoom: 13,
    title: "Nordkette",
    user: "nordkette",
    nr: 4,
    runde_1: "Nordkette 25,7 km - 1856 Hm",
    runde_2: "Nordkette 19,1 km - 1.218 Hm",
    runde_3: "Nordkette 8,8 km - 422 Hm",
  },
  {
    nr: 2,
    title: "Patscherkofel",
    user: "patscherkofel",
    lat: 47.208611,
    lng: 11.460556,
    zoom: 11,
    runde_1: "Patscherkofel 23,9 km - 1.460 Hm",
    runde_2: "Patscherkofel 14,9 km - 949 Hm",
    runde_3: "Patscherkofel 8,8 km - 594 Hm",
  },
  {
    nr: 3,
    title: "Nockspitze",
    user: "nockspitze",
    lat: 47.191944,
    lng: 11.325,
    zoom: 13,
    runde_1: "Nockspitze 24,1 km - 1485 Hm",
    runde_2: "Nockspitze 16,3 km - 1.010 Hm",
    runde_3: "Nockspitze 8,4 km - 452 Hm",
  },
];
```

- Marker + Popups implementieren

```
// loop ueber Etappen
```

```

for (let i=0; i<STOPS.length; i++) {console.log(i, STOPS[i].title);
//Marker zeichnen
    let marker = L.marker([STOPS[i].lat, STOPS[i].lng]).addTo(map);
    marker.addTo(overlays.marker)

    //Popup definieren
    marker.bindPopup(`
    <h2>${STOPS[i].title}</h2>
        <ul>
            <li>${STOPS[i].runde_1}</li>
            <li>${STOPS[i].runde_2}</li>
            <li>${STOPS[i].runde_3}</li>
        </ul>
    `);
}

```

Wetterkarte

index.html

- Zweite Karte in definieren
`<div id="map2"></div>`

main.js

- Layer und Layercontrol einfügen für map2

```

// thematische Layer
let overlays2 = {
    forecast: L.featureGroup().addTo(map2),
    wind: L.featureGroup().addTo(map2),
    marker: L.featureGroup().addTo(map2),
}

// Layer Control
let layerControl = L.control.layers({
    "Openstreetmap": L.tileLayer.provider("OpenStreetMap.Mapnik"),
    "Esri WorldTopoMap": L.tileLayer.provider("Esri.WorldTopoMap"),
    "Esri WorldImagery":
L.tileLayer.provider("Esri.WorldImagery").addTo(map2)
}, {
    "Wettervorhersage MET Norway": overlays2.forecast,
    "ECMWF Windvorhersage": overlays2.wind,
}).addTo(map2);

```

- Wetterdaten visualisieren und Popup erzeugen mit ausgewählten Informationen

```

//MET Norway Vorhersage visualisieren
async function showForecast(latlng) {
    console.log("Popup erzeugen bei:", latlng);

```



```

    let url =
`https://api.met.no/weatherapi/locationforecast/2.0/compact?lat=${latlng.lat}&lon=${latlng.lng}`;
    let osmUrl =
`https://nominatim.openstreetmap.org/reverse?lat=${latlng.lat}&lon=${latlng.lng}&zoom=15&format=jsonv2`;
    let placeName = await getPlaceName(osmUrl);
    //console.log(url);
    let response = await fetch(url);
    let jsondata = await response.json();
    // console.log(jsondata);

    //popup erzeugen
    let details = jsondata.properties.timeseries[0].data.instant.details;
    let timestamp = new Date(jsondata.properties.meta.updated_at);

    let markup = `
<h3>Wettervorhersage für ${timestamp.toLocaleDateString()}</h3>
<small>Ort: ${placeName}</small>
<ul>
    <li>Luftdruck (hPa): ${details.air_pressure_at_sea_level}</li>
    <li>Lufttemperatur (celsius): ${details.air_temperature}</li>
    <li>Bewölkungsgrad (%) ${details.cloud_area_fraction}</li>
    <li>Luftfeuchtigkeit (%) ${details.relative_humidity}</li>
    <li>Windrichtung(°): ${details.wind_from_direction}</li>
    <li>Windgeschwindigkeit (km/h): ${details.wind_speed}</li>
</ul>
`;

```

- Leaflet.velocity plugin integrieren (Windpfeile)

