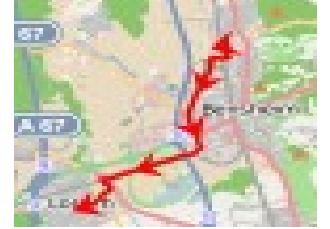
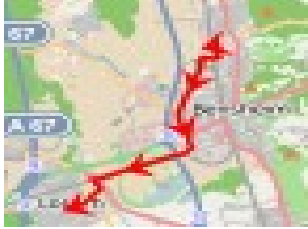


Routenplanung mit BRouter und BRouter-Web

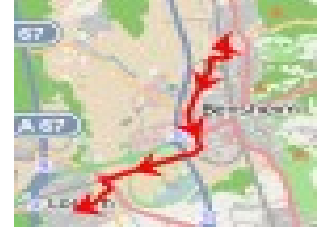


FOSSGIS 2020 in Freiburg / A.Brenschede, N.Renner

- Das BRouter-Ökosystem im Überblick
- Routing-Engine und Data-Supply-Chain
- Offline-Routing auf mobilen Endgeräten
- Die Web-Anwendung BRouter-Web



Routenplanung mit BRouter und BRouter-Web



FOSSGIS 2020 in Freiburg / A.Brenschede, N.Renner

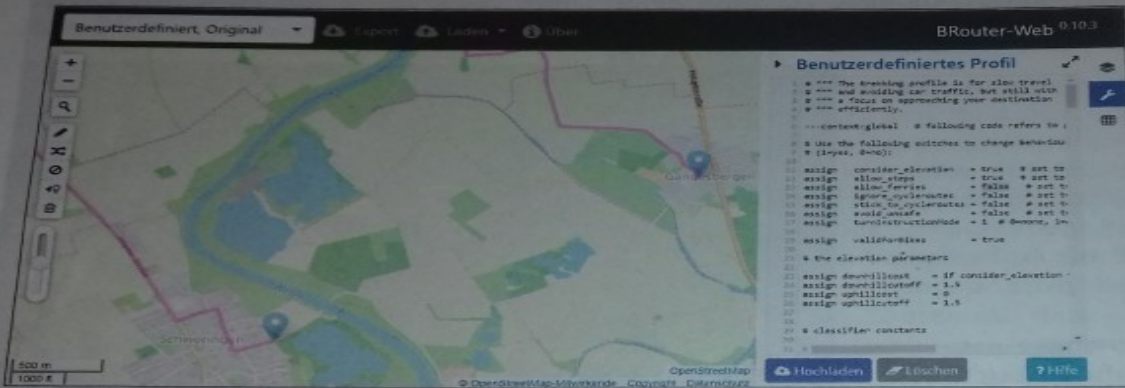
- Das BRouter-Ökosystem im Überblick
- Routing-Engine und Data-Supply-Chain
- Offline-Routing auf mobilen Endgeräten
- Die Web-Anwendung BRouter-Web

Was ist BRouter: BRouter-Web?

(Quelle: c't Magazin)

nativrouten vor, die vielleicht rechnerisch nicht optimal sind, dafür aber eine interessantere Streckenführung bieten. Ein kleines Beispiel zeigt, welche Mög-

das Optionsmenü aufrufen und den Parameter „assign allow_ferries“ auf „false“ setzen, und die Route mit dem veränderten Profil berechnen lassen.



Jeden Parameter kann man einzeln ändern, sodass Fahren ausgeschlossen werden können und die Route anders berechnet wird.

Kurven auf der Route, die aus der Länge der Linien errechnete Gesamtdistanz kürzer erscheint – außer wenn die Linienführung stark überschießt. Einige Algorithmen versuchen, dem entgegenzuwirken, indem sie bei Richtungsänderungen mehr Punkte automatisch setzen, damit sich die Verbindungslinien enger an den Routenverlauf anschmiegen.

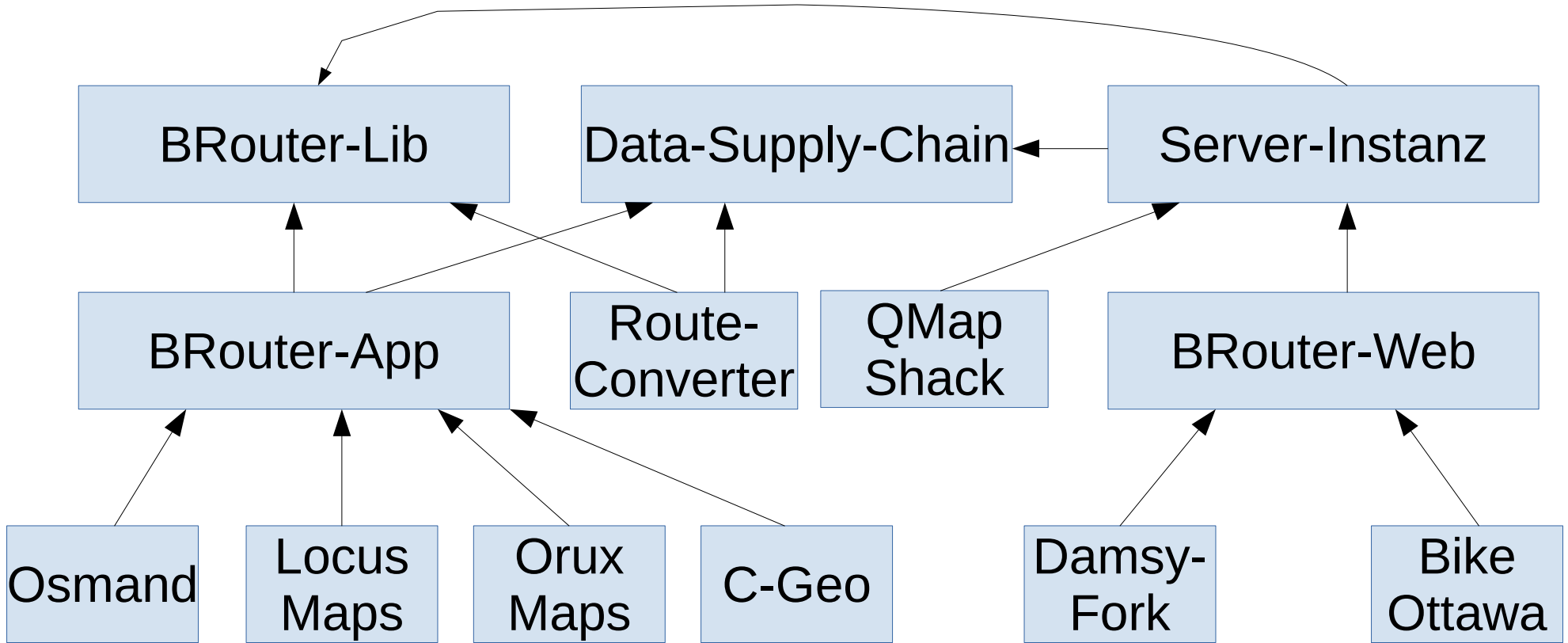
Wer ein reinrassiges Wander- und Fahrradnavi verwenden will, sollte auf Portalseiten geplante Routen als GPS-Track herunterladen, was so gut wie jedes Portal anbietet. Falls ihr Navi Sie fragt, ob Sie den Track als Route neu berechnet haben wollen, dann verneinen Sie das unbedingt – andernfalls berechnet es die Route auf Basis eigener Algorithmen und der installierten Karte neu, womöglich an ihren Wunschplätzen vorbei. Bei einer Tracknavigation fahren Sie der von Ihnen vorbereiteten Krümelspur hinterher, bekommen aber in

Was ist BRouter: BRouter-App?

