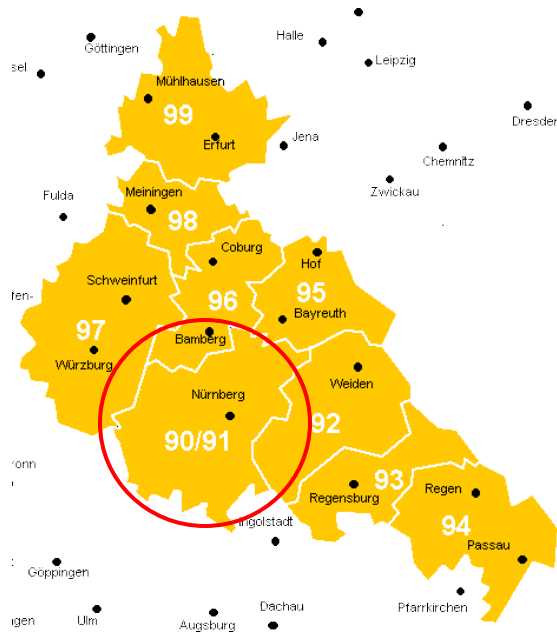




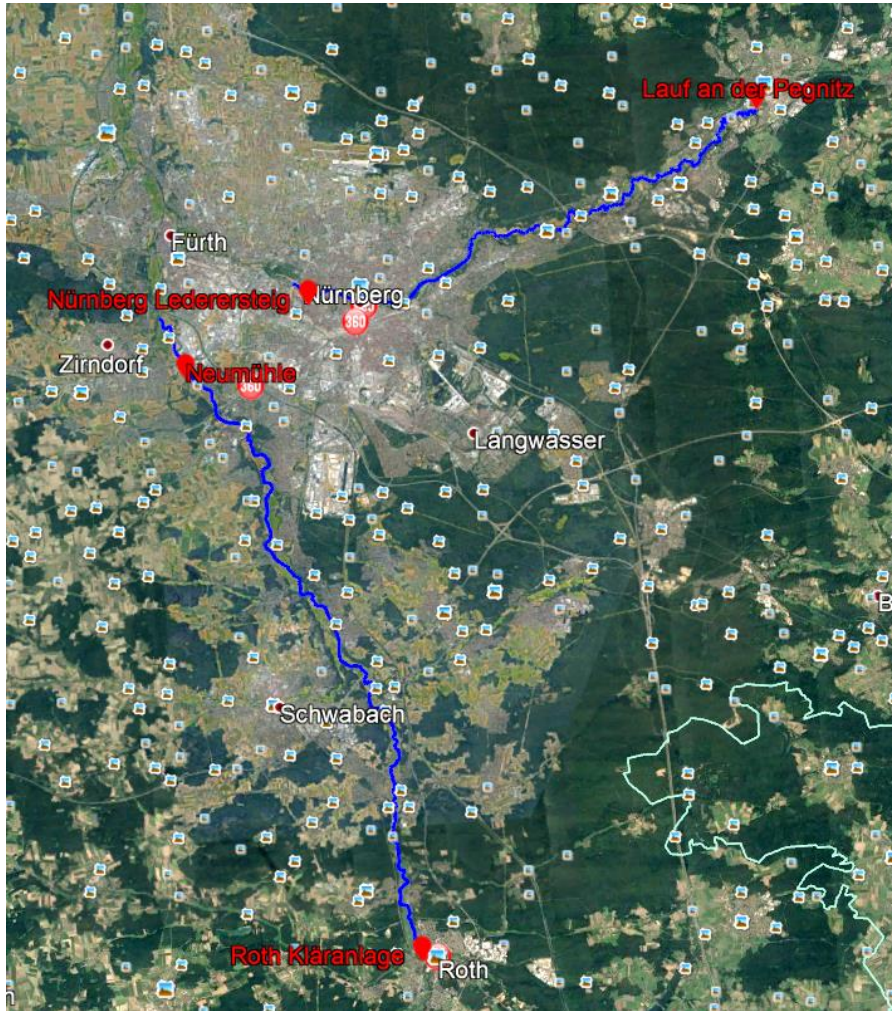
Regenerative Energieversorgung

Wasserkraft

1. Wasserkraftanlagen in der Region
2. Linienpotential Pegnitz und Rednitz
3. Beispielauslegung
4. Wirtschaftliche Betrachtung
5. Fazit



