

# **Die unsichtbaren Verschmutzungen – Licht, Luft und Lärm**

Ein Web Mapping-Projekt

Lehrveranstaltung: **716409 Geoinformatik: Web Mapping**  
Sommersemester 2019

Dozent: Klaus Förster, Bernhard Öggl

Bearbeiter: Isabelle Beutelspacher, 11814878

Alexander Höfer, 11827028

Robin Kohrs, 11849820

Innsbruck, den 18. Juni 2019

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....</b>	<b>3</b>
<b>1 EINLEITUNG UND ALLGEMEINES .....</b>	<b>4</b>
1.1 Organisation Happyhackerwebmapping .....	4
1.2 Themenfindung .....	4
<b>2 ALLGEMEINES LAYOUT .....</b>	<b>5</b>
<b>3 DIE BASICS: HOME, RESEARCH UND ABOUT .....</b>	<b>7</b>
3.1 Home .....	7
3.2 Research .....	7
3.3 About .....	7
<b>4 LICHT .....</b>	<b>7</b>
<b>5 LUFT.....</b>	<b>10</b>
<b>6 LÄRM.....</b>	<b>14</b>
<b>7 PROBLEME UND HERAUSFORDERUNGEN .....</b>	<b>16</b>
<b>8 FAZIT .....</b>	<b>17</b>
<b>9 LITERATUR.....</b>	<b>18</b>

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: der Header der Website .....	5
Abbildung 2: HTML-Code des Headers .....	5
Abbildung 3: Header CSS-Code .....	6
Abbildung 4: VIIRS-Layer .....	7
Abbildung 5: Leaflet plugin for NASA GIBS Imagery integration .....	9
Abbildung 6: Globe at Night GeoJson .....	9
Abbildung 7: Luftqualitätsindex für heute, morgen und übermorgen .....	11
Abbildung 8: Slideshow .....	11
Abbildung 9: luft.html Slideshow (2) .....	12
Abbildung 10: JavaScript Slideshow .....	12
Abbildung 11: luft.js JSONP-Ozondaten .....	13
Abbildung 12: luft.js Substring Datum und Uhrzeit.....	13
Abbildung 13: Ozonmarker.....	14
Abbildung 14: laerm.html Aufklappbare Texte .....	14
Abbildung 15: laerm.js Popups.....	15
Abbildung 16: CSS Zoom .....	15
Abbildung 17: laerm.html Monatsbericht Box.....	15
Abbildung 18: CSS Monatsbericht Boxen .....	16
Abbildung 19: Heatmap.....	16

# 1 Einleitung und Allgemeines

In diesem Abschlussbericht soll die Entstehung des Web Mapping-Projekts genauer beschrieben werden, welches eine Leistung des Master-Methoden-Moduls Web Mapping darstellt. Dabei wird auf den Findungsprozess der Idee, die inhaltliche Aufbereitung und auch die technische Umsetzung eingegangen. Es ist wichtig diese ersten Schritte der Ideenfindung auch zu erwähnen, da nicht alles so programmiert bzw. geschrieben werden konnte, wie es beim ersten Zusammenkommen in der Gruppe überlegt wurde. Mit Hilfe von HTML, JavaScript und CSS wurden thematische Seiten mit interaktiven Karten programmiert. Als Editor wurde Visual Studio Code verwendet und als Speichermedium ist die Cloud github.com zum Einsatz gekommen. Welche Probleme und Herausforderungen sich im Laufe herausgestellt haben, wird ebenfalls beschrieben.

## 1.1 Organisation Happyhackerwebmapping

Anfangs wurde in dem Speicherportal github.com eine Organisation erstellt, um den gemeinsamen Zugriff und das Nachvollziehen der programmierten Schritte der jeweils anderen nachvollziehen zu können. Diese besteht aus den github-Account-Inhaber isabellebeutelspacher, robinkohrs und alexhoefner.

## 1.2 Themenfindung

Die Verfasser haben verschieden geographische Hintergründe und ein hohes Interesse an Umweltthemen und dessen Zusammenhänge. Aufgrund der aktuellen Thematik der Europawahl (23.-26. Mai 2019) und den gemeindebezogenen Ergebnisdaten auf data.gv.at war die Überlegung, daraus eine Karte zu erstellen. Dies stellte sich allerdings nach Diskussionen und ersten Versuchen als zu kompliziert heraus. Nach anschließender Datensuche zu einem neuen Thema, sind die Daten für Luft-, Licht- und Lärmverschmutzung besser geeignet für das Web Mapping-Projekt. Sowohl die technische Umsetzung, als auch die persönlichen Interessen der Programmierer/in haben den Ausschlag gegeben.

