

PROVINCIAE  
ROMANAE



Interdisciplinary  
Journal  
on  
Roman  
Provinces

Issue 1 (2024), 1 – 36

***In silva occultus: Die (un)erwartete Entdeckung von zwei römischen Straßenwachtürmen im Wienerwald – mit einem Exkurs zum rätischen Limes und dem dortigen Signalsystem der Straßenburgi***

by Harald Lehenbauer

**DOI:** <http://doi.org/10.36950/PR.2024.1.1>



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Contact  
Harald Lehenbauer  
[harald.lehenbauer@gmail.com](mailto:harald.lehenbauer@gmail.com)

<https://bop.unibe.ch/PR/> ISSN 3042-4445

# ***In silva occultus*: Die (un)erwartete Entdeckung von zwei römischen Straßenwachtürmen im Wienerwald – mit einem Exkurs zum rätischen Limes und dem dortigen Signalsystem der Straßenburgi**

## Abstract:

The article is about the discovery of two Roman road watchtowers in the Wienerwald, a forested area near Vienna, and their context within the topographic and historical environment. The author also discusses the possibility of other Roman road watchtowers in the province of Noricum, based on GIS methods and the analysis of the neighbouring areas. In addition, the author compares the situation in Noricum with that in Raetia, where six road watchtowers have been identified along an important Roman road between Augsburg and Kempten. The author uses GIS-based visibility analysis to examine the placement of the road watchtowers and their relation to the neighbouring military installations and the road network. The main research question that the author tries to answer is whether the road watchtowers in Noricum and Raetia were also positioned so that the visual connection to the adjacent towers was decisive. The author concludes that the positioning of the road watchtowers was carefully planned, with the primary focus on the visibility of the towers among each other, and that some of the towers were located at the edge of the visibility field of the neighbouring towers. As last part of the study some comparisons have been made regarding to the possible height of the towers and the reconstructed visibility ranges.

Der Artikel geht auf die Entdeckung von zwei römischen Straßenwachtürmen im Wienerwald, einem bewaldeten Gebiet in der Nähe von Wien ein, und ihren Zusammenhang mit der topographischen und historischen Umgebung. Der Autor diskutiert auch die Möglichkeit weiterer römischer Straßenwachtürme in der Provinz Noricum, basierend auf GIS-Methoden und der Analyse der angrenzenden Gebiete. Außerdem wird die Situation in Noricum verglichen mit der in Rätien, wo sechs Straßenwachtürme entlang einer wichtigen römischen Straße zwischen Augsburg und Kempten identifiziert wurden. Es werden GIS-basierte Sichtbarkeitsanalysen verwendet, um die Platzierung der Straßenwachtürme und ihre Beziehung zu den benachbarten militärischen Anlagen und dem Straßennetz zu untersuchen. Die Hauptforschungsfrage, die der Verfasser zu beantworten versucht, ist, ob die Straßenwachtürme in Noricum und Rätien auch so positioniert wurden, dass die Sichtverbindung zu den angrenzenden Türmen ausschlaggebend war. Es kann in der Arbeit gezeigt werden, dass die Positionierung der Straßenwachtürme sorgfältig geplant wurde, wobei der Schwerpunkt auf der Sichtbarkeit der Türme untereinander lag, und dass einige der Türme am Rand des Sichtfeldes des benachbarten Turmes lagen. Zuletzt wurden in der vorliegenden Studie vergleichende Untersuchungen vorgenommen was die möglichen Höhen der Wachtürme angeht. So wurde der Sichtbereich an ausgesuchten Positionen innerhalb des Studiengebietes mit rekonstruierten Höhen von 8 bzw. 10 m genauer untersucht.