```

/ Windpfeile
async function loadWind(url) {
    let response = await fetch(url);
    let jsondata = await response.json();
    //console.log(jsondata[0].header.refTime);
    //onsole.log(jsondata[0].header.forecastTime);
    let forecastDate = new Date(jsondata[0].header.refTime);
    forecastDate.setHours(forecastDate.getHours() +
jsondata[0].header.forecastTime);
    //console.log(forecastDate);

    let forecastSpan = document.querySelector("#forecast-link");
    //console.log(forecastSpan);
    forecastSpan.innerHTML = `
        <a href="${url}"
target="met.no">${forecastDate.toLocaleString()}</a>
    `;
    L.velocityLayer({
        displayValues: true,

```

```

    lineWidth: 3,
    lineLength: 10,
    displayOptions: {
      // label prefix
      velocityType: "",
      // leaflet control position
      position: "bottomright",
      // no data at cursor
      emptyString: "No velocity data",
      // one of: ['ms', 'k/h', 'mph', 'kt']
      speedUnit: "km/h",
      // direction label prefix
      directionString: "Windrichtung",
      // speed label prefix
      speedString: "Windgeschwindigkeit",
    },
    data: jsondata,
  }).addTo(overlays2.wind);
}
loadWind("https://geographie.uibk.ac.at/data/ecmwf/data/wind-10u-10v-europe.json");

```

- Auf Kartenklick reagieren und Wetterdaten für den Ort anzeigen

```

//auf Kartenklick reagieren
map2.on("click", function (evt) {
  //console.log(evt, evt.latlng);
  showForecast(evt.latlng);
})

```

- Marker im gleichen Stil wie in map1 implementiert. „marker2“ definiert