Luft-, Lärm- und Lichtverschmutzung sind beim ersten Lesen nicht die ersten Umweltverschmutzungen, die einem einfallen. Dennoch sind die Menschen diesen tagtäglich ausgesetzt. Diese wurde aufgrund der guten Datengrundlage für das Bundesland Tirol programmiert. Nach persönlichen Interessen wurden die Gebiete zugeteilt.

## 2 Allgemeines Layout

Der kommende Abschnitt bezieht sich auf das allgemeine Layout, welches für alle Seiten angewendet wurde.

In Abbildung 1 ist der Header dargestellt, welcher mit Hilfe der Navigationsleiste durch die Seite führt.

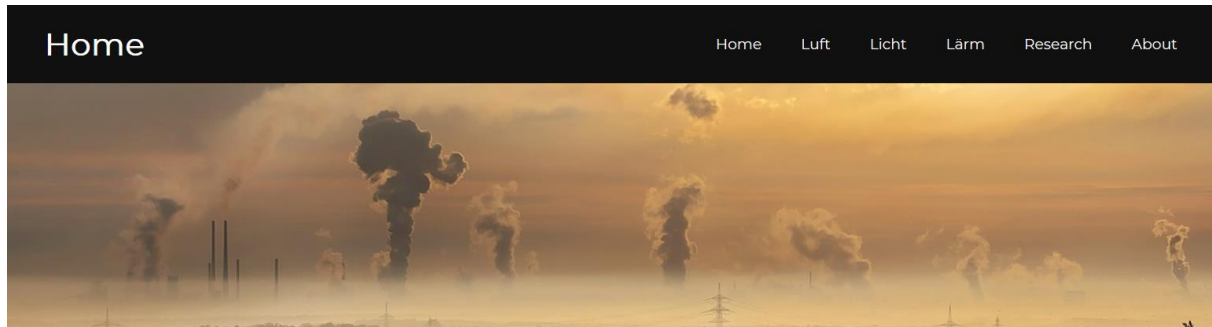


Abbildung 1: der Header der Website

```
<div class="header" id="myheader">
  <div class="inner_header">
    <div class="logo_container">
      <h1> <span>Home</span></h1>
    </div>

    <ul class="navigation">
      <a href="index.html">
        <li> Home</li>
      </a>
      <a href="luft.html">
        <li> Luft</li>
      </a>
      <a href="licht2.html">
        <li> Licht</li>
      </a>
      <a href="laerm.html">
        <li> Lärm</li>
      </a>
      <a href="research.html">
        <li>Research </li>
      </a>
      <a href="about.html">
        <li> About</li>
      </a>
    </ul>
    <br>
  </div>
</div>
```

Abbildung 2: HTML-Code des Headers

Der Header der Website sollte schlicht, aber gleichzeitig funktional sein. Darüber hinaus war es von Wichtigkeit, dass er auf jeder der Seiten gleich aussieht. Dies führte zu der Entscheidung für das gesamte Projekt nur ein CSS-Dokument zu verwenden. Der Header ist eine Art Kopfzeile, die ein Übersichtsmenü bietet. Es ist auffallend, dass sich auf den meisten Internetseiten eine solche Art von Aufbau wiederfindet. Für die Erstellung des Headers wurden in dem index.html-File drei <div>-Elemente hinzugefügt. Für den gesamten Header, also den schwarzen Balken von rechts nach links, ist das die <div class="header">. Von Beginn des Wortes „Home“ bis zum Punkt „About“ ist die <div class="innerheader"> zuständig. Für die Überschrift „Home“, welche sich auf jeder Seite anpasst, ist die div mit der Klasse class=logocontainer verantwortlich.

Um die Links auf die entsprechende Seite zu setzen, wurde eine ungeordnete HTML-Liste mit der Klasse

<ul class="navigation"> erstellt. Das Ganze sieht im HTML-Code aus wie in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** dargestellt.

```

.header {
  margin: auto;
  height: 80px;
  display: block;
  background-color: #101010;
  width: 80vw;
}

.inner_header {
  width: 75vw;
  height: 100%;
  display: block;
  margin: 0 auto;
  background-color: #101010;
}

.logo_container {
  height: 100%;
  /* 100% vom Header */
  display: table;
  float: left;
}

.logo_container h1 {
  color: white;
  height: 100%;
  display: table-cell;
  vertical-align: middle;
  font-family: 'Montserrat';
  font-size: 2em;
}

.navigation {
  float: right;
  height: 60%;
}

.navigation a {
  height: 100%;
  display: table;
  float: left;
  padding: 0px 20px;
  text-decoration: none;
}

.navigation a:last-child {
  padding-right: 0;
}

.navigation a li {
  display: table-cell;
  vertical-align: middle;
  height: 100%;
  color: white;
  font-family: 'Montserrat';
  font-size: 15px;
}

```

Abbildung 3: Header CSS-Code

Die Namen wurden so gewählt, damit die einzelnen Elemente später im CSS einfach angesprochen und gestylt werden konnten. Die einzelnen Einstellungen in dem index.css-file können der **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** entnommen werden.

