

Institut für Geographie  
Fakultät für Geo- und Atmosphärenwissenschaften  
Leopold-Franzens-Universität



VU Webmapping  
Projektbericht

Wanderwege, Mountainbikerouten und Regionales aus dem Friaul

LV-Nr.: 716409

LV-Leitung: Förster Klaus, BSc & Mag. Öggl Bernhard

---

Linus Knevels

Matrikel-Nr.: 01645585

Email: linus.knevels@student.uibk.ac.at

Lars Bechtel

Matrikel-Nr.: 01652269

Email: lars.bechtel@student.uibk.ac.at

Andreas Kollert

Matrikel-Nr.: 01317291

Email: andreas.kollert@student.uibk.ac.at

## Inhalt

1. Warum das Friaul?.....	1
2. Zielstellung .....	1
3. Projektumsetzung .....	1
3.1 Übersichts-Website .....	2
3.1.1. Vorbereitung der Daten .....	3
3.1.2. Leaflet-Kartenapplikation.....	3
3.2 Wanderwege .....	6
3.2.1 Aufbereitung der Daten .....	6
3.2.2 Aufbau des Projekts.....	6
3.2.3 Plugins .....	7
3.2.4 Website .....	7
3.2.5 Aufbau des Scripts.....	8
3.3 MTB Karte.....	9
3.3.1 Die Grundkarte .....	10
3.3.2 Die Kartenapplikation – Routen .....	11
4. Verzeichnis der Daten und Software.....	13

## 1. Warum das Friaul?

Das Friaul ist eine peripher gelegene Region, die seit den schweren Erdbeben in den sechziger Jahren, der industriellen Revolution und der damit verbundenen Landflucht eine negative Bevölkerungsbilanz aufweist. Trotz vieler Bemühungen und aufgrund der starken Konkurrenz konnte der touristische Sektor nicht wachsen. Diese Arbeit soll Chancen für den Sommertourismus aufzeigen und für mögliche Touristen online erlebbar machen. Gemäß dem Konzept für sanften Tourismus sollen in dieser Arbeit natürliche Attraktionen, potentielle Wander- und Mountainbikewege dargestellt werden.

## 2. Zielstellung

Ziel des Projektes ist es, drei verschiedene Websites zur Region Friaul zu erstellen, welche eine Übersicht zur Region bieten und auf die verschiedenen Freizeitmöglichkeiten hinweisen. Jede der drei Seiten enthält eine Karte, die mit Hilfe der Open-Source JavaScript Bibliothek Leaflet (<http://leafletjs.com>, Agafonkin 2017) erstellt wurde. Neben der inhaltlichen Darstellung wird anhand eines CSS-Stylesheets ein Layout erstellt, um ein einheitliches Erscheinungsbild der Websites zu garantieren.

## 3. Projektumsetzung

Die Umsetzung erfolgt mit Hilfe der Versionsverwaltungssoftware Git (<https://git-scm.com/>, 2017) und der Plattform Github (<https://github.com/>, 2017), die die Verwaltung des Quellcodes während der Entwicklungsphase und die spätere Online-Darstellung gewährleisten.

### Seiten

<b>Inhalt</b>	Übersicht zur Region Friaul-Julisch Venetien	Wanderwege	Mountainbikerouten
<b>Bearbeiter</b>	Andreas Kollert	Linus Knevels	Lars Bechtel
<b>Beschreibung</b>	3.1 Übersichts-Website	3.2 Wanderwege	3.3 MTB Karte