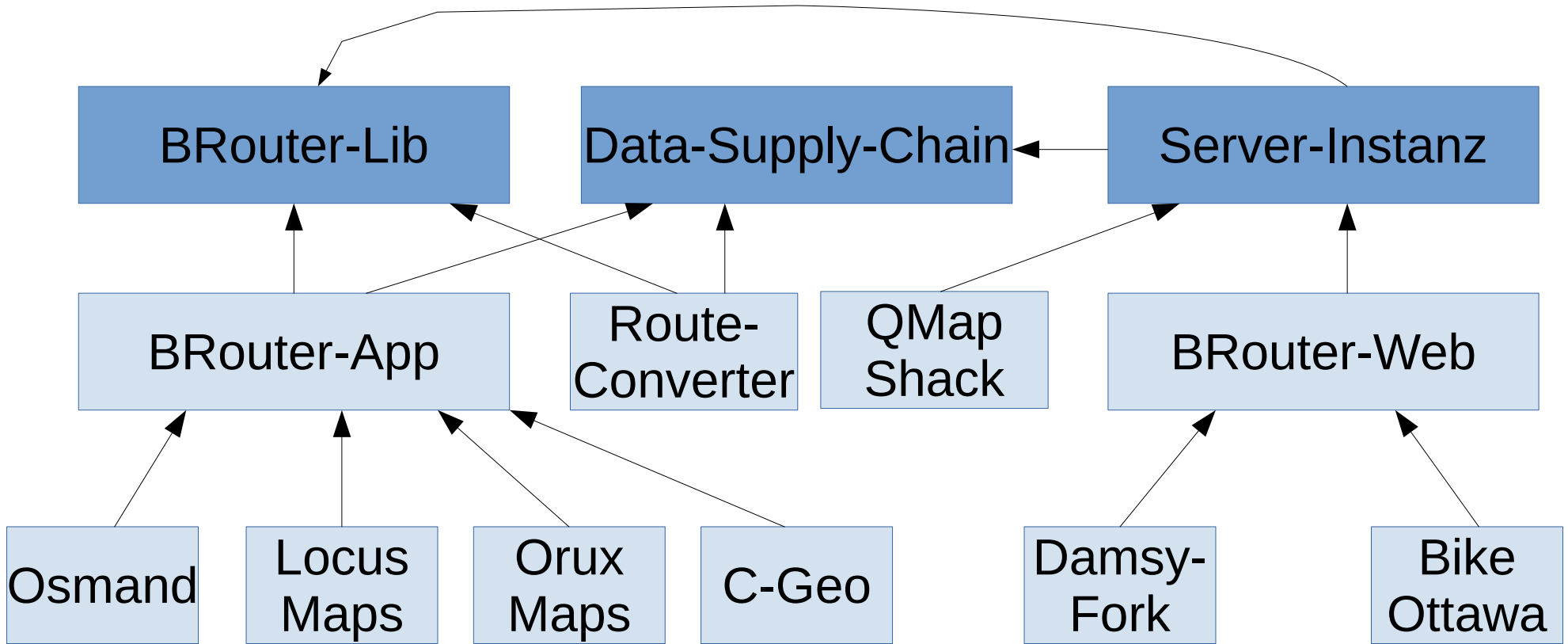
(Android App, bietet Offline-Routing für Karten-Apps)