```

//Marker zeichnen
for (let i = 0; i < STOPS.length; i++) {
  let marker2 = L.marker([STOPS[i].lat, STOPS[i].lng]).addTo(map2);
  marker2.addTo(overlays2.marker);
}

```



Quelle: [B&B](#)

[Webseitensteller:inn](#)

Trailrunning Innsbruck

Innsbruck und seine Umgebung bieten Trailrunnern ein wahres Paradies. Mit den beeindruckenden Alpen im Hintergrund und einer Vielzahl an abwechslungsreichen Strecken ist die Region ein ideales Ziel für alle, die die Natur zu Fuß oder laufend erleben wollen. Ob Anfänger oder Profi – hier findet jeder die passende Herausforderung. Besonders beliebt ist die Strecke rund um den Patscherkofel, wo man sowohl atemberaubende Ausblicke als auch technische Herausforderungen genießen kann. Auch die Nordkette und die Nockspitze bieten spektakuläre Trails mit teils steilen Anstiegen und spektakulären Panoramen.

Das Besondere am Trailrunning in Innsbruck? Die Nähe zur Stadt und gleichzeitig der Zugang zu unberührter Natur. Wer sich eine Auszeit vom urbanen Leben gönnen möchte, ist hier genau richtig. Der Mix aus frischer Bergluft, rasanten Downhills und weiten Aussichten macht das Trailrunning im Großraum Innsbruck zu einem einzigartigen Erlebnis. Also, schnür deine Laufschuhe und erobere die Trails der Tiroler Berge!

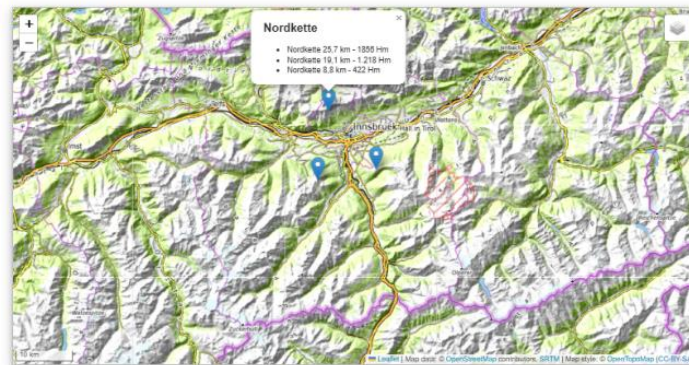
Quelle: [Innsbruck.info](#)

[Nockspitzen Trails](#)

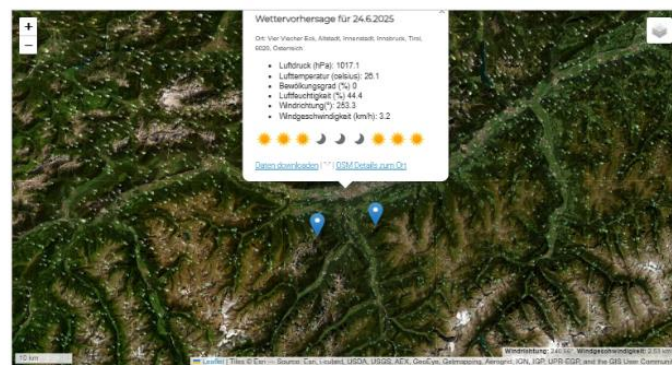
[Nordketten Trails](#)

[Patscherkofel Trails](#)

Übersichtskarte Innsbrucker Trails



Wind & Wetter auf den Innsbrucker Trails



Datenquellen:
[MET Norway Locationforecast](#) (Innsbruck) | [MET Weather API Icons](#) | [Horizontal Reverse Geocoding](#) (Innsbruck) | [ECMWF Open Data](#) 24.6.2025, 14:00:00 | [OSM Mapnik](#) | [OpenTopoMap](#) | [ArcGIS World Imagery](#)

Abbildung 1: Screenshot Startseite

2.3 Detailkarten am Beispiel Nockspitze

Die folgenden Implementierungsschritte werden am Beispiel der kurzen Nockspitzrunde erklärt. Diese Schritte wurden in gleichen Stil für die anderen Strecken inklusive der Websites Nordketten Trails und Patscherkofel Trails für kurze, mittlere und lange Strecken fortgeführt. Dabei musste man in jeder js. Datei jede Karte gesondert definieren und den spezifischen GPX-Track dort einfügen.

Index.html

- Navigation zwischen den Seiten siehe Kapitel 2.2.
- Implementieren der leaflet Plugins .elevation, .minimap, .fullscreen, .locateControl

- Schnellinformationen zu jedem Trail als Button (index.html)

```
<div class="summary">
    <div class="summary-badge" title="Fahrzeit">
        <i class="fa-regular fa-clock"></i> 1:30
    </div>
    <div class="summary-badge" title="Länge">
        <i class="fa-solid fa-ruler-horizontal"></i> 8,5 km
    </div>
    <div class="summary-badge" title="Höhenmeter bergauf">
        <i class="fa-solid fa-up-long"></i> 453 m
    </div>
    <div class="summary-badge" title="Höhenmeter bergab">
        <i class="fa-solid fa-down-long"></i> 455 m
    </div>
    <div class="summary-badge" title="höchster Punkt">
        <i class="fa-solid fa-arrows-up-to-line"></i> 1.107 m
    </div>
    <div class="summary-badge" title="tiefster Punkt">
        <i class="fa-solid fa-arrows-down-to-line"></i> 839 m
    </div>
    <div class="summary-badge" title="Schwierigkeitsgrad">
        <i class="fa-solid fa-heart-pulse"></i> leicht
    </div>
    <div class="summary-badge" title="Download Mittlerer
Track">
        <i class="fa-solid fa-download"></i> <a
href="data/gpx/ns_mittel.gpx">"Download Kurzer
Track"</a>
    </div>
</div>
```

- Definieren der einzelnen Karten <div id="map", „map2“, „map3">
- Definieren der einzelnen Profile
- Scotty widget generator einfügen