### 3.1 Übersichts-Website

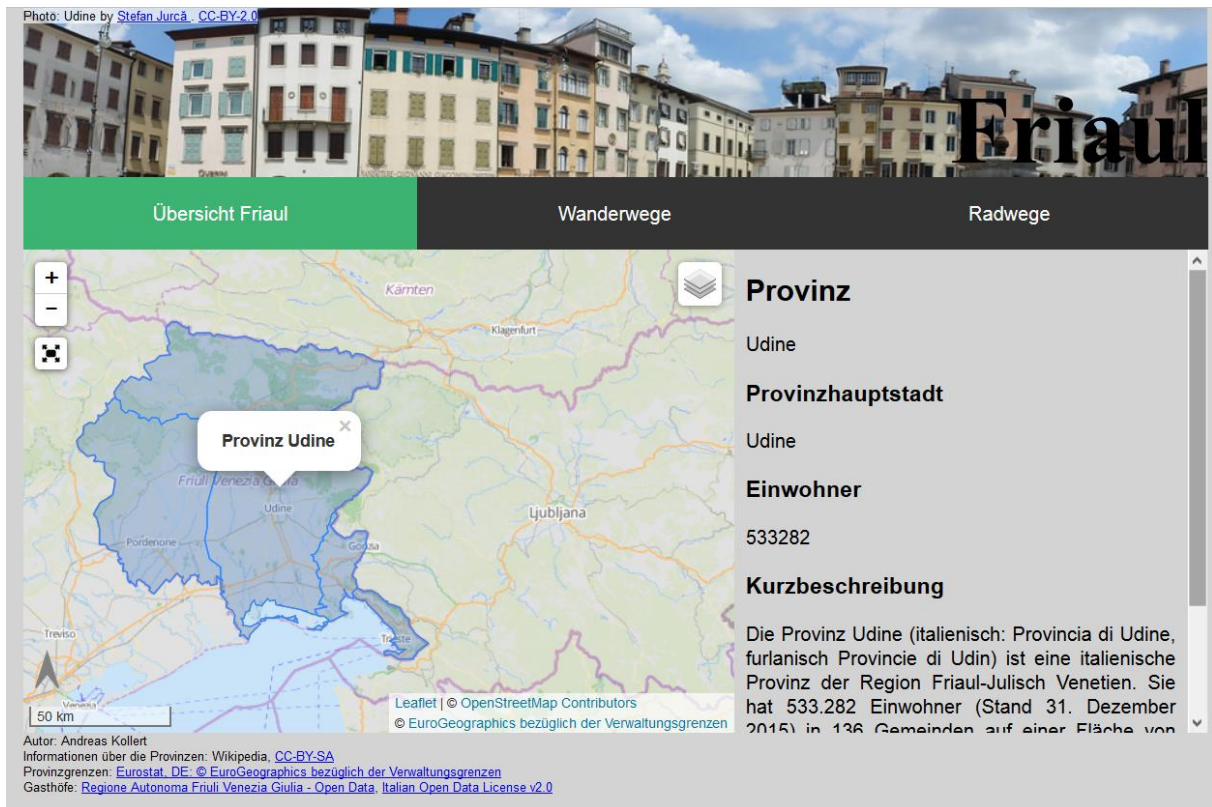


Abb. 1: Entwickelte Seite zur Region Friaul-Julisch-Venetien. Eigener Screenshot.

Die folgende Tabelle stellt die Inhalte und Quellen dar, welche in der Übersichts-Website genutzt wurden:

Name	Quelle & Lizenz	Beschreibung
Titelphoto von Udine	Ştefan Jurcă (flickr.com) CC-BY-SA 2.0	Photo aufgenommen in der Stadt Udine
Kurzbeschreibung der Provinzen	Wikipedia CC-BY-SA	Provinzhauptstadt, Einwohnerzahl, Kurzbeschreibung
Provinzgrenzen	Eurostat Nicht kommerzielle Nutzung gedeckt durch EuroGeographics bezüglich der Verwaltungsgrenzen	Provinz- und Regionsgrenzen von Friaul-Julisch Venetien
Gasthöfe	Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia - Open Data Italian Open Data License v2.0	Datensatz von 22 geokodierten Gasthöfen der Region

Urbanisierungsgrad der Regionen	Eurostat	Geodatenatz auf <i>local administrative units 2</i> –Level;
	Nicht kommerzielle Nutzung gedeckt durch EuroGeographics bezüglich der Verwaltungsgrenzen	Einteilung nach Dichte der Besiedlung

### 3.1.1. Vorbereitung der Daten

#### Geodaten

Die Provinzgrenzen und der Urbanisierungsgrad der Regionen liegen als Esri-Shapefile vor und werden mit Hilfe von SAGA-GIS in das GeoJSON-Format (*Java Script Object Notation* für Geodaten; s. [geojson.org](http://geojson.org)) umgewandelt. Durch diesen Prozessierungsschritt wird die weitere Verwendung im Leaflet-Framework erleichtert. Der Datensatz der Gasthöfe liegt als \*.csv-File vor und wird mit Hilfe eines Online-Tools in das GeoJSON-Format überführt.

#### Sonstige Daten

Die Daten aus Wikipedia wurden via Excel in eine Tabellenform gebracht und anschließend mit Hilfe eines Online-Tools in das JSON-Format (*Java Script Object Notation*; s. [json.org](http://json.org)) überführt. Der Name der Region dient dabei als Schlüssel um auf die Informationen anhand von den Regionsnamen im Eurostat-Datensatz zuzugreifen.

### 3.1.2. Leaflet-Kartenapplikation

Die Kartenapplikation baut auf der Leaflet-Bibliothek (Agafonin 2017) auf. Als Hintergrundkarte stehen in der entwickelten Anwendung drei verschiedene Karten zur Verfügung:

- OpenStreetMap (OpenStreetMap Contributors 2017)
- HikeBikeMap (OpenStreetMap Contributors 2017, <http://hikebikemap.org/> )
- HikeBikeHillshade (OpenStreetMap Contributors 2017, <http://hikebikemap.org/> ), optional zuschaltbarer, teilweise transparenter Overlay)

#### Weitere Features der Kartenapplikation

Die Karte enthält verschiedene Plugins, die z.B. die Anzeige von Informationen verbessert. Nachdem die Seite geladen ist, erscheint im rechten Teil außerhalb der Karte ein Bereich, welcher zur Anzeige von Informationen zu den einzelnen Provinzen genutzt wird. Sobald ein Nutzer auf eine Provinz klickt, wird dieser Bereich mit Informationen zur entsprechenden Provinz gefüllt (s. Abb. 2). Sobald der

Nutzer in den Vollbildmodus wechselt, erscheint beim Klicken auf eine Provinz ein Sidebar, welcher die dazugehörigen Informationen enthält. Klickt der Nutzer außerhalb der Provinzen in die Karte, verschwindet der Sidebar wieder und der komplette Bildschirm steht wieder zur Kartenansicht zur Verfügung. Der Sidebar wurde mit Hilfe des Plugins *leaflet-sidebar* (<https://github.com/Turbo87/leaflet-sidebar>) erstellt.