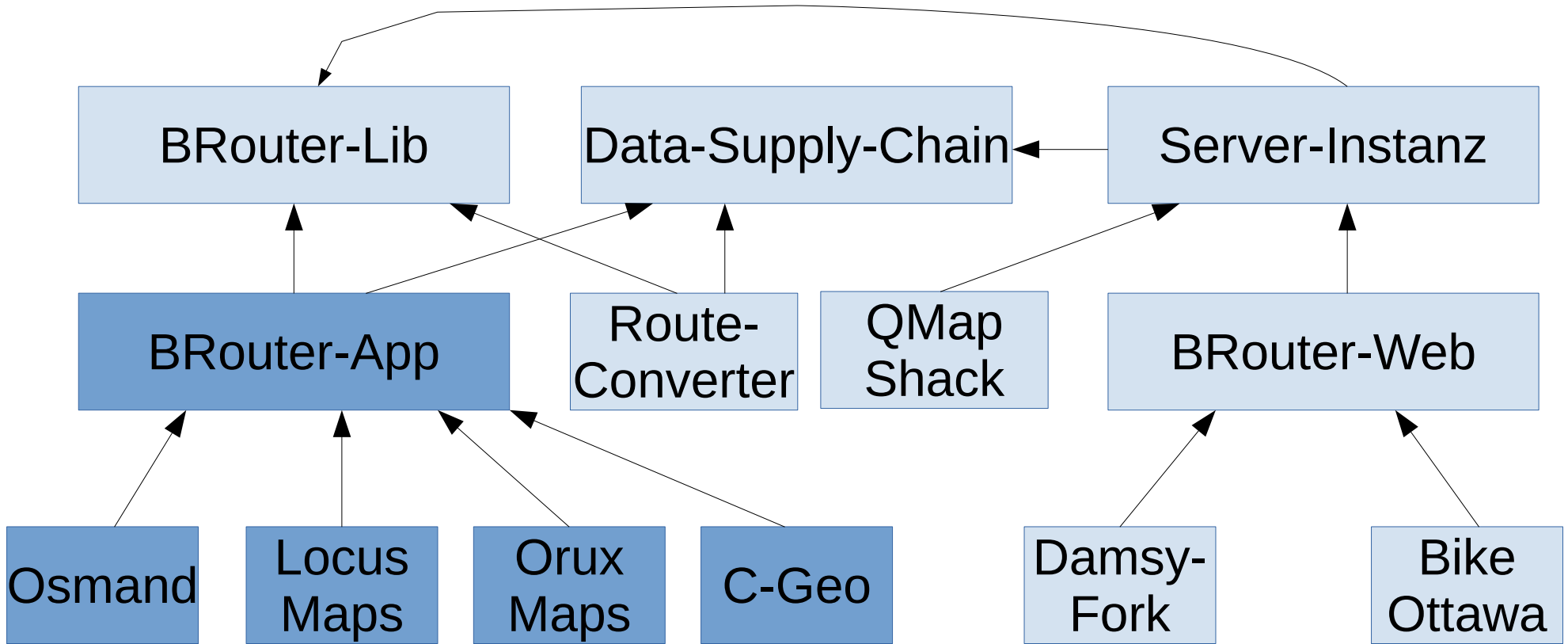
BRouter-Ökosystem



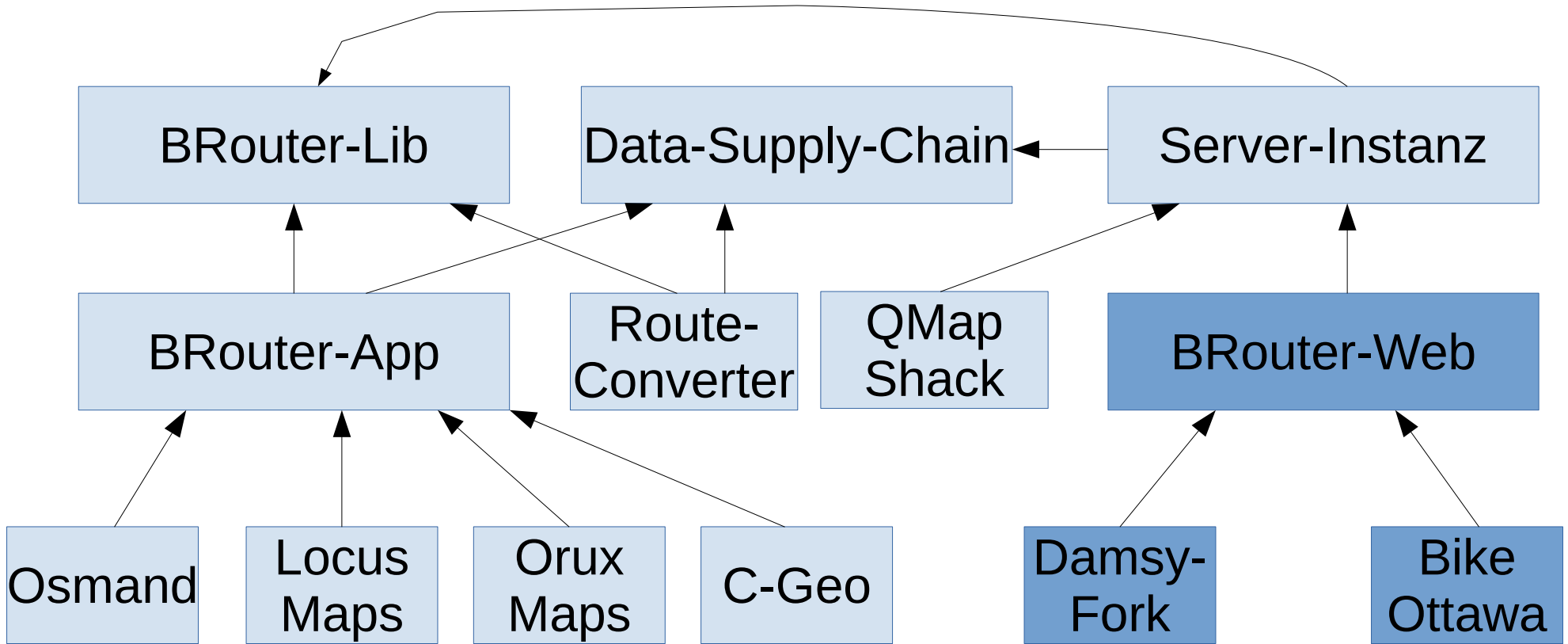
BRouter-Ökosystem



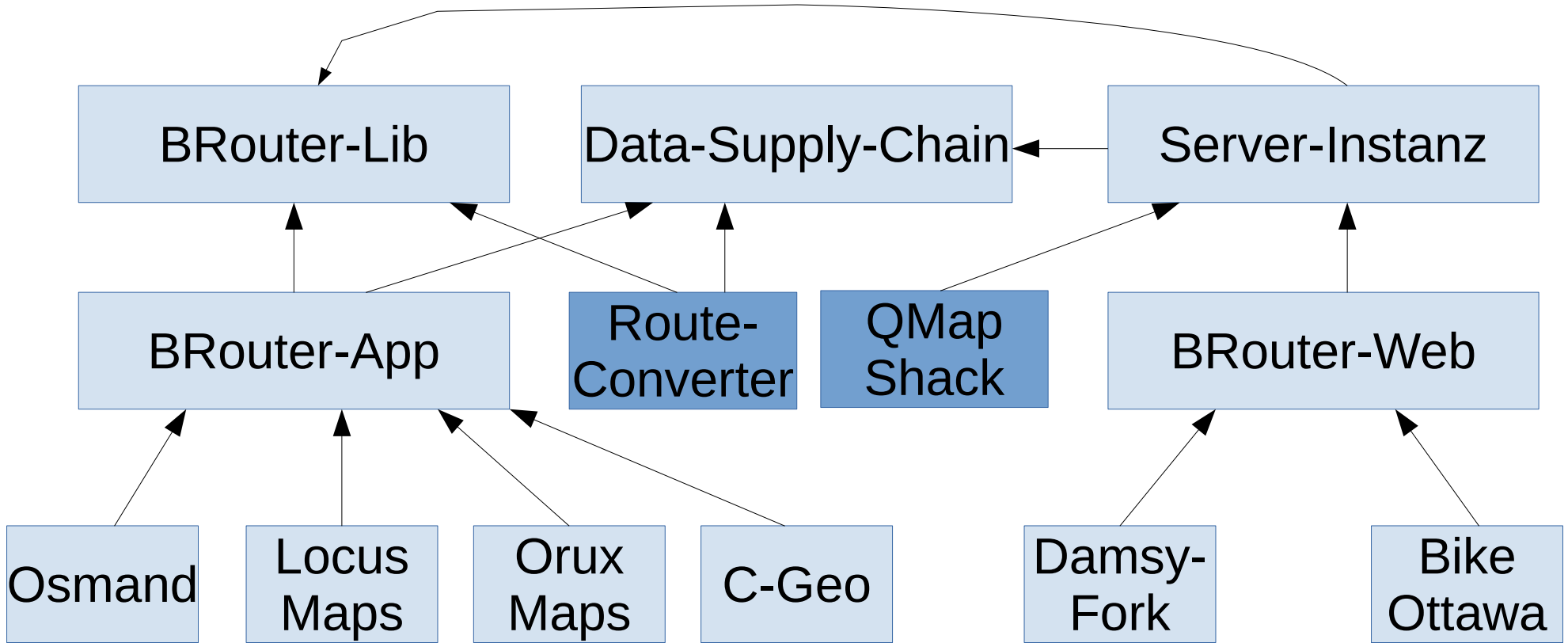
BRouter-Ökosystem



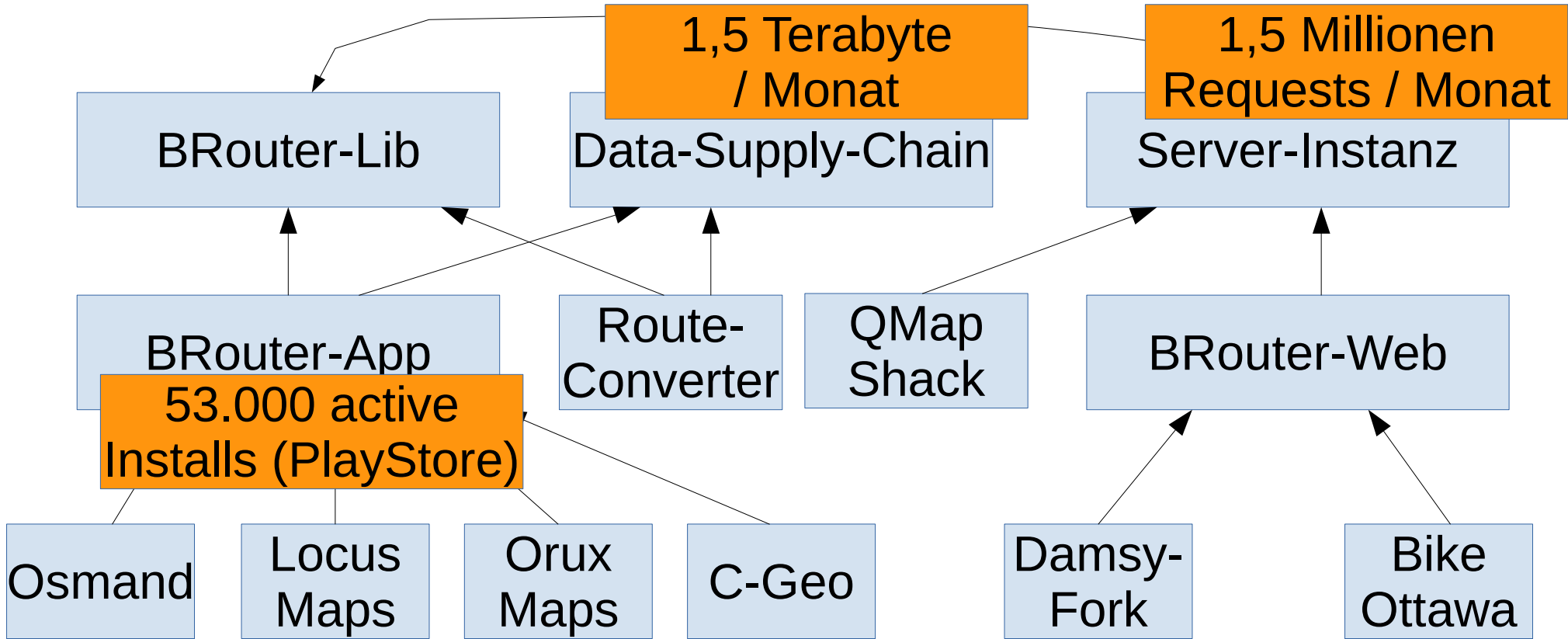
BRouter-Ökosystem

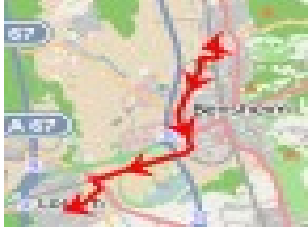


BRouter-Ökosystem



BRouter-Ökosystem





Routenplanung mit BRouter und BRouter-Web



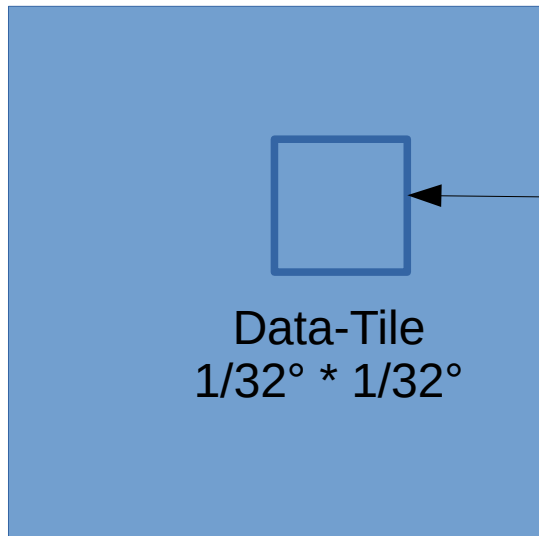
FOSSGIS 2020 in Freiburg / A.Brenschede, N.Renner

- Das BRouter-Ökosystem im Überblick
- Routing-Engine und Data-Supply-Chain
- Offline-Routing auf mobilen Endgeräten
- Die Web-Anwendung BRouter-Web

Runtime Overview

Random-Access-Datfile (rd5)