Für die Einbindung der Karten wurde auf die in der Übung kennengelernte, freie JavaScript-Kartenbibliothek Leaflet zurückgegriffen. Diese kann trotz ihrer verhältnismäßig schmalen Größe eine Vielzahl an hilfreichen Plugins einbinden und wird von vielen bekannten Internetseiten verwendet. Zur Grundsätzlichen Initialisierung der Leaflet-Karte wird im HTML-Code das Stylesheet und die JavaScript-Dateien eingebunden, damit man die Bibliothek als: „Hosted Version“ (vgl. Leaflet, 2019) verwenden kann. In einem kommenden Schritt wird der Container für die Karte erstellt, indem man im HTML ein <div>-Element erstellt, auf das man sich in dem CSS-Stylesheet bezieht, und das im JavaScript-file als Variable mit der Funktion L.map() aufgerufen wird.

Zudem wurde die Schrift und der body einheitlich gestaltet.

## 3 Die Basics: Home, Research und About

Um den thematischen Seiten mit den interaktiven Karten einen Rahmen zu geben, wurden eine Home-, Research- und About-Seite erstellt.

### 3.1 Home

Die Home-Seite stellt den Anfang der Navigation dar und soll in die Thematik einleiten. Dies wird unterstützt durch drei Videos, die von der Plattform Youtube stammen und eingebunden wurden. Die Schwerpunktgebiete Luft, Licht und Lärm werden in den unterschiedlich aufgebauten Videos verschieden erklärt.

### 3.2 Research

Bei Interesse sich tiefer mit den Themen zu befassen, wurden wissenschaftliche Quellen zitiert, teilweise auch mit einer direkten Verlinkung des Artikels.

### 3.3 About

Um die Verfasser der Webseite und dessen Hautaufgabengebiet etwas vorzustellen wurden diese in der Rubrik About aufgelistet. Zusätzlich wurden die E-Mail-Adressen und der Github-Account hinterlegt, um bei Fragen sich an diese zu wenden.

## 4 Licht

Im Laufe des Prozesses hat sich die Zielsetzung immer wieder leicht angepasst. Wie der kommende Abschnitt zeigt ging es jedoch im Großen und Ganzen darum, Aufmerksamkeit auf das Thema Lichtverschmutzung zu lenken. Wie die Einbindung der „Globe at Night“-Daten (Globe at Night, 2018) zeigen, ist die Partizipation eines jeden Einzelnen in diesem Projekt möglich, um zu einem besseren Verständnis für dieses Themenfeld zu sorgen.

```
var kartenLayer = {  
  VIIRS_2019: L.tileLayer.wms("https://www.lightpollutionmap.info/geoserver/gwc/service/wms?", {  
    layers: 'PostGIS:VIIRS_2019',  
    attribution: 'Map tiles by Jurij Stare, <a href="https://www.lightpollutionmap.info">www.lightpollutionmap.info</a> and Earth Observation Group, NOAA National Geophysical Data C  
    opacity: 0.5,  
  }  
}
```

Abbildung 4: VIIRS-Layer

Grundsätzlich entstand die Idee sich mit der Lichtverschmutzung zu beschäftigen aus persönlichem Interesse. Wenn man aus einer Großstadt kommt aber gerne die Sterne beobachten will steht man meistens vor der Frage: Wie komme ich hier am schnellsten möglichst weit weg. Bei der Suche der dunkelsten Orte half mir in der Vergangenheit häufig die Website: <https://www.lightpollutionmap.info/> (vgl. Stare, 2019). Relativ naiv (jedoch nicht ganz so naiv wie der Emails an die ESA, sowie die NASA, die nachwievor unbeantwortet

sind) sendete ich dem Betreiber der Website, Jurij Stare, eine E-Mail. Netterweise stellte er mir die von ihm verwendeten VIIRS-Layer als WMS-Server zur Einbindung auf der Website zur Verfügung. VIIRS steht für `Visible Infrared Imaging Radiometer Suite`. Zugegebenermaßen wurden die Layer, welche für die Jahre 2013-2019 existieren relativ unreflektiert übernommen. Die Layer wurden wie in Abbildung 4 in die Leaflet-Karte eingebunden.