```
<div data-hfs-widget="true" data-hfs-widget-cfg-colorscheme="light" data-
hfs-widget-tp="true"
    data-hfs-widget-tp-postform="newtab" data-hfs-widget-tp-
displaymode="query"
    data-hfs-widget-tp-autosearch="true" data-hfs-widget-tp-
arr="Mutters Nockhofweg/Mutterer Almbahn">
</div>
```

Anreise mit den ÖFFIS

Erklärung ÖBB SCotty-Fahrplanauskunft:

Mit unserem eingebetteten ÖBB-Widget kannst du bequem deine An- und Abreise mit öffentlichen Verkehrsmitteln planen. Das Tool ist bereits so voreingestellt, dass der Startpunkt deiner Trailrunde automatisch übernommen wird. Du musst nur noch dein gewünschtes Ziel und die Abfahrtszeit auswählen – der Rest wird für dich berechnet. So findest du schnell und einfach die besten Verbindungen zur und von deinem Trailstart!

ÖBB SCOTTY

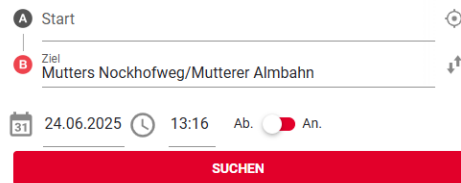


Abbildung 2: ÖBB Scotty Widget Generator

main.js

- Layercontrol mit Standardkarten

// Layer control mit Standardlayern

```
L.control.layers({
  "OpenStreetMap": L.tileLayer.provider("OpenStreetMap.Mapnik"),
  "Esri WorldImagery":
L.tileLayer.provider("Esri.WorldImagery").addTo(map)
}, {
  "Brunnen": overlays.Brunnen
}).addTo(map);
```

- Brunnendaten laden und ins overlay einfügen

```
// Brunnen GeoJSON laden und ins Overlay einfügen
async function loadTrinkbrunnen(url, overlay) {
  console.log(url);
  let response = await fetch(url);
  let geojson = await response.json();
  console.log(geojson);

  L.geoJSON(geojson, {
    attribution: "Datenquelle: <a href='#>Stadt Innsbruck</a>",
    pointToLayer: function (feature, latlng) {
      return L.marker(latlng, {
        icon: L.divIcon({
          html: '<i class="fa-solid fa-droplet" style="font-size:1rem;color:#007bff"></i>',
          iconSize: [10, 10],
          className: 'my-fa-icon'
        })
      })
    }
  });
}
```

```

},
    onEachFeature: function (feature, layer) {
        layer.bindPopup(`
            <h4><i class="fa-solid fa-faucet"></i>
            ${feature.properties.name}</h4>
            <p>Koordinaten: ${feature.geometry.coordinates[1]},
            ${feature.geometry.coordinates[0]}</p>
            `);
    }
}).addTo(overlay);
}

```

- Gpx.tracks in Karte und Höhenprofil einfügen

```

// Instantiate elevation control
const controlElevation = L.control.elevation({
    theme: "trail-tirol",
    time: false,
    elevationDiv: "#profile",
    height: 300,
    //slope: true,
}).addTo(map);
// Load track from url (allowed data types: "*.geojson", "*.gpx", "*.tcx")
controlElevation.load("data/gpx/ns_kurz.gpx");

```

- Einfügen von minimap

```

//Minnimap
var gkTirol = new
L.tileLayer("https://wmts.kartetirol.at/gdi_summer/{z}/{x}/{y}.png");
var miniMap = new L.Control.MiniMap(gkTirol, {
    toggleDisplay: true,
}).addTo(map);

```

- Leaflet.locateControl einfügen