Der Vollbildmodus erlaubt dem Nutzer die Anzeige der Karte unter Verwendung der gesamten Bildschirmfläche. Das Ein/-Ausschalten der Vollbildanzeige erfolgt durch einen Button links oben. Die Aktivierung der Vollbildanzeige erstellt Events, welche eine Verknüpfung mit anderen Funktionen ermöglichen. Im vorliegenden Beispiel wird die Sidebaranzeige anhand von diesen Events gesteuert bzw. nur während der Vollbildanzeige ermöglicht (s. Abb. 2). Die Vollbildanzeige wurde mit Hilfe des Plugins *Leaflet.Control.FullScreen* (<https://github.com/brunob/leaflet.fullscreen>) umgesetzt.

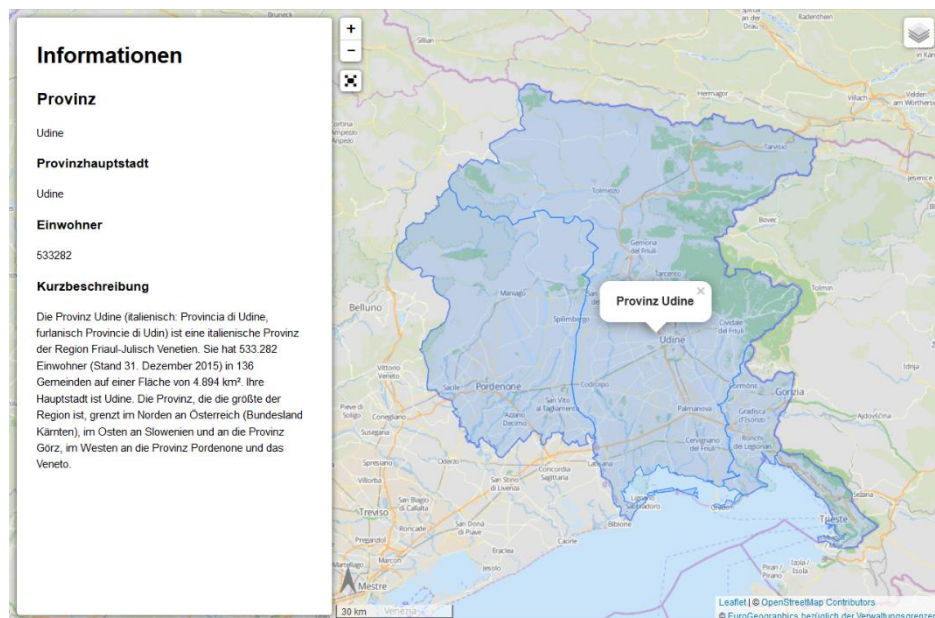


Abb. 2: Karte im Vollbildmodus mit Sidebarinformationen zur Region Udine. Eigener Screenshot.

Um die Übersichtlichkeit der Karte zu erhalten, werden die Gasthöfe zu Clustern zusammengefasst. Erst durch das Klicken auf einen Cluster werden die genauen Standorte angezeigt (s. Abb. 3). Nach dem Klicken auf den Marker öffnet sich ein Popup, welches den Namen des Gasthofs sowie den Link Website erhält. Die geclusterten Marker wurden mit Hilfe des Plugins *Leaflet.markercluster* (<https://github.com/Leaflet/Leaflet.markercluster>) erstellt.

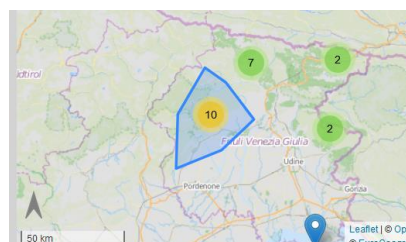


Abb. 3: Beispielabbildung für geclusterte Gasthöfe. Eigener Screenshot.



Die Karte enthält Standardelemente, wie beispielsweise eine Maßstableiste, einen Nordpfeil, Möglichkeiten zum Zoomen und die Quellenangaben der Daten. Der Datensatz des Urbanisierungsgrads wird zudem durch eine Legende ergänzt, die durch Aktivieren des Layers erscheint und eine Repositionierung der Karte mit sich bringt (s. Abb. 4).