- 184 EEG Wasserkraftanlagen
- Installierte Nennleistung: 29.462 kW
- Durchschnittsnennleistung 160 kW
- 141,7 GWh Einspeisung 2016
- Versorgung von ca. 35.500 Haushalten
- 4,2 % Anteil an erneuerbaren Energien



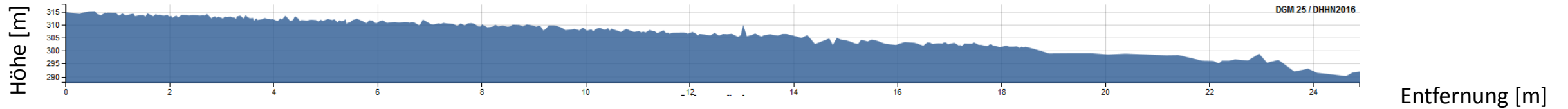
Pegnitz:

- Lauf an der Pegnitz
- Nürnberg Lederersteig

Rednitz:

- Roth Kläranlage
- Neumühle

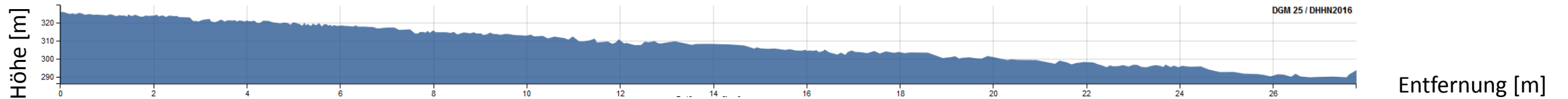