$5^\circ \times 5^\circ$



read

Filtering Decoder
+
Graph-Weaver

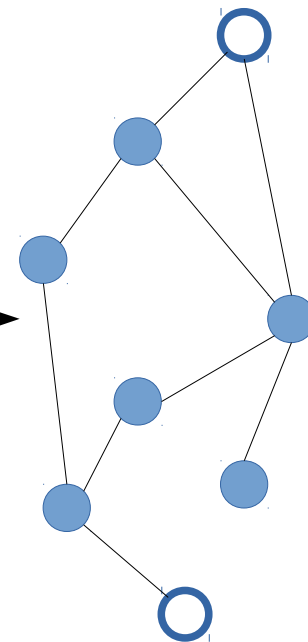
extend

request tile
for hollow node

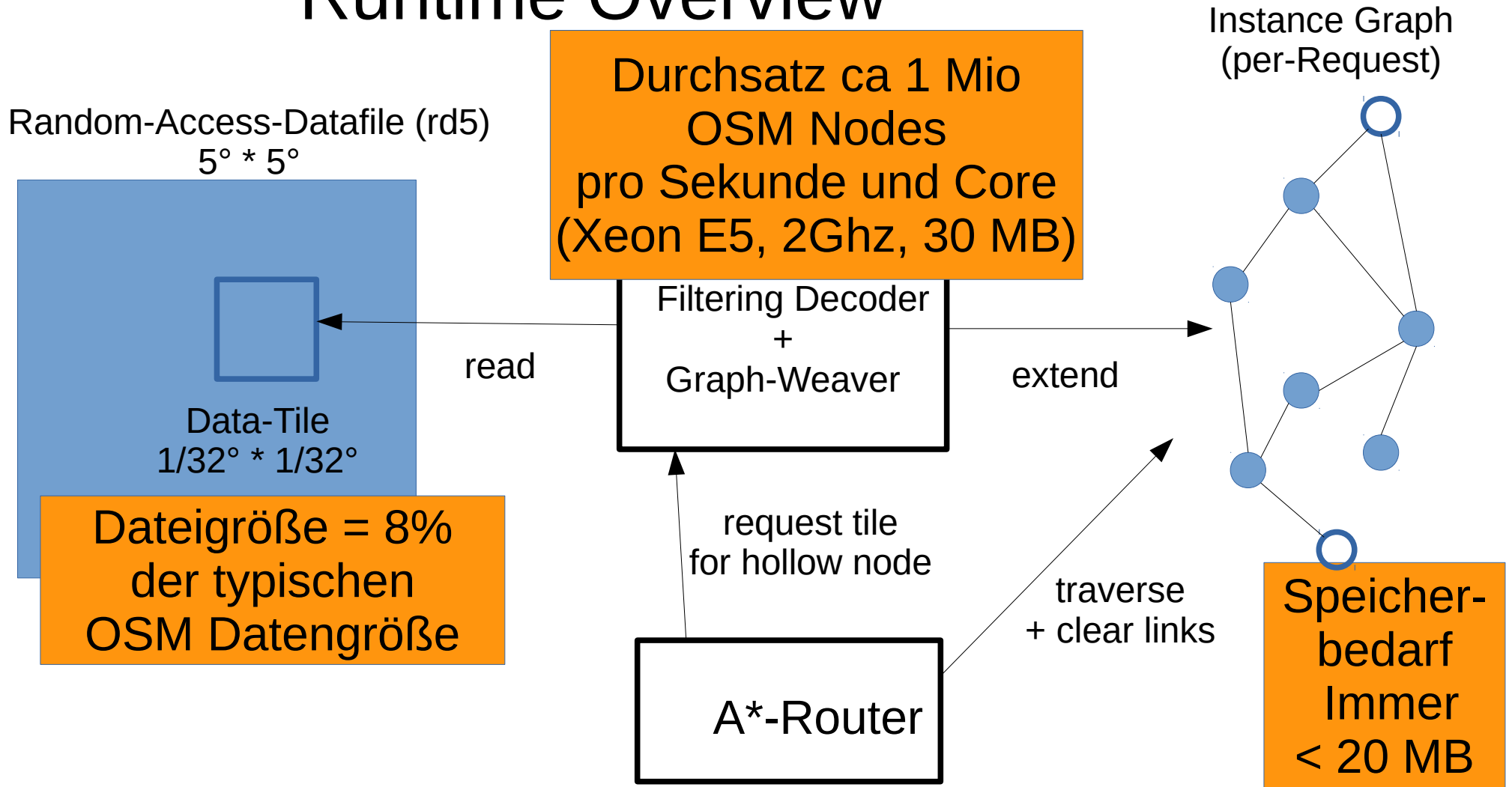
A*-Router

traverse
+ clear links

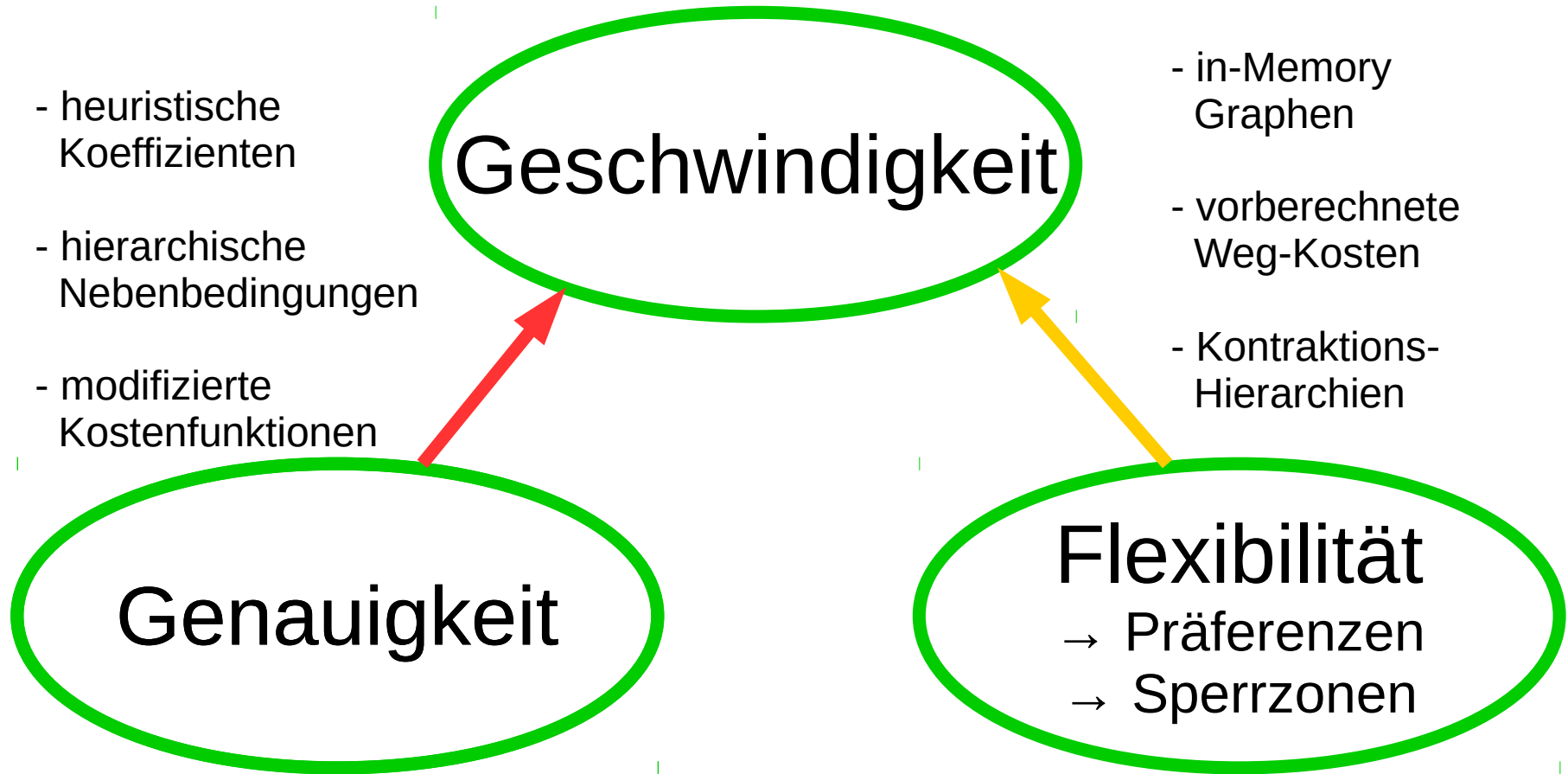
Instance Graph
(per-Request)

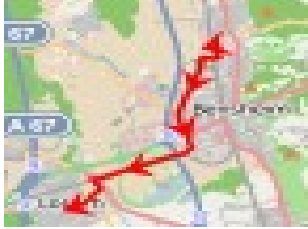


Runtime Overview



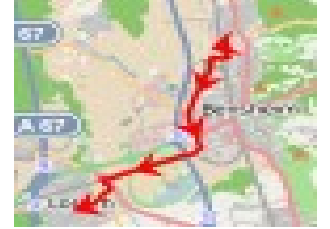
Zieldreieck Pfadsuche





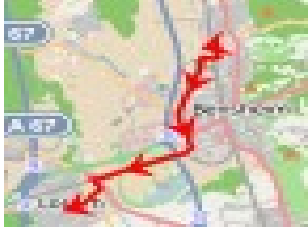
Neues zu BRouter

- mehr als nur Outdoor-Navigation -



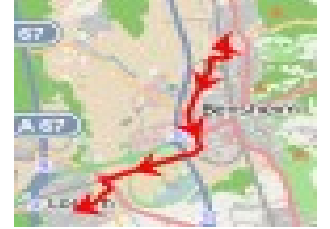
FOSSGIS 2015 in Münster / Dr. Arndt Brenschede

- Ausblick: **Keine Roadmap!!** ..aber viel zu tun:
- synthetische Way Tags: Land-Use, Verkehrsdichte,...
- Handy-Integration: Zeitprognosen, Voice-Hints, ...
- Car-Routing: turn-restrictions, kinematisches Bewegungsmodell, ...
- Rollstuhlrouting
- ÖPNV-Integration
- ... ?