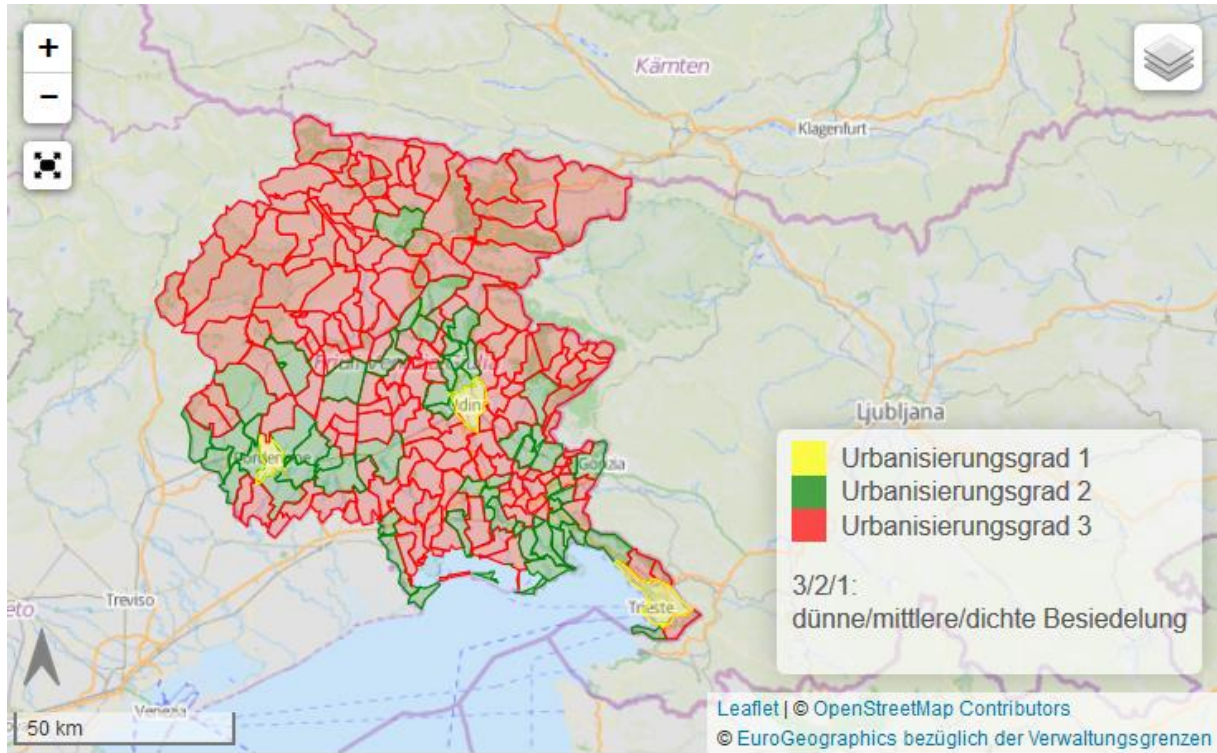


Abb. 4: Eigener Screenshot.

## 3.2 Wanderwege

Im folgenden wird die Bearbeitung der Wanderseite im Projekt Webmapping beschrieben. Diese Seite ist keine Wanderseite im herkömmlichen Sinne, da die Wege nur teilweise bestätigt sind. Das Ziel ist es das Potential einer Peripheren Region zu zeigen mit Hilfe von Wegen die von unterschiedlichen Menschen zur freien Verfügung online gestellt wurden.

Die Daten stammen von Open Street Maps und sind dementsprechend frei verfügbar.

### 3.2.1 Aufbereitung der Daten

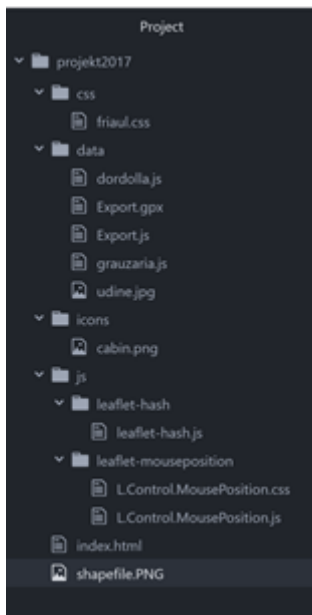
Die Daten konnten als Shapefile heruntergeladen werden. Dementsprechend erfolgte eine Transformation in GeoJson um die Implementierung in das html-File zu erleichtern. Dafür wurde die Software SagaGis verwendet. Mit Hilfe des Projection Tools „Coordinate Transformation (Shape)“ wurde zunächst die Projektion von „Projected Coordinate System: WGS\_1984\_UTM\_Zone\_32N[+proj=tmerc +a=6378137.000000 +b=6356752.314245 +x\_0=500000.0 +y\_0=0.0 +lon\_0=9.0 +k\_0=0.9996 +lat\_0=0.0 +no\_defs]“ in „Geographic Coordinate System: GCS [+proj=longlat +datum=WGS84 +no\_defs]“ geändert. Sobald die Shapefile über ein long und lat verfügte, konnte mit Hilfe des Export Tools eine GeoJson-File erstellt werden. Im Anschluss wurden die Daten implementiert

<https://linuskn.github.io/projekt/index.html#13/46.4830/13.1631>

### 3.2.2 Aufbau des Projekts

Zunächst wurde eine Ordnerstruktur gewählt, die eine möglichst große Übersicht gewährleistet und die Verknüpfung der Daten vereinfacht. Dafür gibt es in einem Hauptordner verschiedene Unterordner. Diese enthalten Dateien wie die Png.-Files für eine Visualisierung von Bildern. Wie die folgende Abbildung zeigt, werden die Daten nach Typ sortiert und können immer über einen kurzen Befehl aufgerufen werden.





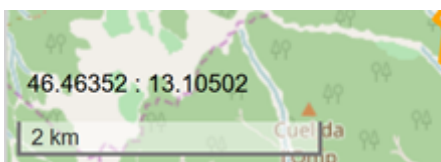
Da die Index-Datei im Hauptordner liegt, muss nur der Unterordner und der Dateiname im Head aufgerufen werden, um die Dateien zu verwenden.