Höhenverlauf Pegnitz



→ Höhenverlauf: 315m - 290m

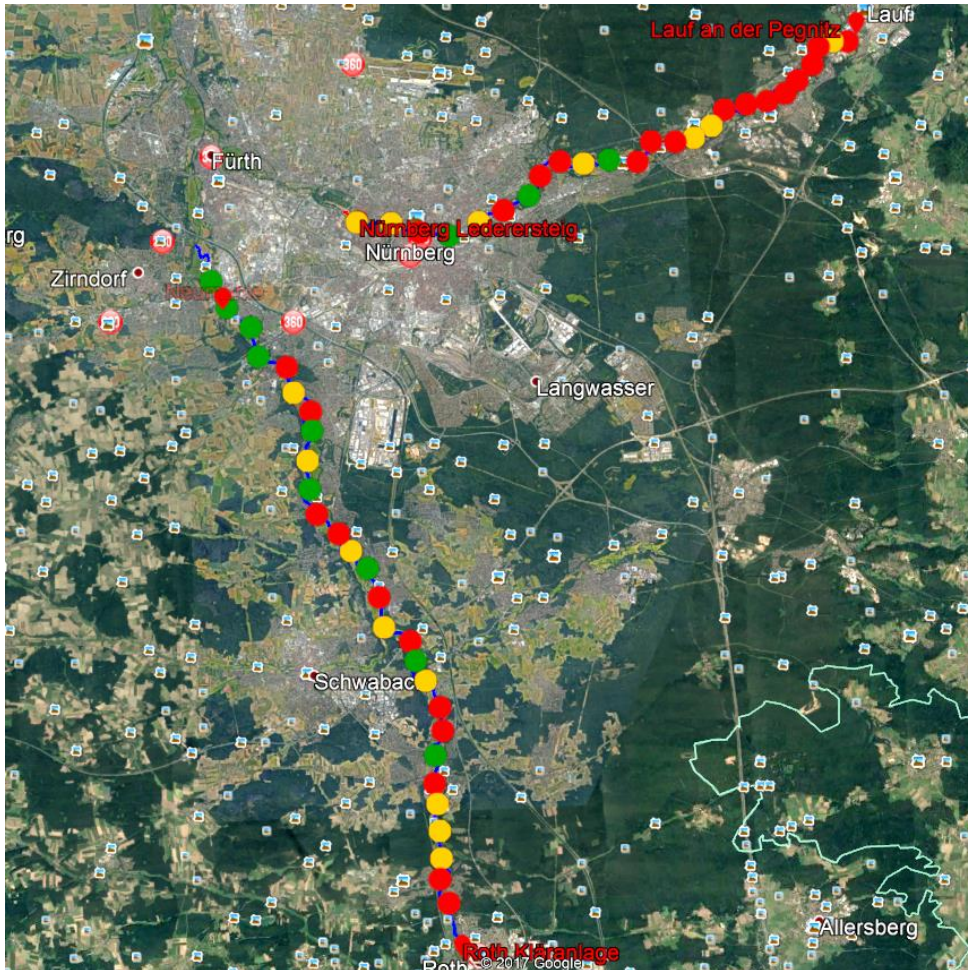
→ Abfluss: 9,8 m³/s und 11,5 m³/s

Höhenverlauf Rednitz



→ Höhenverlauf: 326m - 290m

→ Abfluss: 8,8 m³/s - 15,6 m³/s

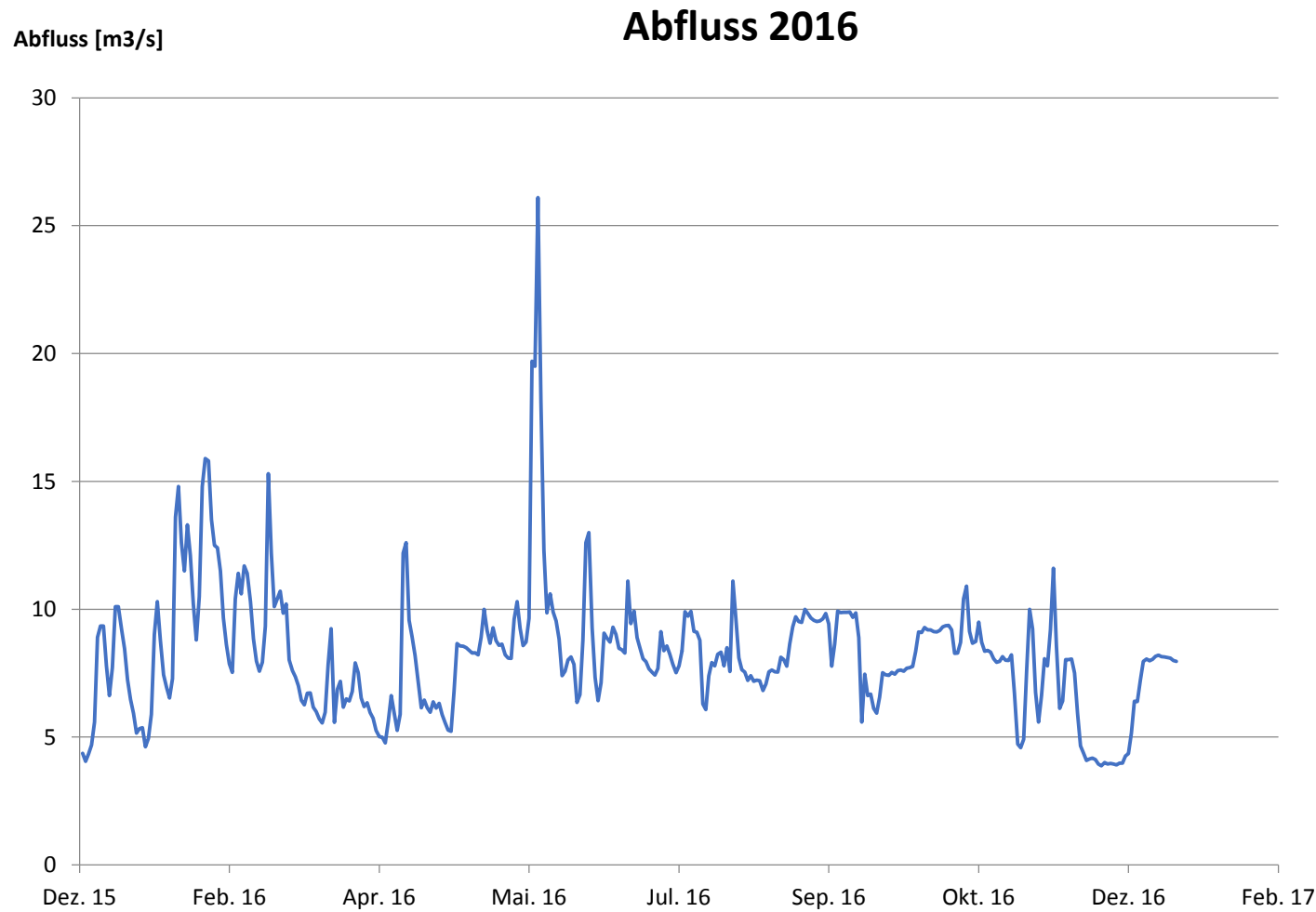


- Laufwasserpotentiale (0-100kW Rot, 100-200kW Gelb, >200kW Grün)