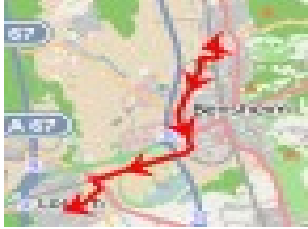
Neues zu BRouter

- mehr als nur Outdoor-Navigation -



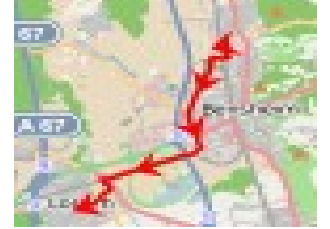
FOSSGIS 2015 in Münster Dr. Arndt Brenschede

- Ausblick: **Keine Roadmap!!** ..aber viel zu tun:
- synthetische Way Tags: Land-Use, Verkehrsdichte,...
- Handy-Integration: Zeitprognosen, Voice-Hints, ...
- Car-Routing: turn-restrictions, kinematisches Bewegungsmodell, ...
- Rollstuhlrouting
- ÖPNV-Integration
- ... ?



Neues zu BRouter

- mehr als nur Outdoor-Navigation -



FOSSGIS 2015 in Münster Dr. Arndt Brenschede

- Ausblick: **Keine Roadmap!!** ..aber viel zu tun:
- synthetische Way Tags: Land-Use, **Verkehrsdichte**, ..
- Handy-Integration: **Zeitprognosen, Voice-Hints**, ...
- Car-Routing: **turn-restrictions, kinematisches Bewegungsmodell**, ...
- Rollstuhlrouting
- ÖPNV-Integration
- ... ?

FOSSGIS 2020 in Freiburg

- Rückblick:

- Insel-Erkennung / automatische Insel-Unterdrückung
- statistical encoding
- direct-weaving / escape-analysis
- Douglas-Peucker transfer-node elimination
- Lizenzwechsel GPLv3 → MIT
- täglicher Daten-Refresh
- RD5 datafile delta update

FOSSGIS 2020 in Freiburg

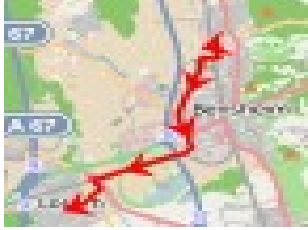
- Rückblick:

- Insel-Erkennung / automatische Insel-Unterdrückung
- statistical encoding
- direct-weaving / escape-analysis
- Douglas-Peucker transfer-node elimination
- Lizenzwechsel GPLv3 → MIT
- **täglicher Daten-Refresh**
- **RD5 datafile delta update**

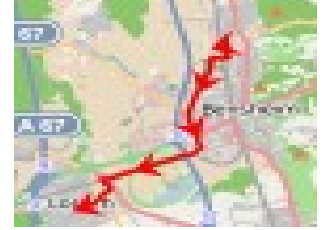
FOSSGIS 2020 in Freiburg

- Ausblick:

- map-matching
- Rund-Kurse
- geroutete POI-Suche (z.B. Tankstellen, Ladesäulen)
- Matrix-API
- ... (?)



Routenplanung mit BRouter und BRouter-Web

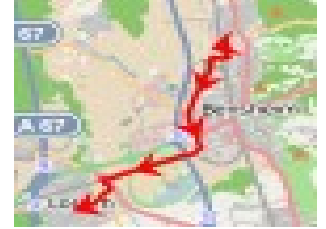


FOSSGIS 2020 in Freiburg / A.Brenschede, N.Renner

- Das BRouter-Ökosystem im Überblick
- Routing-Engine und Data-Supply-Chain
- Offline-Routing auf mobilen Endgeräten
- Die Web-Anwendung BRouter-Web



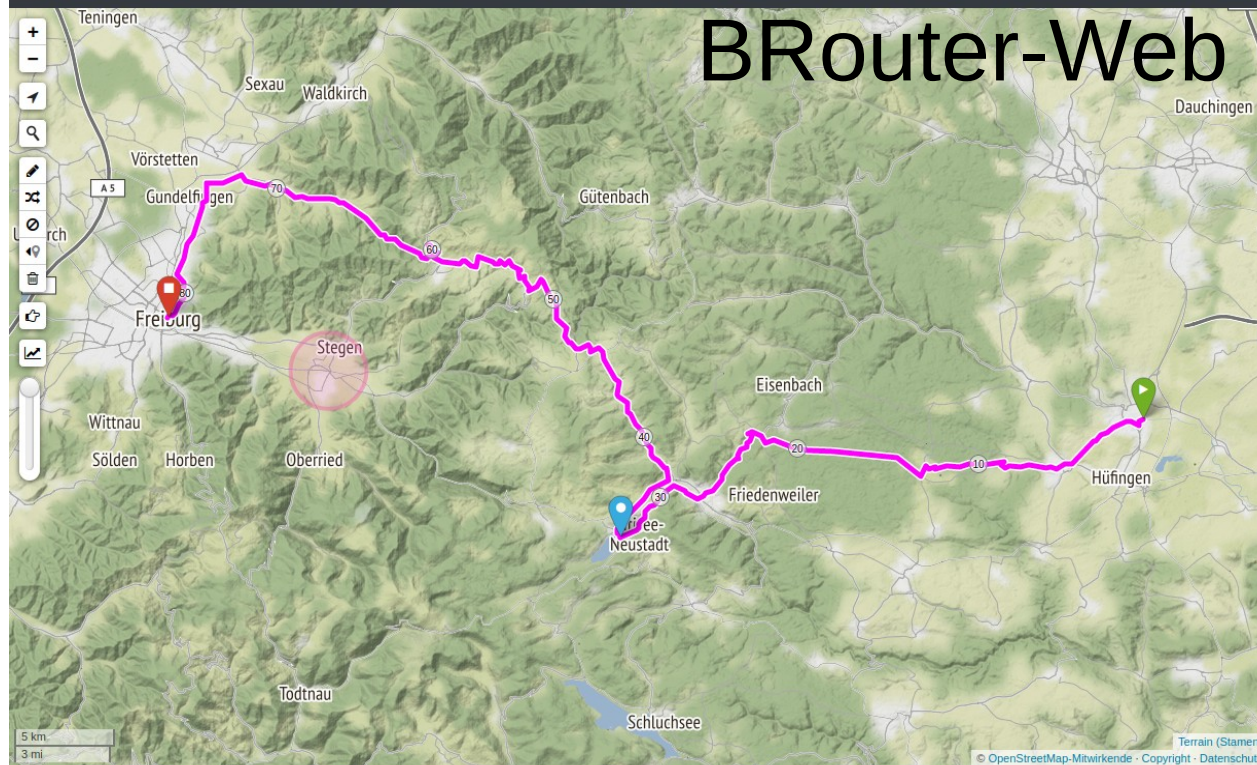
Routenplanung mit BRouter und BRouter-Web



FOSSGIS 2020 in Freiburg / A.Brenschede, N.Renner

- Das BRouter-Ökosystem im Überblick
- Routing-Engine und Data-Supply-Chain
- Offline-Routing auf mobilen Endgeräten
- Die Web-Anwendung BRouter-Web