Als Start-Layer der Karte wurde der VIIRS-Layer von 2013 eingebunden. Jeder der einzelnen Layer wurde auf eine Durchsichtigkeit von 0.5 gesetzt. An diese Stelle wäre es schön gewesen einen Regler zu haben, mit dem der User selber bestimmen kann wie durchsichtig der Overlay-Layer sein soll. Darüber hinaus hätte die Karte direkt mit zwei, einer Basemap und einem Overlay, starten sollen. Der Versuch ein von der Seite: [„https://www.lightpollutionmap.info/“](https://www.lightpollutionmap.info/) heruntergeladenes Geotiff in Leaflet zu laden scheiterte trotz vehementer Anstrengungen. Dahinter stand die Idee jedem Pixel den Farbwert, und ergo einen Wert für die Lichtverschmutzung zu entnehmen. Denn so sehen die Layer zwar schön aus, haben jedoch noch relativ wenig Funktion.

Ab diesem Punkt an wurden ca. 80% der Zeit in die Recherche neuer Daten zur möglichen Einbindung von neuen Daten hinsichtlich der Lichtverschmutzung gesteckt. Davon soll nicht alles bis ins Detail geschildert werden, aber die interessantesten Aspekte werden kurz erwähnt. Durch einen Artikel auf der Seite <http://www.digital-geography.com/> stieß ich auf einen Vergleich zweier Karten die von der NASA erstellt wurden und die Welt bei Nacht zeigen. Diese, als Black-Marble 2012 bzw. 2016 bekannten Karten sind deswegen so besonders, da sie mittels Algorithmen versuchen Lichtquellen wie den Mond oder Feuer zu beseitigen und so zu einem spektakulären Bild der Erde bei Nacht führen (NASA, 2017).

Da sich auf Biegen und Brechen die beiden Layer bis zum derzeitigen Zeitpunkt nicht finden lassen konnten, wollte ich den Weg selber beschreiten und einen eigenen WMTS-Server mit einem Bild der NASA erstellen, welches sich für die Jahre 2012 und 2016 finden auf der Website der NASA finden lässt (NASA, 2017b). Zu dem Zeitpunkt war mir die Naivität dieser Idee noch nicht bewusst. Aber Aufgrund der Begeisterung für dieses Vorhaben wurden sich gigabytegroße Dateien heruntergeladen, mittels QGIS reprojiziert und schließlich in TileMill als MBTiles abgespeichert. Neben der Tatsache, dass irgendwo in diesem Prozess das Verständnis für das was das eigentlich passiert abhanden ging, war es final selbstverständlich auch unmöglich die fertigen Tiles auf einem Server aufzusetzen.

Immerhin konnte der sogenannte „City\_Lights\_2012“-Layer der NASA mittels des Plugins Leaflet-GIBS (Parshin, 2017) eingebunden werden (vgl. Abbildung 5).



```

<!--NASA GIBS IMAGERY-->
<script src="plugins/GIBSMetadata.js"></script>
<script src="plugins/GIBSLayer.js"></script>
<!--NASA GIBS IMAGERY-->

var citylights = new L.GIBSLayer('VIIRS_CityLights_2012', {
  date: new Date('2012/04/16'),
  transparent: true
})

```

Abbildung 5: Leaflet plugin for NASA GIBS Imagery integration

Das Plugin bietet darüber hinaus eine Vielzahl an interessanten Layern, die die NASA zu Verfügung stellt.

Eine weitere Idee, um für den Bereich der Lichtverschmutzung Aufmerksamkeit zu schaffen, war der Ansatz, mittels Punkten, die vom User in Leaflet gesetzt werden können, persönliche Fotos vom Nachthimmel einzubinden. Auch dieser Versuch wurde nach einer erfolglosen Recherche, und der Einsicht, dass es noch viel über Funktionen in JavaScript zu lernen gibt,

```

const GLOBEATNIGHT = {
  "type": "FeatureCollection",
  "features": [{
    "type": "Feature",
    "geometry": {
      "type": "Point",
      "coordinates": [-77.3244, 35.5833, 8.76349]
    },
    "properties": {
      "ID": 197436,
      "ObsType": "GAN",
      "ObsID": 13,
      "LocalDate": "2018-01-01",
      "LocalTime": "22:27",
      "UTDate": "2018-01-02",
      "UTTime": "03:27",
      "LimitingMag": 1,
      "SQMReading": null,
      "SQMSerial": "",
      "CloudCover": "1/4 of sky",
      "Constellation": "Orion",
      "SkyComment": "Clouds",
      "LocationComment": "",
      "Country": "United States - North Carolina"
    }
  }],
},

```

Abbildung 6: Globe at Night GeoJson

zu den Akten gelegt. Anstatt dessen wurden selber zwei Punkte im JavaScript gesetzt, und in das Popup jeweils ein Bild platziert. Auch hier bleibt im Sinne eines „Further Researches“ noch viel Platz für Weiterentwicklungen.