```

//LeafletLocate Control
L.control.locate({
    strings: {
        title: "Eigenen Standort anzeigen"
    },
    drawCircle: false
}).addTo(map);

```


- Brunnen Daten laden

```
//Brunnen laden
```

```
loadTrinkbrunnen("../data/geojson/trinkbrunnen.geojson", overlays.Brunnen);
loadTrinkbrunnen("../data/geojson/trinkbrunnen.geojson", overlays2.Brunnen);
loadTrinkbrunnen("../data/geojson/trinkbrunnen.geojson", overlays3.Brunnen);
```

Große Runde

Beschreibung:

Diese lange Trailrunde ist ein alpinen Highlight im Raum Innsbruck – für alle, die gerne ausgedehnte Bergläufe mit Gipfelambitionen und technischerem Terrain kombinieren. Mit über 1.400 Höhenmetern und gut 24 Kilometern bietet die Tour ein solides Training für Skyraces oder Bergmarathons – landschaftlich wie konditionell eindrucksvoll. Vom Startpunkt im Bereich Natters/Mutters verläuft der erste Abschnitt auf gut laufbaren Forstwegen mit stetem Anstieg. Der Mittelteil wechselt auf schmalere Bergtrails, die zunehmend technischer werden. Der höchste Punkt liegt auf über 2.100 m – in Gipfelnähe zur Nockspitze (Saile) – mit beeindruckendem 360°-Panorama auf Kalkkögel, Inntal und Serleskamm. Der Downhill ist fordernd: teils steinig, teils wurzelig, mit längeren Konzentrationsphasen – aber nie zu ausgesetzt. Im unteren Bereich wird der Trail wieder laufbarer und endet mit einem längeren, rhythmischen Rückweg durch den Wald.

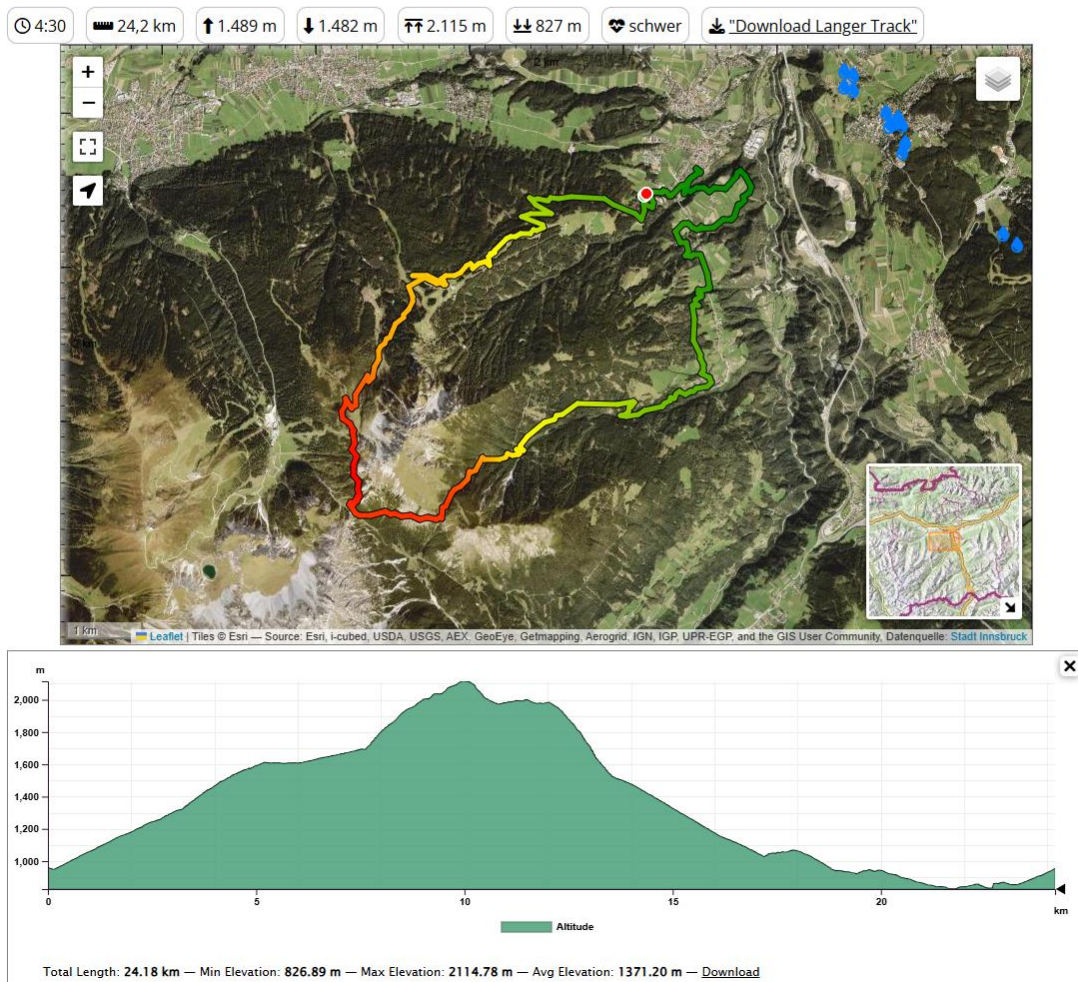


Abbildung 3: Screenshot Nockspitzen Trails, Brunnen, GPX-Track kurze Runde und Höhenprofil

3. Literaturverzeichnis

Leaflet.elevation - [MrMufflon/Leaflet.Elevation: Leaflet plugin to view height profile of GeoJSON- and GPX polylines using d3](#) (letzter Zugriff: 25.06.2025)