### 3.2.3 Plugins

1. Hash: Dieses Plugin ermöglicht es, die Koordinaten des derzeitigen Kartenausschnitts zu kopieren und sie mit Freunden zu teilen, um die Kommunikation über ein Gebiet zu erleichtern. Beispiel:

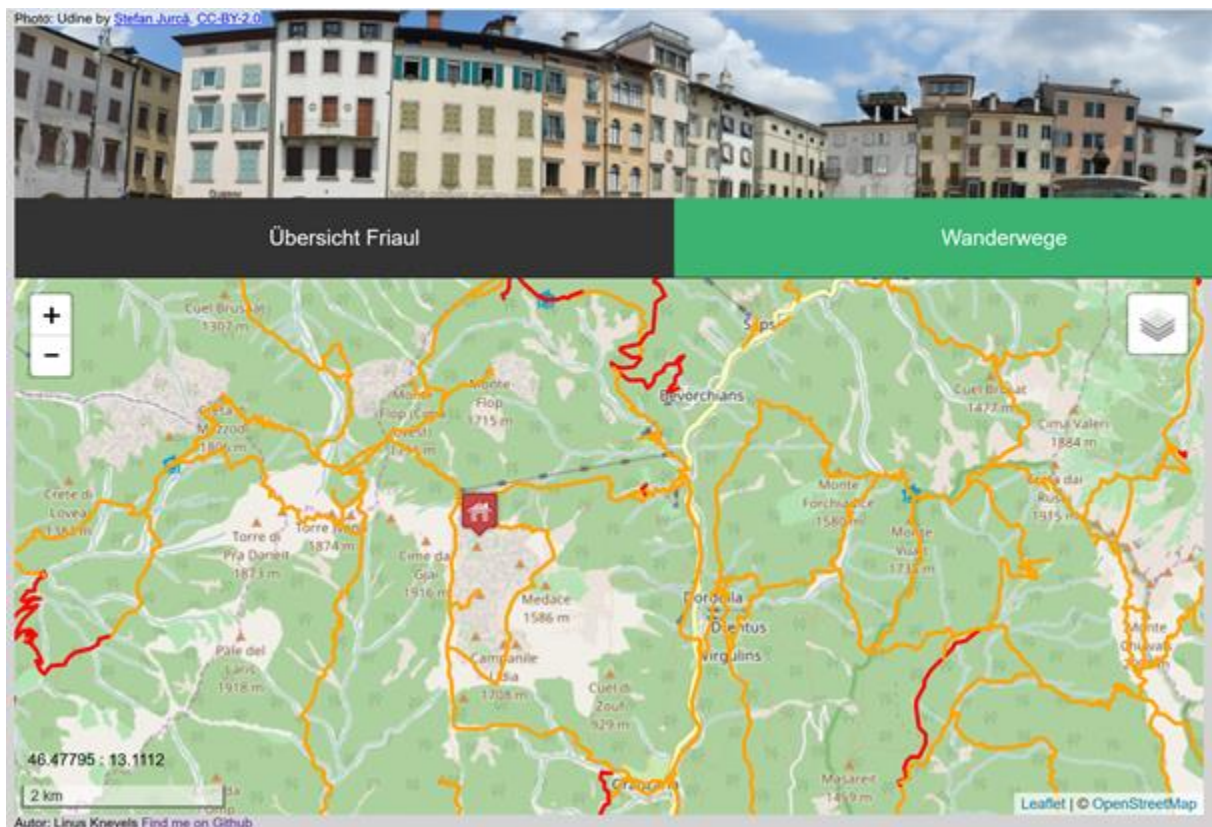
<https://linuskn.github.io/projekt/index.html#13/46.4830/13.1631>

2. MousePosition: Das zweite Plugin soll die Besprechung von Wanderwegen und Planung weiter erleichtern. Es zeigt in der Ecke der Karte die aktuellen Koordinaten der Mouse. Im Vergleich zu Hash ist damit eine größere Genauigkeit gewährleistet, wenn die Kartierung der Wanderwege geplant wird.



### 3.2.4 Website

Die Folgende Abbildung zeigt die fertige Website



Auffällige Button ermöglichen das Wechseln zwischen der Übersichtskarte, den Wanderwegen und den Mountainbikewegen. Weiterhin zeigt die Karte wichtigste Hütte in der Gegend von Dordolla, die auch mit einem Link versehen ist um weitere Informationen zu erhalten.

### 3.2.5 Aufbau des Scripts

Zunächst wurde ein Großteil der Parameter, die den Style der Website beeinflussen in eine eigene Css-Datei ausgelagert, damit alle Gruppenmitglieder einen einheitlichen Aufbau haben. Anschließend wurden im head alle benötigten .js und .css files geladen, damit diese im Anschluss für die Karte oder die Plugins verwendet werden konnten. Im Body folgt die Implementierung der Karte und die Verlinkung zu den anderen Websites. Darüber hinaus wurden die Wanderwege mit Hilfe einer If-Schleife unterschiedlich eingefärbt um die einfachen Wege (Blau) zu kennzeichnen. Die anderen Wege müssen erst noch in Mittel und Schwer unterteilt werden.

Weiterhin wurde eine Beispielhafte Beschilderung für die Region entwickelt, um den Wanderern einen Eindruck zu geben auf was zu achten ist, wenn man einen Wanderweg bewertet.