Der vielleicht spannendste Aspekt der gesamten Unterseite ist der GeoJson-Datensatz des Globe at Night-Projektes. In diesem Citizen-Science-Programm werden seit 12 Jahren über 80.000 Beobachtungen von Privatpersonen in eine Datenbank aufgenommen. In diesen Beobachtungen geht

es um die subjektive Wahrnehmung des Nachthimmels. In meiner Leafletkarte habe ich die über 8000 Werte für das Jahr 2008 verwendet. Aufgrund der großen Anzahl an Wertepaaren lädt der Punktlayer sehr langsam. In dem Popup werden neben den registrierten Daten für

die Wolkenbedeckung Daten für die limitierende Magnitude abgebildet. Dieser wichtige Wert im Zusammenhang mit der Lichtverschmutzung gibt die subjektiv limitierende Magnitude des Nachthimmels an. Außerdem wurde die Funktion „createCustomIcon“ verwendet, anhand welcher persönliche Popups in Form eines Emojis der Milchstraße verwendet wurden. Mittels Hilfen auf der Website von Globe at Night kann man sein Auge schulen bzw. trainieren und die Beobachtungen verfeinern. Sieben dieser Übungsbilder werden beispielhaft für das Sternbild Orion auf unserer Website dargestellt. Außerdem gelangt man über den Link „Report“ direkt auf die Internetseite, von der man theoretisch seine Beobachtungen teilen kann.

Bevor sich hier noch mehr über Probleme während der Projektphase ausgelassen wird, geht es mit der Verschmutzung der Luft weiter. Wie hoffentlich deutlich wurde hat vieles von dem, was ich/wir uns vorgenommen haben nicht wirklich umgesetzt werden könne. Wie aber hoffentlich auch klar wurde hat das Projekt enormen Spaß bereitet und wird nicht mit der Präsentation abgeschlossen sein.

## **5 Luft**

Die Luftverschmutzung stellt einen wesentlichen Teil der „unsichtbaren Verschmutzungen“ dar. Dieselfahrverbote, Ozonwerte und Stickoxide werden nahezu täglich in den Medien diskutiert.

Zuerst werden allgemeine Informationen zur Luftverschmutzung dargestellt, wobei kurz auf die verschiedenen Arten der Luftverschmutzung eingegangen wird. Im Folgenden werden Daten der ZAMG mittels einer Slideshow aufbereitet. Der live Luftqualitätsindex für heute, morgen und übermorgen bietet eine einfache und übersichtliche Darstellungsoption (Abbildung 7).