BRouter-Web



Profil personalisieren

Optionen

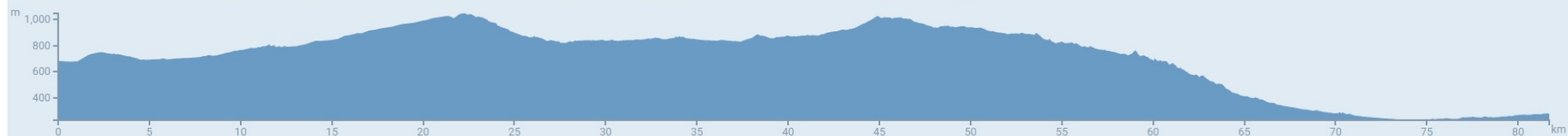
Profil

```
2087
2088
2089 # handle long-distance cycle-routes.
210
211 else if ( is_ldcr ) then 1 # always treated as perfect (=1)
212 else
213 add ( if stick_to_cycleroutes then 0.5 else 0.05 ) # everything else somewhat up
214
215
216 # some other highway types
217
218 if ( highway=pedestrian ) then 3
219 else if ( highway=bridleway ) then 5
220 else if ( highway=cycleway ) then 1
221 else if ( is_residential_or_living ) then ( if isunpaved then 1.5 else 1.1 )
222 else if ( highway=service ) then ( if isunpaved then 1.0 else 1.3 )
223
224
225 # tracks and track-like ways are rated mainly by tracktype/grade
226 # But note that if no tracktype is given (mainly for road/path/footway)
227 # it can be o.k. if there's any other hint for quality
228
229 # else if ( highway=track|road|path|footway ) then
230 (
231 if ( tracktype=grade1 ) then ( if probablyGood then 1.0 else 1.3 )
232 else if ( tracktype=grade2 ) then ( if probablyGood then 1.1 else 2.0 )
233 else if ( tracktype=grade3 ) then ( if probablyGood then 1.5 else 3.0 )
234 else if ( tracktype=grade4 ) then ( if probablyGood then 2.0 else 5.0 )
235 else if ( tracktype=grade5 ) then ( if probablyGood then 3.0 else 5.0 )
236 else
237 ( if probablyGood then 1.0 else 5.0 )
238 )
239
240
241 # When avoiding unsafe ways, avoid highways without a bike hint
242
243 else add ( if ( and avoid_unsafe not isbike ) then 2 else 0 )
244
245
246 # actuals roads are o.k. if we have a bike hint
247
248 if ( highway=trunk|trunk_link ) then ( if isbike then 1.5 else 10 )
249 else if ( highway=primary|primary_link ) then ( if isbike then 1.2 else 3 )
250 else if ( highway=secondary|secondary_link ) then ( if isbike then 1.1 else 1.6 )
251 else if ( highway=tertiary|tertiary_link ) then ( if isbike then 1.0 else 1.4 )
252 else if ( highway=unclassified ) then ( if isbike then 1.0 else 1.3 )
253
254
255 # default for any other highway type not handled above
256
257 else 2.0
258
```

Anwenden

Löschen

Hilfe



Entfernung

83 km

Reisezeit

4:58 h

Gesamtenergie | Energie pro 100 km

0,47 kWh | 0,57 kWh

Aufsteigend | einfach aufsteigend

783 m | -398 m

Kosten | durchschnittlicher Kostenfaktor

138.612 | 1,67



Entstehung

01 / 2013 Vorstellung BRouter im OpenStreetMap Forum

02 / 2013 Arndt kennengelernt (Hack Weekend bei Geofabrik in Karlsruhe)

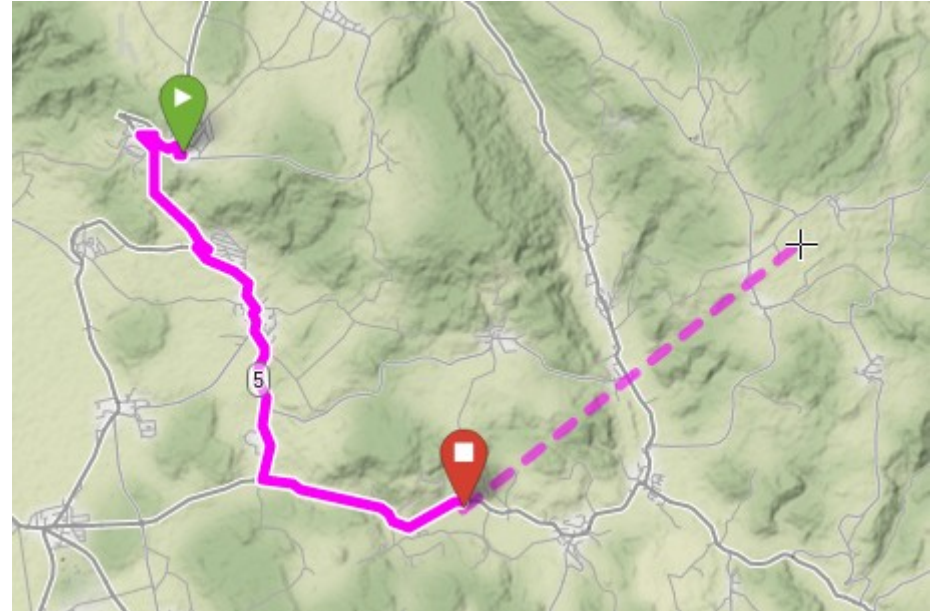
06 / 2013 Web-Client Diskussion im Forum, erster Test mit Leaflet

01 / 2014 brouter und brouter-web auf GitHub

02 / 2014 brouter-web online

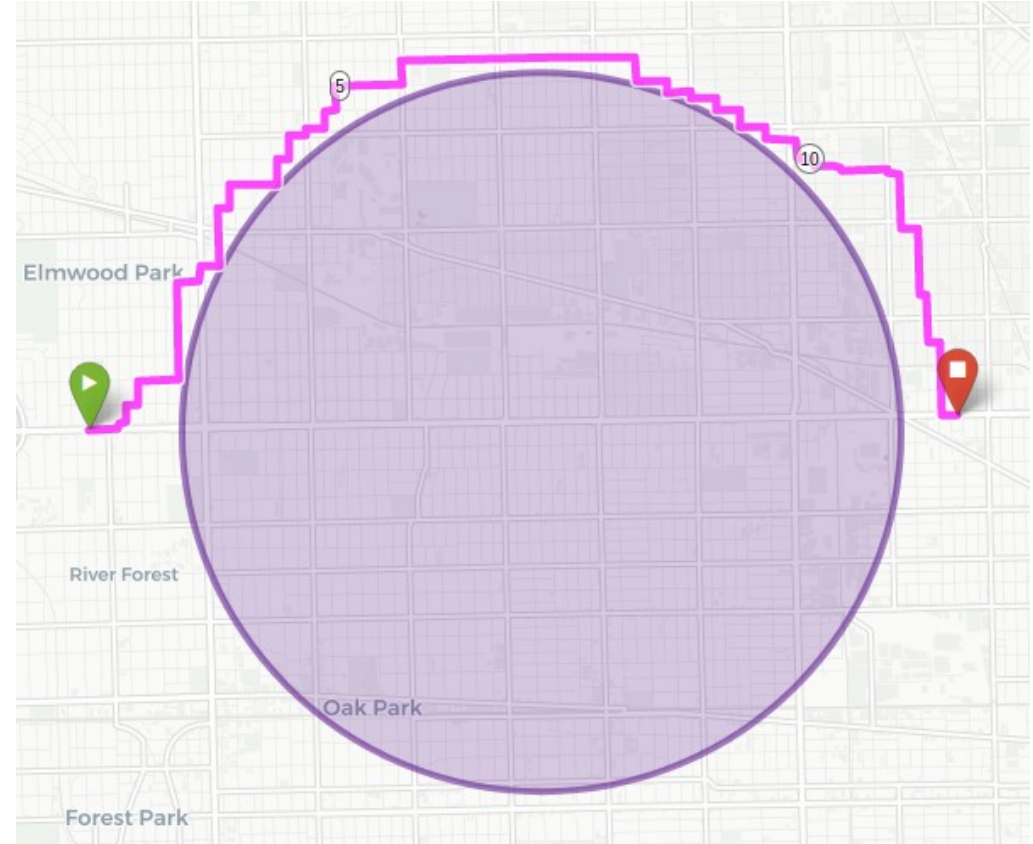
Route zeichnen

- Einfacher Mausklick
- Anhängen an Endpunkt



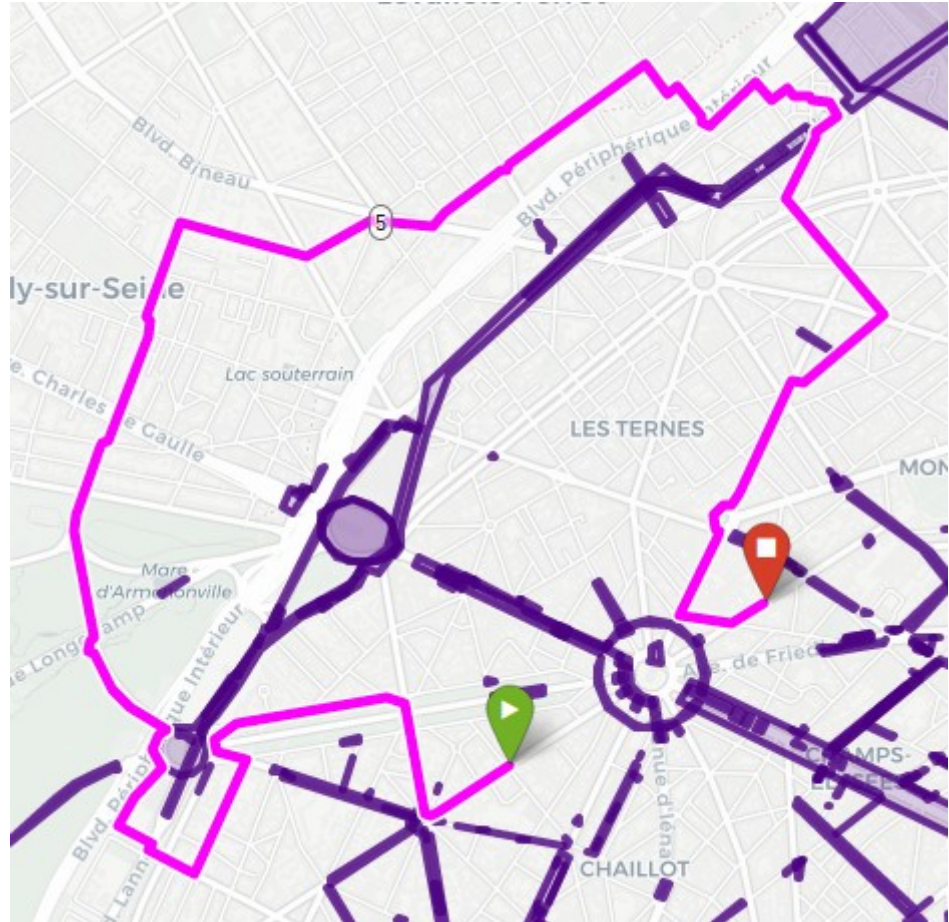
Sperrzonen (No-Go Areas)