### 3.3 MTB Karte

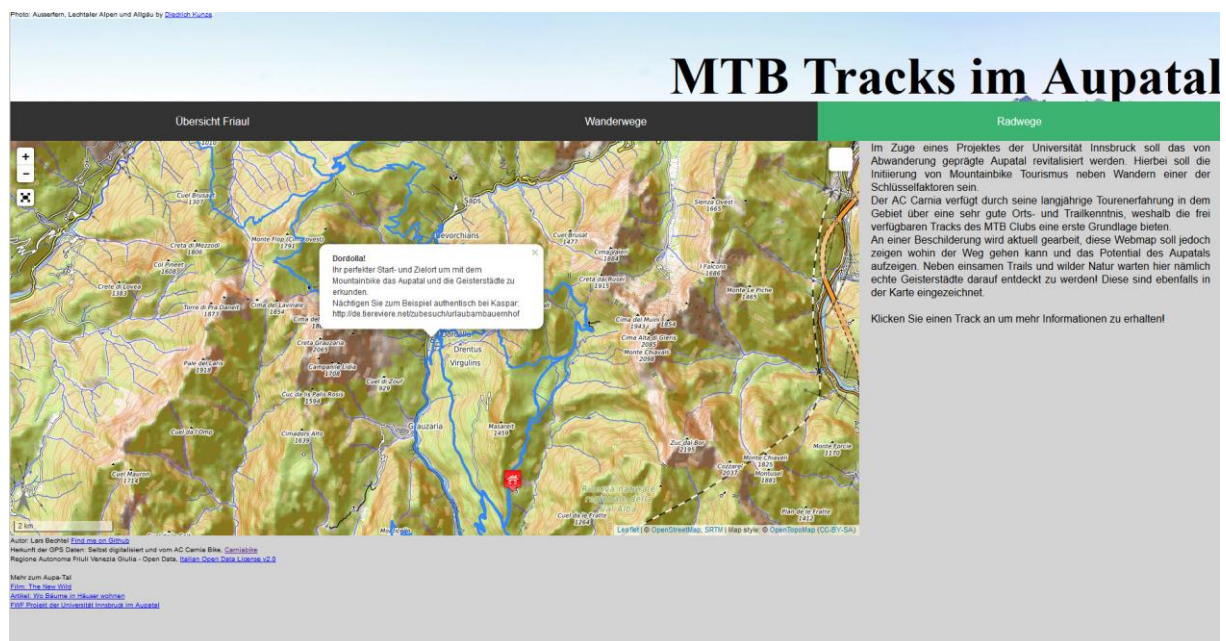


Abb.5: Entwickelte Seite zu den MTB Routen. [Eigener Screenshot]

Während die Übersichtskarte für gesamte Friaul-Julisch Venetien gilt, sollen sich die Mountainbike Wege auf und um das Aupa Tal mitsamt dessen „Hauptstadt“ Dordolla konzentrieren. Dieses Tal ist besonders von Abwanderung geprägt, stark verbuschte ehemalige Agrarflächen und ausgestorbene Geisterdörfer dominieren das Bild abseits des Talgrunds. Da es sich trotz all dem um einen sehr attraktiven Naturraum handelt und die verbliebene Bevölkerung gemäß ihres Mottos „Dordolla non molla“ (Dordolla lässt sich nicht unterkriegen) sich weigert wie so viele andere das Tal verlassen zu müssen, gilt es Methoden zu finden das Tal zu revitalisieren. Durch einige glückliche Fügungen kümmert sich die Universität Innsbruck unter Leitung von A.Univ.-Prof. Mag.Dr. Ernst Steinicke nun um dieses Projekt und meine Aufgabe ist es, aufzuzeigen, wie man Mountainbike Tourismus in eine so peripher gelegene Region bringen kann, ohne Lifte zu bauen oder die Locals und die Natur zu überfordern. Als erster Schritt gilt es dazu Wege zu finden und diese zu kartieren/digitalisieren, um sie anschließend darstellen zu können und somit eine Grundlage für eine Beschilderung zu schaffen. Da unser Projekt erst im September vor Ort sein wird müssen wir uns hierbei auf Daten eines MTB-Clubs vor Ort verlassen, dem AC Carnia Bike ([www.carniabike.it](http://www.carniabike.it)). Deren Routen überschneiden sich zwar gelegentlich, aber man weiß aus persönlichen Gesprächen mit Clubmitgliedern, dass sie alle aktuell befahrbar sind. Nichts desto trotz müssen in jedem Fall noch weitere Routen gefunden werden und mit Sicherheit auch einige Singletrails als „Schmankerl“ für die Biker angelegt werden.

### 3.3.1 Die Grundkarte

Den Anspruch Dordolla als Zentrum der „Urlaubsregion“ zu vermarkten zeigt das direkt bei Seitenaufruf erscheinende Popup, welches potentiell Interessierten mitteilt Dordolla als „Homebase“ zu nutzen und im Idealfall bei dem mit der Universität in engem Kontakt stehendem Landwirt Caspar zu schlafen.

Aufbauend auf der Leaflet-Bibliothek (Agafonin 2017) hat der Nutzer nun die Möglichkeit mittels des Layer Buttons zu wählen zwischen einer topographischen (voreingestellt) oder klassischen Karte. Auch eine Satelliten Base Map steht zur Auswahl. Wie bereits gewohnt von der Übersichtskarte lässt sich über alle drei Grundkarten auch eine Hillshade Map legen, die dem Nutzer es ermöglicht das Relief noch besser zu erkennen.