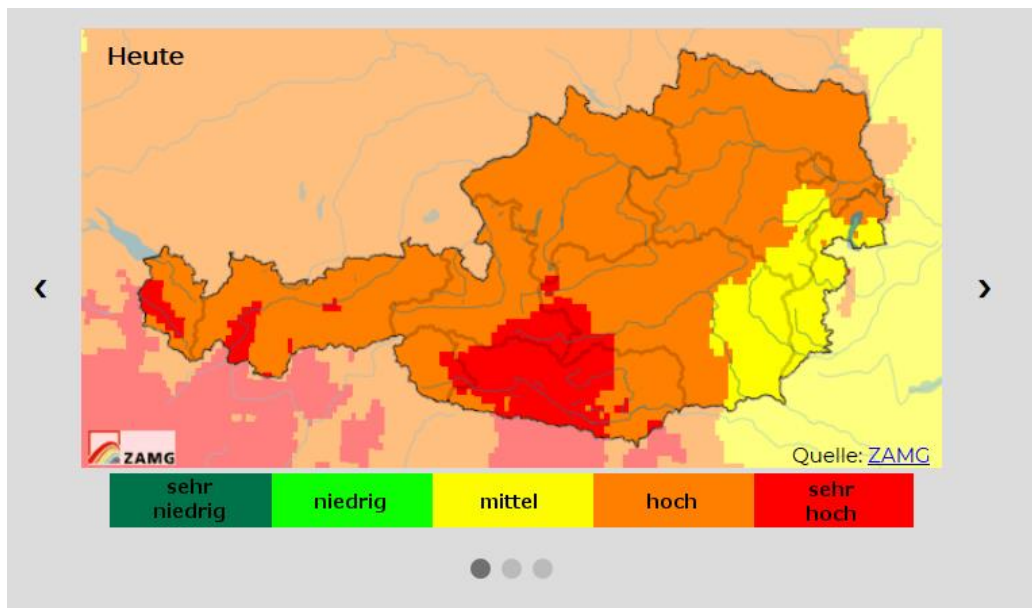


Abbildung 7: Luftqualitätsindex für heute, morgen und übermorgen

Für die Slideshow der ZAMG-Prognosedaten wird zudem auf Code (javascript, HTML und CSS der W3 Schools (2019) zurückgegriffen, welche entsprechend modifiziert wurden. Diese sind in Abbildung 8, Abbildung 9 und Abbildung 10 dargestellt.

```
<!-- Slideshow container -->
<div class="slideshow-container">

  <!-- Full-width images with number and caption text -->
  <div class="mySlides fade">
    <div class="numbertext">Heute</div>
    
    
    <div class="text">Quelle: <a
      href="https://www.zamg.ac.at/cms/de/umwelt/luftqualitaetsvorhersagen/caqi">ZAMG</a></div>
  </div>

  <div class="mySlides fade">
    <div class="numbertext">Morgen</div>
    
    
    <div class="text">Quelle: <a
      href="https://www.zamg.ac.at/cms/de/umwelt/luftqualitaetsvorhersagen/caqi">ZAMG</a></div>
  </div>

  <div class="mySlides fade">
    <div class="numbertext">Übermorgen</div>
    
    
    <div class="text">Quelle: <a
      href="https://www.zamg.ac.at/cms/de/umwelt/luftqualitaetsvorhersagen/caqi">ZAMG</a></div>
  </div>

  <!-- Next and previous buttons -->
  <a class="prev" onclick="plusSlides(-1)">&#10094;</a>
  <a class="next" onclick="plusSlides(1)">&#10095;</a>

</div>
```

Abbildung 8: Slideshow

```

<!-- The dots/circles -->
<div style="text-align:center">

    <span class="dot" onclick="currentSlide(1)"></span>
    <span class="dot" onclick="currentSlide(2)"></span>
    <span class="dot" onclick="currentSlide(3)"></span>

</div>

```

Abbildung 9: luft.html Slideshow (2)

```

//// ImageSlides
var slideIndex = 1;
showSlides(slideIndex);

// Next/previous controls
function plusSlides(n) {
    showSlides(slideIndex += n);
}

// Thumbnail image controls
function currentSlide(n) {
    showSlides(slideIndex = n);
}

function showSlides(n) {
    var i;
    var slides = document.getElementsByClassName("mySlides");
    var dots = document.getElementsByClassName("dot");
    if (n > slides.length) {slideIndex = 1}
    if (n < 1) {slideIndex = slides.length}
    for (i = 0; i < slides.length; i++) {
        slides[i].style.display = "none";
    }
    for (i = 0; i < dots.length; i++) {
        dots[i].className = dots[i].className.replace(" active", "");
    }
    slides[slideIndex-1].style.display = "block";
    dots[slideIndex-1].className += " active";
}

```

Abbildung 10: JavaScript Slideshow

Aus den Ozondaten des Umweltbundesamts wird eine Karte mit den verschiedenen Messstationen inkl. Marker und Pop-up erstellt. Anschließend wird eine Heatmap mittels Leaflet.heat erstellt.

Danach werden die JSONP-Ozondaten mittels Script und einer Abfragefunktion eingelesen (Abbildung 11). In Folge wird eine for-Schleife verwendet, um die einzelnen Daten aus dem JSONP-file herauszulesen. Die Daten werden dabei innerhalb der Funktion in Variablen (let lat, let lng, ...) geschrieben.

```
// Jsonp abfragen
let jsonResponse = function (data) {
  // console.log(data);
  for (let i in data) {
    // console.log(data[i].lat);
    let lat = data[i].lat;
    let lng = data[i].lon;
    let ozon1h = data[i].ozon1h;
    let ozon8h = data[i].ozon8h;
    let ozon1hmax = data[i].ozon1hMax;
    let name = data[i].name;
    let timestamp = data[i].timestamp_utc;
```

Abbildung 11: luft.js JSONP-Ozondaten

Um für den Marker den Zeitstempel (Timestamp) in Datum und Uhrzeit aufzuteilen, sowie die Zeitzone zu entfernen wird ein Substring gebildet. Dies ist in Abbildung 12 zu sehen.

```
//Thu, 13 Jun 2019 23:00:00 GMT
//Zeitzone entfernen
let date = timestamp.substring(0, timestamp.length-12);
//Uhrzeit auslesen
let time = timestamp.substring(timestamp.length-12, timestamp.length-4);
```

Abbildung 12: luft.js Substring Datum und Uhrzeit

Anschließend werden Markerpunkte an den einzelnen Ozonmessstationen erzeugt, die bei Aufruf der Homepage dargestellt werden sollen. Diese sollen jedoch zudem über die Gruppe „markergruppe“ ein- und ausgeblendet werden können, um gegebenenfalls die Heatmap separat betrachten zu können. Die „markergruppe“ wurde eingangs des Javascripts als „const markergruppe = L.featureGroup()“ definiert.

```

let ozonMarker = L.marker([lat, lng], {}).addTo(karte)

ozonMarker.bindPopup(`
<h4 class = "marker" >Name: ${name}</h4>

<p class = "marker" >
<strong>Datum:</strong> ${date}<br>
<strong>Uhrzeit:</strong> ${time}<br>
<strong>Ozon 1h max:</strong> ${ozon1hmax}<br>
<strong>Ozon 8h:</strong> ${ozon8h}</p>
`).addTo(markergruppe);

```

Abbildung 13: Ozonmarker

Um die Karte auch im Fullscreen-Modus betrachten zu können wird zudem das Leaflet-Fullscreen Plugin verwendet, welches aus den Übungsskripten des Kurses übernommen wurden.