- Gebiet oder Straße ausschließen



Sperrzonen aus GeoJSON

- Punkt, Linie, Polygon
- Gewichtung
- Radius für Punkte
- Puffer



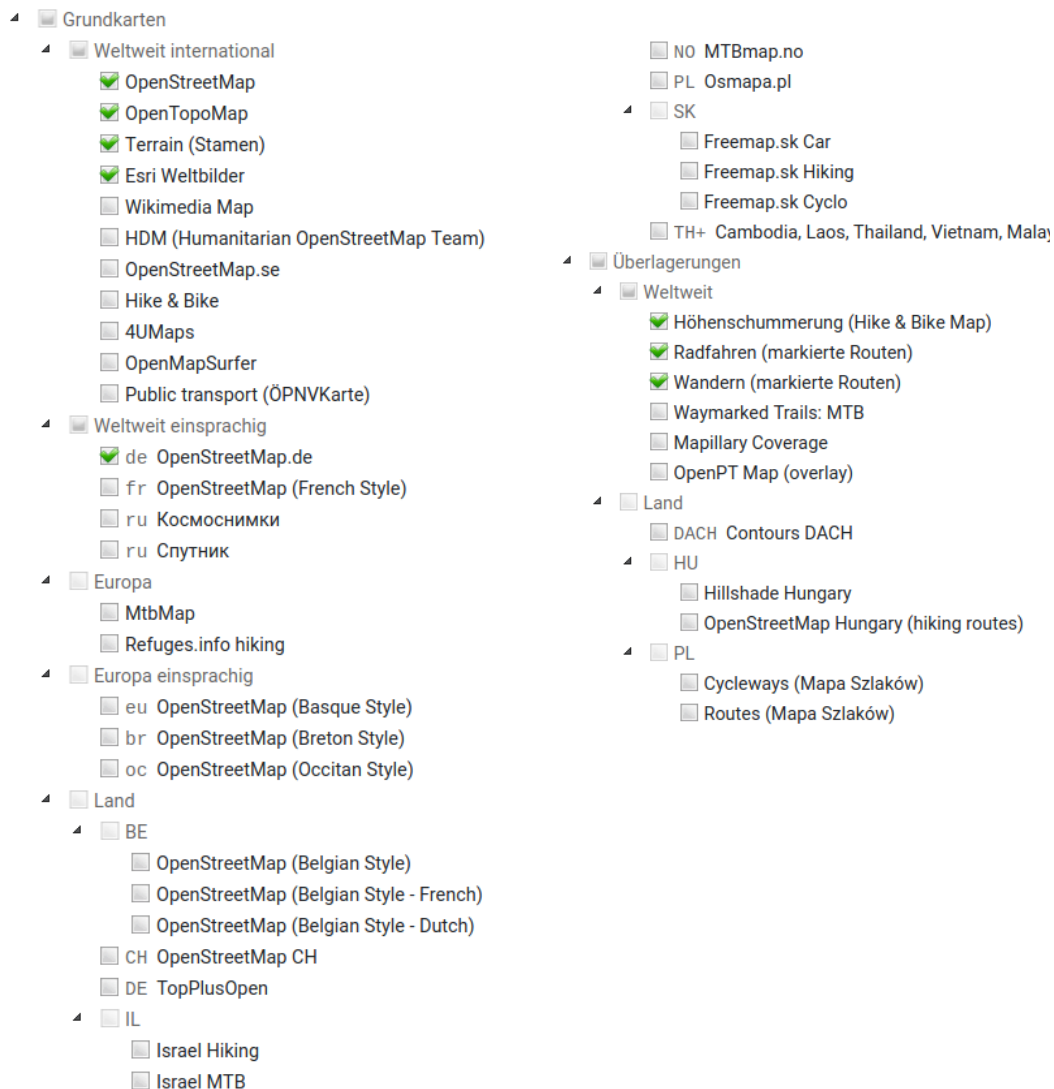
POI hinzufügen

- Marker setzen
- Name eingeben
- GPX „wpt“



Karten konfigurieren

- optionale Karten
- <https://.../{z}/{x}/{y}.png>



Profil Editor

- Anzeigen
- Anpassen

Profil personalisieren

Optionen

Profil

```
207
208 #
209 # handle long-distance cycle-routes.
210 #
211 else if ( is_ldcr ) then 1 # always treated as perfect (=1)
212 else
213 add ( if stick_to_cycleroutes then 0.5 else 0.05 ) # everything else somewhat up
214
215 #
216 # some other highway types
217 #
218 if ( highway=pedestrian ) then 3
219 else if ( highway=bridleway ) then 5
220 else if ( highway=cycleway ) then 1
221 else if ( isresidentialorliving ) then ( if isunpaved then 1.5 else 1.1
222 else if ( highway=service ) then ( if isunpaved then 1.6 else 1.3
223
224 #
225 # tracks and track-like ways are rated mainly by tracktype/grade
226 # But note that if no tracktype is given (mainly for road/path/footway)
227 # it can be o.k. if there's any other hint for quality
228 #
229 else if ( highway=track|road|path|footway ) then
230 (
231 if ( tracktype=grade1 ) then ( if probablyGood then 1.0 else 1.3 )
232 else if ( tracktype=grade2 ) then ( if probablyGood then 1.1 else 2.0 )
233 else if ( tracktype=grade3 ) then ( if probablyGood then 1.5 else 3.0 )
234 else if ( tracktype=grade4 ) then ( if probablyGood then 2.0 else 5.0 )
235 else if ( tracktype=grade5 ) then ( if probablyGood then 3.0 else 5.0 )
236 else ( if probablyGood then 1.0 else 5.0 )
237 )
238
239 #
240 # When avoiding unsafe ways, avoid highways without a bike hint
241 #
242 else add ( if ( and avoid_unsafe not isbike ) then 2 else 0 )
243
244 #
245 # actual roads are o.k. if we have a bike hint
246 #
247 if ( highway=trunk|trunk_link ) then ( if isbike then 1.5 else 10 )
248 else if ( highway=primary|primary_link ) then ( if isbike then 1.2 else 3 )
249 else if ( highway=secondary|secondary_link ) then ( if isbike then 1.1 else 1.6 )
250 else if ( highway=tertiary|tertiary_link ) then ( if isbike then 1.0 else 1.4 )
251 else if ( highway=unclassified ) then ( if isbike then 1.0 else 1.3 )
252
253 #
254 # default for any other highway type not handled above
255 #
256 else 2.0
257
258
```

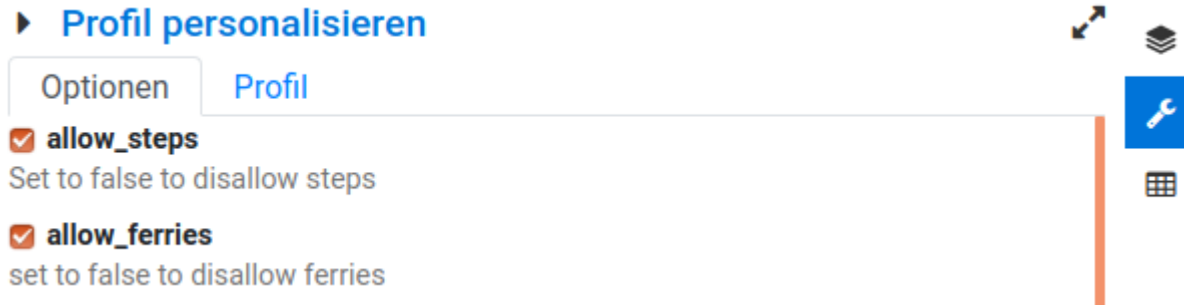
Anwenden

Löschen

Hilfe

Profil Optionen

- Generiertes Formular



► Profil personalisieren

Optionen Profil

☒ **allow_steps**
Set to false to disallow steps

☒ **allow_ferries**
set to false to disallow ferries

- Aus Parameter-Definition & Kommentar

```
assign allow_steps    = true    # %allow_steps%    | Set to false to disallow steps    | boolean
assign allow_ferries = true    # %allow_ferries% | set to false to disallow ferries | boolean
```