- OpenTopoMap (© [OpenStreetMap](#), [SRTM](#) | Map style: © [OpenTopoMap](#) (CC-BY-SA)) Frei verfügbar unter: <http://leaflet-extras.github.io/leaflet-providers/preview/>
- OpenMapSurfer\_Roads Base Map (GIScience Research Group @ University of Heidelberg) Copyright gemäß <http://www.openstreetmap.org/copyright>. Frei verfügbar unter: <http://leaflet-extras.github.io/leaflet-providers/preview/>
- Esri\_WorldImagery Base Map (Esri, i-cubed, USDA, USGS, AEX, GeoEye, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, UPR-EGP, and the GIS User Community) Frei verfügbar unter: <http://leaflet-extras.github.io/leaflet-providers/preview/>
- HikeBikeHillshade (OpenStreetMap Contributors 2017, <http://hikebikemap.org/>), optional zuschaltbarer, teilweise transparenter Overlay)

Fix eingeblendet sind die zwei vorhandenen Geisterdörfer (Lat/Lng aus Projektarbeit bekannt, selbst eingefügt mittels 2 Markern in Layer), welche sich mittels dem Layer Button jedoch auch jederzeit ausblenden lassen. Es ist zu erwähnen, dass nur diese beiden Dörfer offiziell als Geisterdörfer zählen, auch wenn tatsächlich viel mehr Dörfer zumeist unbewohnt sind, allerdings dort noch Bewohner gemeldet sind oder sporadisch dort leben. Am Verfall der Baustruktur ändert dies jedoch nichts und diese Dörfer sind deshalb auch überaus interessant für potentielle Touristen.

Neben den verschiedenen Layers kann der Nutzer über drei Buttons beliebig zwischen den Rad- und Wanderwegen sowie der Übersicht hin und her wechseln und erhält rechts neben der Karte eine kurze Info zum Projekt der Universität Innsbruck und warum er gerade ins Aupatal fahren sollte. Abgerundet wird der Info Teil durch drei Links ab Ende der Seite zu interessanten Projekten rund um Dordolla. Wie bereits bei der Übersichtskarte wird auch eine Vollbildanzeige mit Hilfe des Plugins *Leaflet.Control.FullScreen* (<https://github.com/brunob/leaflet.fullscreen>) ermöglicht. Weiterhin wurde die Karte geringfügig vergrößert im Vergleich zu den anderen beiden Darstellungen.



### 3.3.2 Die Kartenapplikation – Routen

In diese gerade beschriebene Grundkarte wurde mittels des Plugins *Leaflet Omnivore* neun GPX Tracks von AC Carnia Bike eingefügt (<https://github.com/mapbox/leaflet-omnivore>). Der Grundgedanke war zunächst im Vollbildmodus bei Klick auf einen Track die zugehörigen Infos in der Sidebar anzuzeigen, allerdings wich dieser Einfall bald der Idee Pop-Ups zu verwenden, welche auch in der normalen Ansicht funktionieren würden. Die Infos in diesen Pop Ups stammen ebenfalls vom AC Carnia Bike und geben gleichzeitig einen Link zum Abruf des GPX Tracks auf deren Homepage. Da wie bereits erwähnt sich viele Routen kreuzen und des Öfteren auf den gleichen Wegen verlaufen, wurde die Karte so programmiert, dass beim Klicken auf eine beliebige Route sich neben dem Pop Up der Track von Gelb zu Blau färbt (über On Click Event und if else Befehl).

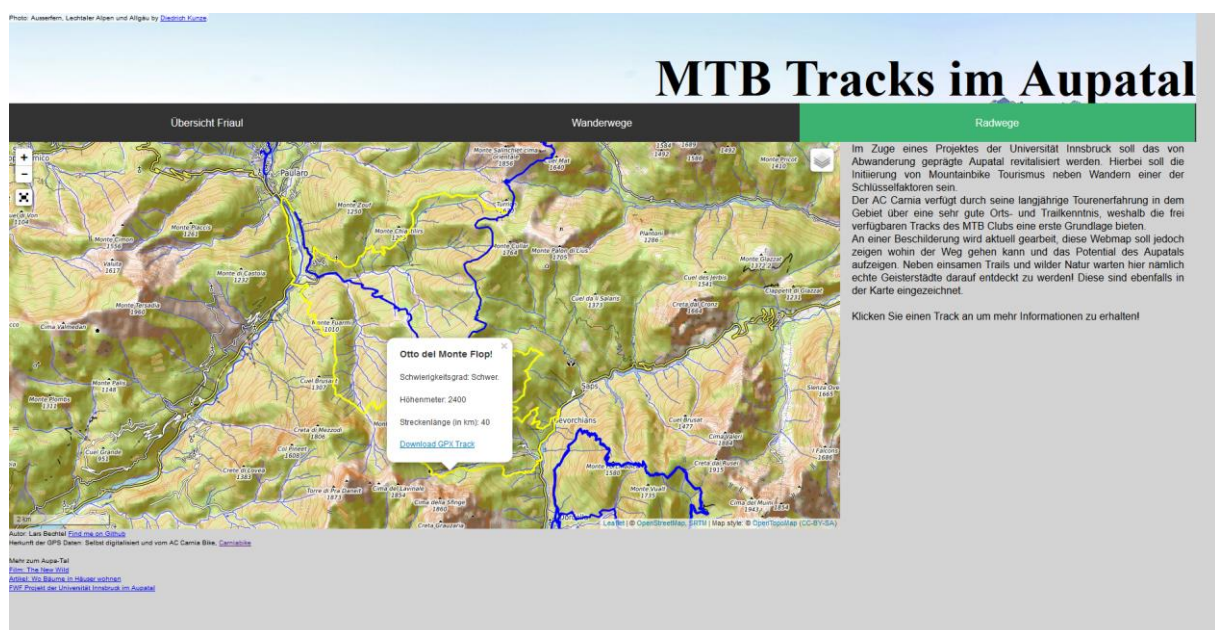


Abbildung 6: Ausgewählte Route in Gelb mit Info Pop Up [Eigener Screenshot]