## 6 Lärm

Der Fluglärm in Innsbruck, der Landeshauptstadt des Bundeslandes Tirol, ist für die meisten Menschen eine starke Belastung. Durch die kanalisierte Tallage ist die Lautstärke der startenden und landenden Flugzeuge in der ganzen Stadt zu hören. Die Datengrundlage von data.gv.at zeigt an drei Messstellen (Ursulinen, Allerheiligen und Völs) den Tages-, Abend- und Nachtindex des Lärmpegels. Diese werden täglich gemessen.

Zuerst wurden allgemeine Informationen zum Thema Lärm zusammengestellt. Um die Seite übersichtlich zu gestalten, wurden die Texte mit Hilfe von `<details>` und `<summary>` als aufklappbare Bereiche programmiert. Dies wurde im `laerm.html` geschrieben und ist in Abbildung 14 zusehen.

```

<div>
  <h4>Informationen zum Thema Lärm</h4>
  <details>
    <summary>Was ist Schall?</summary>
    <p>Schall kann als Druckschwankung der Luft definiert werden, die für das menschliche Ohr...
    Quelle: <a href="https://www.data.gv.at/katalog/dataset/80607cc6-8fc1-4b2e-8517-716de8f1ba63">Data.gv.at</a></p>
  </details>
  <br>

```

Abbildung 14: laerm.html Aufklappbare Texte

Die interaktive Karte stellt an den drei Messstellen den TageslärmindeX des Jahres 2018 dar. In den Popups befinden sich die in Excel erstellten Diagramme (Abbildung 15), welche durch das Darüberfahren mit dem Mauszeiger sich um 100% vergrößern (Abbildung 16). Basierend

sind dafür die Kartenlayer der Leafletbibliothek. Es wurde ebenfalls das Leaflet-Plugin Fullscreen verwendet.

```
// Popup hinzufügen
ursulinen.bindPopup(
  `<h1>Standort: Ursulinen
  `
);
völs.bindPopup(
  `<h1>Standort: Völs
  `
);
allerheiligen.bindPopup(
  `<h1>Standort: Allerheiligen
  `
);
```

Abbildung 15: laerm.js Popups

```
.zoom {
  background-image: "images/laerm/allerheiligen.jpg""images/laerm/ursulinen.jpg""images/laerm/voels.jpg";
  transition: transform .2s;
}
.zoom:hover {
  transform: scale(2);
}
```

Abbildung 16: CSS Zoom

Es folgen die Erklärungen zur Karte, welche zum einen eine Definition von Tages-Lärmindex und zum anderen die Messfehler beinhaltet.

Das Land Tirol veröffentlicht jeden Monat einen Bericht über die gemessenen Werte. Diese Berichte wurden für die vergangenen Monate des Jahres 2019 in Form von nebeneinander liegenden Boxen hinterlegt. Mit einem PDF-Icon wird deutlich, dass es sich um ein PDF-Datei handelt. Im laerm.html wurde dies wie folgt programmiert:

```
<h4>Monatsberichte </h4>
<p>monatlich erstellt vom <a href="https://www.tirol.gv.at/arbeit-wirtschaft/esa/laerm/fluglaerm/">Land Tirol</a></p>
<div class="box1"><a href="pdfs/Monatsbericht_Jaenner_2019.pdf">Jänner 2019</a></div>
<div class="box2"><a href="pdfs/Monatsbericht_February_2019.pdf">Februar 2019</a></div>
<div class="box3"><a href="pdfs/Monatsbericht_Maerz_2019.pdf">März 2019</a></div>
<div class="box4"><a href="pdfs/Monatsbericht_April_2019.pdf">April 2019</a></div>
<div class="box5"><a href="pdfs/Monatsbericht_Mai_2019.pdf">Mai 2019</a></div>
```

Abbildung 17: laerm.html Monatsbericht Box

```
.box1, .box2, .box3, .box4, .box5 {
  float: left;
  width: 20%;
  height: 18%;
  margin-right: auto;
  padding: 20px;
  background: ■ rgb(200, 200, 200);
  border-style: solid;
  border-color: ■ gainsboro;
  border-width: 10px;
}
```

Abbildung 18: CSS Monatsbericht Boxen

In Abbildung 18 ist das stylen der Boxen, welches m CSS gemacht wurde, zu sehen.

Abschließend wurden ein paar Internetseiten mit weiterführenden Infos als ungeordnete Liste aufgeführt.