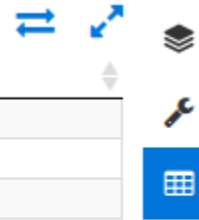
Daten

- Kosten und Tags der Wegsegmente

► Daten

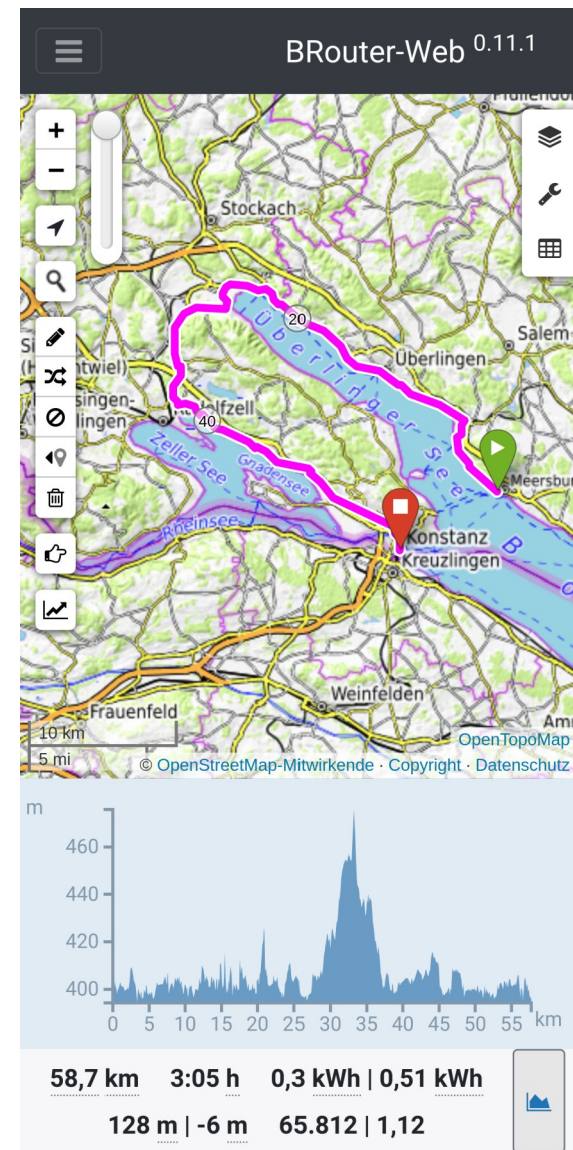
elev. dist. \$/km elev\$ turn\$ node\$ initial\$ WayTags

420	210	1350	0	36	0	0	highway=track tracktype=grade1 foot=yes
417	134	2050	0	4	0	0	reversedirection=yes highway=track tracktype=grade2 surface=unpaved foot=yes
413	165	1350	0	86	0	0	highway=service surface=asphalt
397	141	3050	733	33	0	0	highway=track tracktype=grade3 surface=unpaved foot=yes
401	695	1000	0	0	0	0	reversedirection=yes highway=track tracktype=grade1 surface=asphalt foot=yes bicycle=yes route_bicycle_ncn=yes
398	207	1000	0	0	0	0	reversedirection=yes highway=residential surface=asphalt bicycle=yes route_bicycle_ncn=yes



Mobile Geräte

- Responsive Webdesign
- Mit Smartphone nutzbar



Lokale Installation

- Standalone Zip

```
wget  
https://github.com/nrenner/brouter-web/releases/download/0.11.1/brouter  
-web-standalone.0.11.1.zip  
unzip brouter-web-standalone.0.11.1.zip  
cp brouter-web/config.template.js brouter-web/config.js  
wget -P segments4 http://brouter.de/brouter/segments4/E5\_N45.rd5  
./run.sh
```

- Docker für Client

Bibliotheken

- Leaflet und viele Plugins
- Bootstrap
- (noch) kein JS Framework

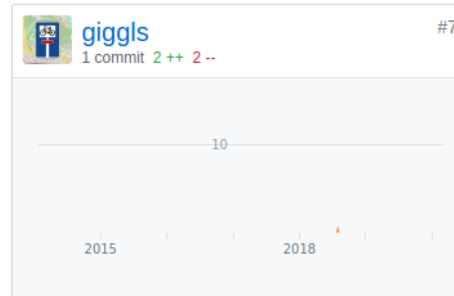
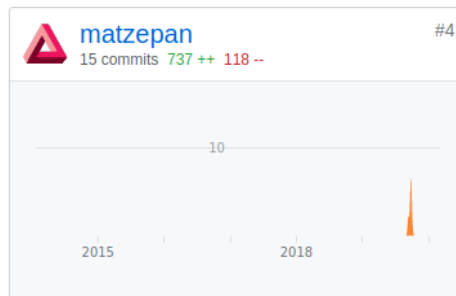
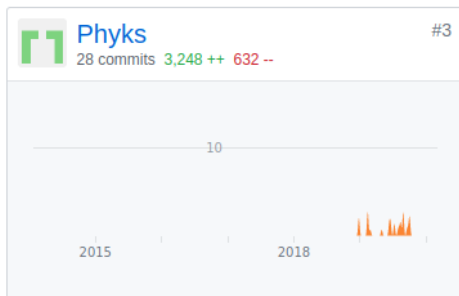
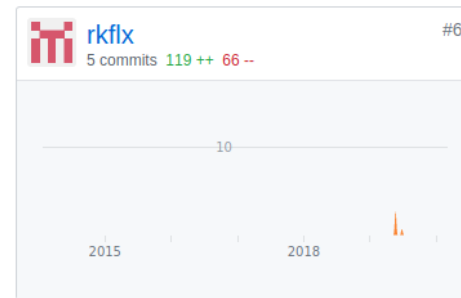
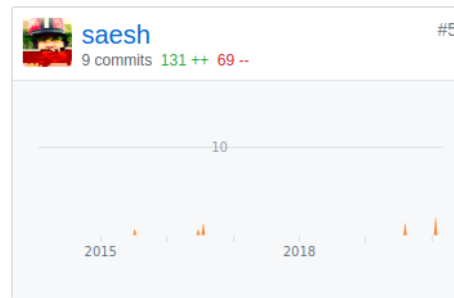
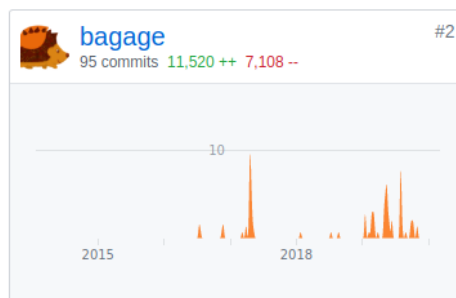
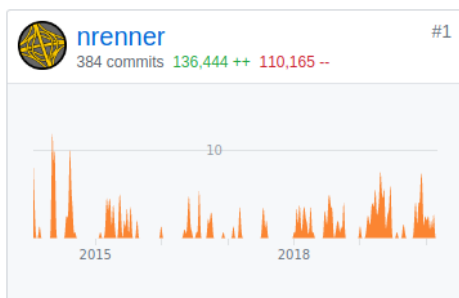
Daten

- Routing und Karten
 - © OpenStreetMap-Mitwirkende
- Höhen CGIAR-CSI SRTM

Leaflet
leaflet-routing
Leaflet.Elevation
D3.js
Leaflet.Editable
Leaflet Control Geocoder
leaflet-plugins
Async.js
Bootstrap
jQuery
DataTables
Leaflet.EasyButton
Bootbox
bootstrap-slider
Leaflet.RestoreView
Leaflet.Locate
Font Awesome
url-search-params
Bootstrap-select
leaflet-sidebar-v2

CodeMirror
Map BBCode
Leaflet.StravaSegments
polyline
leaflet-fullHash
Turf.js
i18next
Leaflet.TriangleMarker
jsTree
Leaflet.snoglyop
JOSM maps
LayersCollection
Leaflet-providers
Fetch polyfill
Promise Polyfill
Leaflet.FileLayer
togeojson
Leaflet.GeometryUtil
leaflet-distance-markers
Leaflet.hotline

Beitragende



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Links:

- <https://brouter.de/brouter-web>
- <https://github.com/nrenner/brouter-web>
- <https://github.com/abrensch/brouter>
- MIT Lizenz