Dies dient der besseren Übersichtlichkeit, da doch alles recht kleinräumig ist. Weiterhin zoomt die Karte von jedem gerade betrachteten Ausschnitt bei einem Klick auf einen Track genau auf diese Route um so einen guten Überblick zu ermöglichen (On Click Event).

Angedacht war auch die Darstellung des jeweils ausgewählten Tracks als Höhenprofil mit dem Plug-In *Leaflet Elevation* (<https://github.com/MrMufflon/Leaflet.Elevation>). In der Praxis reihte dieses Plug-In jedoch alle Höhenprofile aneinander. Hier muss noch eine Lösung gefunden werden. Denn mittels des Plug Ins könnte man das Höhenprofil abfahren und so auf dem Track direkt die höchsten Punkte erkennen.

Für Biker und Outdoorenthusiasten auch sehr interessant ist die Implementierung des Plug Ins *Leaflet Hash* (<https://github.com/mlevans/leaflet-hash>). Dies zeigt dem Nutzer nach dem Klick auf einen

bestimmten Punkt der Karte in der URL die Latitude und Longitude Koordinaten dieses Punktes an. So kann zum Beispiel ein auf den Satellitenbildern gefundener Picknick Spot schnell und effizient mittels Smartphone oder Garmin GPS angesteuert werden.

Freilich ist diese Karte nicht perfekt und vom hochprofessionellen Level anderer Tourismusregionen weit entfernt, aber Sie gibt Interessierten einen Überblick über die MTB Routen im Aupatal und die Möglichkeit diese Routen herunterzuladen und schließlich abzufahren, bei den Locals zu nächtigen, zu essen und somit diese zu unterstützen.



## 4. Verzeichnis der Daten und Software

- Agafonkin, V. (2017). Leaflet - an open-source JavaScript library for mobile-friendly interactive maps. Url: <http://leafletjs.com/>. Zugriff 09.06.2017.
- GeoJSON-Datenformat (2017). Format-Spezifikation. Url: [www.geojson.org](http://www.geojson.org) . Zugriff 17.06.2017
- Git (2017). Software. Url: <https://git-scm.com/>. Zugriff 09.06.2017.
- Github (2017). Filehosting-Plattform. Url: <https://github.com/>. Zugriff 09.06.2017
- HikeBikeMap (2017). Basemap. Url: <http://hikebikemap.org/>. Zugriff 17.06.2017
- JSON-Datenformat (2017). Format-Spezifikation. Url: [www.json.org](http://www.json.org). Zugriff 17.06.2017
- Leaflet.Control.FullScreen (2017). Leaflet-Erweiterung. Url: <https://github.com/brunob/leaflet.fullscreen>. Zugriff 17.06.2017
- Leaflet.markercluster (2017). Leaflet-Erweiterung. Url: <https://github.com/Leaflet/Leaflet.markercluster>. Zugriff 17.06.2017
- Leaflet-sidebar (2017). Leaflet-Erweiterung. Url: <https://github.com/Turbo87/leaflet-sidebar>. Zugriff 17.06.2017
- OpenStreetMap Contributors (2017). Basemap. Url: <https://www.openstreetmap.org/>. Zugriff 17.06.2017
- [http://www.unikum.ac.at/001\\_OFFENE\\_ORTE/DIE\\_LETZTEN\\_TAEGER/DLT\\_ETAPPEN\\_NEU\\_PDF/Dordolla.pdf](http://www.unikum.ac.at/001_OFFENE_ORTE/DIE_LETZTEN_TAEGER/DLT_ETAPPEN_NEU_PDF/Dordolla.pdf)
- AC Carnia Bike (2017) Online aufrufbar unter: <http://www.carniabike.it> (zuletzt aufgerufen: 20.06.2017)
- Esri\_WorldImagery (Esri, i-cubed, USDA, USGS, AEX, GeoEye, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, UPR-EGP, and the GIS User Community) Frei verfügbar unter: <http://leaflet-extras.github.io/leaflet-providers/preview/>
- OpenMapSurfer\_Roads (GIScience Research Group @ University of Heidelberg) Copyright gemäß <http://www.openstreetmap.org/copyright>. Frei verfügbar unter: <http://leaflet-extras.github.io/leaflet-providers/preview/>
- Leaflet.Omnivore(2017). Leaflet-Erweiterung. Url: <https://github.com/mapbox/leaflet-omnivore> . Zugriff 20.06.2017
- Leaflet.Hash(2017). Leaflet-Erweiterung. Url: <https://github.com/mlevans/leaflet-hash> . Zugriff 20.06.2017
- Leaflet.Elevation(2017). Leaflet-Erweiterung. Url: <https://github.com/MrMufflon/Leaflet.Elevation> . Zugriff 20.06.2017