- Die Summe der Potentiale beim Gewässer Rednitz auf ca. 4500 kW und beim Gewässer Pegnitz auf etwa 2500 kW.
- Am Fluss Rednitz wesentlich höher Laufwasserpotentiale vorhanden sind.



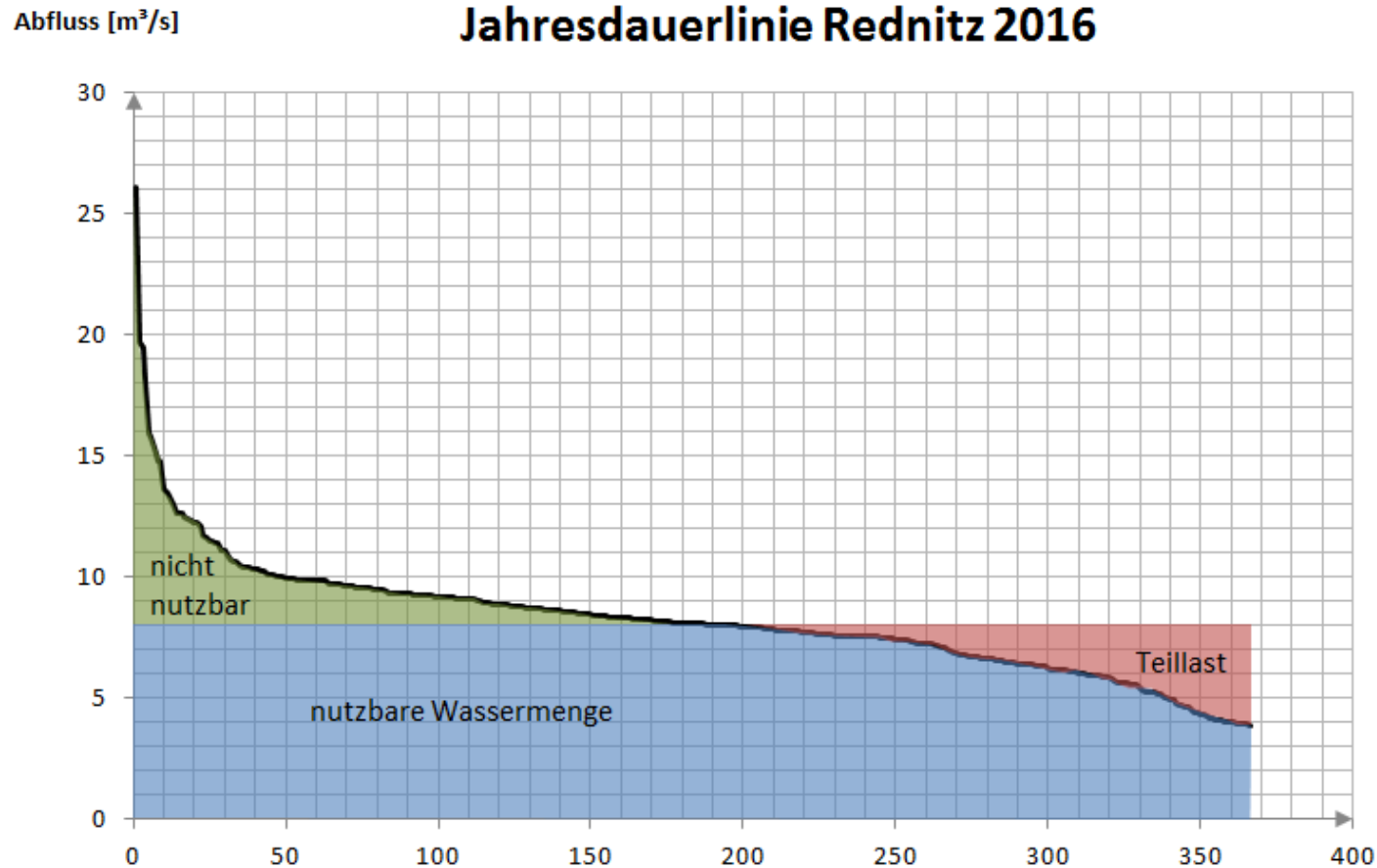
- Auslegung an einem bereits bestehenden Wehr
- Altes baufälliges Wehr entlang der Rednitz bei „Schaftnach“ (zwischen Roth und Schwabach)
- Erleichterung von Genehmigungsprozessen