## 7 Probleme und Herausforderungen

Im Laufe der Projektphase haben sich von Zeit zu Zeit einige Probleme und Herausforderungen aufgetan. Die Überlegung von einer gemeinsamen CSS-Datei war, dass jede Seite einen gleich aufgebauten Header und body hat. Durch das gleichzeitige Arbeiten an dem Projekt bestand aber immer die Angst etwas von den anderen Verfassern zu überschreiben. Nur eine CSS-Datei zu verwenden war aus Erfahrung eher ungünstig.

Die Heatmap kann nicht als zufriedenstellend bezeichnet werden, da der Color-Gradient nicht auf die einzelnen Werte zugreift. Das ist vermutlich darauf zurückzuführen, dass die Variable „ozonPoints“ für jeden Punkt innerhalb der for-Schleife definiert wird und der L.heatLayer somit nur aus dem letzten i-Wert für alle Punkte berechnet wird (Abbildung 19).

```
// Heatmap

var ozonPoints = [lat, lng, parseFloat(ozon1h/300)]
console.log(ozonPoints)

L.heatLayer([
  |   ozonPoints
], // lat, lng, intensity

{
  |   radius: 25,
  |   minOpacity: 0.4,
```

Abbildung 19: Heatmap



Bei den Lärmdaten waren die Abend- und Nachtlärmwerte noch verfügbar, ein tägliches Diagramm und die Monatsberichte aus dem Jahr 2018. Aufgrund der Komplexität der anderen Seiten wurden diese Informationen nicht eingebunden.

## **8 Fazit**

Die Projektphase des Webmapping-Methodenkurses war definitiv eine Zeit intensiver Auseinandersetzung mit unserem Thema. Rückblickend sind wir der Meinung, dass wir mit ein wenig mehr Zeit mehr davon erreicht hätten, was wir uns anfänglich vorgenommen haben. Dieser intensiven Phase geschuldet, war unsere Lernkurve sehr steil. Damit ging jedoch ebenso eine wachsende Neugier einher und der Versuch Plugins und CSS-Code einzubauen, die eventuell noch über unserem Verständnis für die technischen Prozesse im Hintergrund lagen. Nichtsdestotrotz wurde sich auch nach den kleinen Erfolgen auf unserer Website immer wieder gegenseitig motiviert. Denn neben allem war dieses Projekt auch eines der universitären Projekte, in dem eine gelungene gruppeninterne Koordination eine zentrale Voraussetzung für ein befriedigendes Abschlussergebnis war. Über die Plattform GitHub (Github, 2019) hat dieser Austausch auch einigermaßen gut funktioniert.

Abschließen können wir sagen, dass es eine spannende Phase war, in der auch die kleinsten Erfolge immer für neue Motivation gesorgt haben und über die z.T. langen Phasen des Unverständnisses hinweggetragen haben. Das Thema Webmapping ist für uns mit dem Ende dieses Projektes mit Sicherheit noch nicht abgeschlossen.

## 9 Literatur

- Beaufort, J. (2016): Leaflet.idw (Plugin für Leaflet). URL: <https://github.com/JoranBeaufort/Leaflet.idw>. Letzter Zugriff: 17.06.2019
- GitHub (2019): <https://github.com/>. Letzter Zugriff: 18.06.2019.
- Globe at Night (2018): Maps and Data. [online]. <https://www.globeatnight.org/maps.php>. Letzter Zugriff: 16.06.2019.
- [https://www.w3schools.com/howto/howto\\_js\\_slideshow.asp](https://www.w3schools.com/howto/howto_js_slideshow.asp)
- <https://github.com/Leaflet/Leaflet.heat>. Letzter Zugriff: 18.06.2019
- Leaflet (Hrsg.) (2016): Leaflet.heat (Plugin für Leaflet). URL: <https://github.com/Leaflet/Leaflet.heat>. Letzter Zugriff: 17.06.2019
- NASA (2017): Night Light Maps Open Up New Applications. [online]. <https://earthobservatory.nasa.gov/images/90008/night-light-maps-open-up-new-applications>. Letzter Zugriff: 16.06.2019.
- NASA (2017b): Earth at Night: Flat Maps. [online]. <https://earthobservatory.nasa.gov/features/NightLights/page3.php>. Letzter Zugriff: 16.06.2019.
- Parshin, A. (2017): Leaflet plugin for NASA GIBS Imagery integration. [online]. <https://github.com/aparshin/leaflet-GIBS>. Letzter Zugriff: 16.06.2019.
- Stare, J. (2019): <https://www.lightpollutionmap.info/>. Letzter Zugriff: 16.06.2019.
- Umweltbundesamt Österreich (Hrsg.) (2019): Aktuelle Ozondaten Österreich. JSON(p) - Datensatz. URL: <http://luft.umweltbundesamt.at/pub/ozonbericht/aktuell.json>. Letzter Zugriff: 18.06.2019