Leaflet.providers [leaflet-extras/leaflet-providers: An extension to Leaflet that contains configurations for various free tile providers.](#) (letzter Zugriff: 25.06.2025)

Leaflet.minimap [Norkart/Leaflet-MiniMap: A minimap control plugin for Leaflet](#) (letzter Zugriff: 25.06.2025)

Leaflet.locatecontrol [domoritz/leaflet-locatecontrol: A leaflet control to geolocate the user.](#) (letzter Zugriff: 25.06.2025)

Leaflet.velocity [onaci/leaflet-velocity: Visualise velocity data on a leaflet layer](#) (letzter Zugriff: 25.06.2025)

Leaflet.fullscreen [Leaflet/Leaflet.fullscreen: A fullscreen control for Leaflet](#) (letzter Zugriff: 25.06.2025)

MET Norway [Locationforecast](#) (letzter Zugriff: 25.06.2025)

Weathericons [metno/weathericons: Weather icons used in conjunction with Locationforecast and other MET APIs](#) (letzter Zugriff: 25.06.2025)

Reverse Geocoding [Reverse - Nominatim 5.1.0 Manual](#) (letzter Zugriff: 25.06.2025)

ECMWF Open Data [Open data | ECMWF](#) (letzter Zugriff: 25.06.2025)

Open Topo [OpenTopoMap - Topographische Karten aus OpenStreetMap](#) (letzter Zugriff: 25.06.2025)

Arc Gis World [2176 \(256x256\)](#) (letzter Zugriff: 25.06.2025)

Trinkbrunnen in Innsbruck [Trinkbrunnen - Datensatz - Open Government Data Austria](#) (letzter Zugriff: 25.06.2025)

Innsbruck Info [Trail running in the Innsbruck region](#) (letzter Zugriff: 25.06.2025)

ÖBB Scotty Widget Generator
https://fahrplan.oebb.at/webapp/widgetgenerator.html?language=de_DE#!P|WidgetGenerator!H|990365 (letzter Zugriff: 25.06.2025)

GPX-Daten (eigene Erstellung)