- $Q_{\text{MIN}} = 4 \text{ m}^3/\text{s}$
- $Q_{\text{MAX}} = 27 \text{ m}^3/\text{s}$

— Abfluss



Nennleistung der Anlage

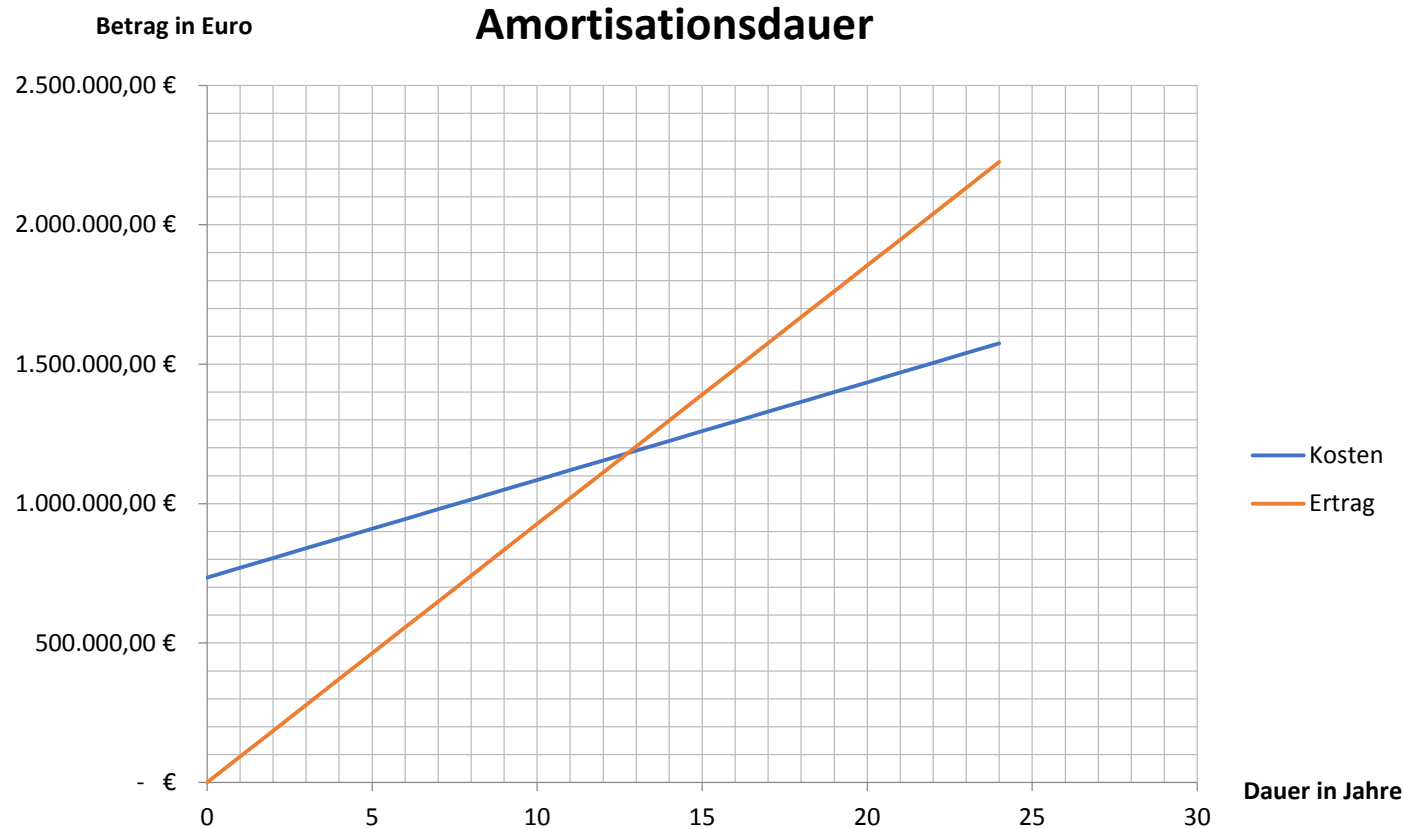
$$P = g * \Delta h * Q_A * \rho_W * n$$

Durch einsetzen der Werte ergibt sich daraus:

$$P = 9,81 \text{ m/s}^2 * 1,5 \text{ m} * 8 \text{ m}^3/\text{s} * 1000 \text{ kg/m}^3 * 0,80 = 94 \text{ kW}$$

→ 750.000 kWh

→ Versorgung von rund 180 Haushalten



- Anschaffung rund 700.000 Euro
- Jährliche Unterhaltskosten von 35.000 Euro (5 % vom Anschaffungspreis)
- 12,33 Cent/kWh unter Berücksichtigung der Degression von 0,5 % für 2018
- Jährlicher Ertrag von 92.704 Euro
- Amortisation der Anlage nach etwa 13 Jahren

- Wenig Ausbaupotential im Vergleich zu anderen erneuerbaren Energien
- Kleinkraftwerke kein schnelltragendes Investitionsmodell
- EEG Umlage 20 Jahre lang → Amortisation in diesem Zeitraum
- Keine Abhängigkeit von Wind und Sonne
- Hocheffiziente Stromerzeugung → Ausbau weiterhin Erstrebenswert

Danke für Ihre Aufmerksamkeit !

Quellenangabe:

Internet

- Einspeisung und Zusammenfassung der EEG Anlagen 2016:

<https://www.main-donau-netz.de/header/veroeffentlichungen/veroeffentlichungen-eeg.html>

- Darstellung der Laufwasserpotentiale und Höhenverlauf

https://geoportal.bayern.de/bayernatlas/index.html?X=5466303.74&Y=4449790.17&zoom=6&lang=de&topic=bvv&bgLayer=atkis&layers=lod,c22458d5-3821-4658-b17b-dc35ff00b23d,KML%7C%7Chttps:%2F%2Fgeoportal.bayern.de%2Fba-backend%2Ffiles%2Ff_4a192cc0-cfba-11e7-b118-2b8c271038e2_bb503236-019b-4591-a510-12a7c112f93a%7C%7Ctrue&catalogNodes=11

- Postleitzahlen der Region:

[https://www.google.de/search?q=postleitzahlen+90/91&client=firefox-b-](https://www.google.de/search?q=postleitzahlen+90/91&client=firefox-b-ab&dcr=0&source=inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjuuP2ByZDYAhWB_KQKHbvuDdAQ_AUICigB&biw=1600&bih=789#imgrc=IhIrljMgPoXaV7M:)

[ab&dcr=0&source=inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjuuP2ByZDYAhWB_KQKHbvuDdAQ_AUICigB&biw=1600&bih=789#imgrc=IhIrljMgPoXaV7M:](https://www.google.de/search?q=postleitzahlen+90/91&client=firefox-b-ab&dcr=0&source=inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjuuP2ByZDYAhWB_KQKHbvuDdAQ_AUICigB&biw=1600&bih=789#imgrc=IhIrljMgPoXaV7M:)

- Abflussdaten:

<https://www.gkd.bayern.de/fluesse/abfluss/karten/index.php?tab=true&thema=gkd&rubrik=fluesse&produkt=abfluss&msnr=24212450&gknr=9>

- Bild Wehr Schafnach:

<http://www.nordbayern.de/region/schwabach/den-nachsten-schritt-machen-1.1119286>

- Bild Wasserkraftschnecke:

<https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Hightechnight/wasserkraftschnecke-mit-minimiertem-geraeuschpegel.html>

Literatur

- Quaschnig, V. (2015). Regenerative Energiesysteme (9.Aufl.). München: Carl Hanser Verlag

- Giesecke, J. und Mosonyi, E. (2009). Wasserkraftanlagen Planung, Bau und Betrieb (5. Aufl.). Karlsruhe: Springer Verlag

Gegengelesen von Daniel Kuhse