**Keywords:** Burgus, Wachtürme, Roman Limes, Danube Limes, Raetia, Noricum, GIS-Analysis, Visibility Analysis

In diesem Artikel soll die Entdeckung von zwei römischen Straßenwachtürmen im Wienerwald an einer wichtigen antiken Straßentrasse thematisiert werden und der Befund in einen Kontext der topographisch-historischen Umgebung gestellt werden. Aufgrund der neuen Sachlage sollen des Weiteren noch Überlegungen zu weiteren möglichen Standorten von römischen Straßenwachtürmen in der Provinz Noricum angestellt werden. Unter zur Hilfenahme von modernen GIS-Methoden wird der angrenzende Raum systematisch von den neu entdeckten Positionen aus prospektiert und so die Grundlage geschaffen, um den Kordon bekannter römischer Militärpositionen zu verdichten. Damit wird der ICOMOS und UNESCO Empfehlung Rechnung getragen, wo es ausdrücklich heißt: “Continuing on-going research and documentation on the Roman course(s) of the River Danube, encouraging where possible connections between relevant component parts and the original river course to which they were related, and make the outcomes of this research work accessible”<sup>1</sup>. Wenngleich anzumerken ist, dass in der derzeitigen Fassung der Definition<sup>2</sup> des Welterbes, “[...] Vorposten- als auch Kastelle im Hinterland [...]”<sup>3</sup> ausgeschlossen sind. In einem Exkurs werden an einer wichtigen römischen Straßenverbindung zwischen Augsburg und Kempten bereits lokalisierte Straßenwachtürme einer näheren GIS-gestützten Untersuchung unterzogen, um so mögliche weitere Standorte ermitteln zu können, bzw. das angewandte Signalsystem näher in den Blick nehmen zu können. Eine konkrete Forschungsfrage, die in dieser Arbeit beantwortet werden soll, lautet: Wurden auch die Straßenwachtürme in den römischen Provinzen Noricum und Rätien so platziert, dass die Sichtverbindung zu den benachbarten Türmen ausschlaggebend war?

## 1. Einleitung

Der norische Limesabschnitt zählte bereits in der Antike zu den neuralgischen Abschnitten der römischen Grenze, da hier u. a. wesentliche Handelsrouten aus dem norddanubischen Raum an die Donau führten und daher mit feindlichen Einfällen zu rechnen war. Auch in der Forschungslandschaft zeichnet sich diese Stellung ab und genießt die römische Limesforschung von jeher hohes Ansehen und breite wissenschaftliche Beteiligung<sup>4</sup>. Zielte die Forschungslandschaft im 20. Jahrhundert vor allem darauf ab, große, bekannte Fundstätten zu untersuchen und römische Kastelle näher unter die Lupe zu nehmen<sup>5</sup>, zeichnet sich erfreulicherweise in den letzten Jahren eine zunehmende Verschiebung des Forschungsinteresses auf ländliche Siedlungsstrukturen<sup>6</sup> und kleinere römische Befestigungen ab, die bisher nur ein Nischendasein fristeten in der Forschungslandschaft. Auch die in diesem Beitrag im Mittelpunkt stehenden römischen Wachtürme<sup>7</sup> rücken neuerdings zunehmend in den

---

<sup>1</sup> UNESCO 2021, 44 COM 8B.24 - Frontiers of the Roman Empire – The Danube Limes (Western Segment), (Austria, Germany, Slovakia), Accessed December 29, <https://whc.unesco.org/en/decisions/7943/>

<sup>2</sup> Breeze, Schwarcz, Ployer 2023, 15.

<sup>3</sup> Breeze, Schwarcz, Ployer 2023, 17.

<sup>4</sup> Die Geschichte des Donaulimes zusammenfassend etwa Breeze, Schwarcz, Ployer 2023; Ubl 2006; Wolfram 2003.

<sup>5</sup> Die Limesforschungen perspektivisch zusammengefasst bei Ubl 1974-1975; Ubl 1980; Pollak 2015; und zuletzt Ruprechtsberger 2015; Ployer 2018, 15.

<sup>6</sup> Wegweisend hierzu etwa neuerdings die Forschungen von Hagmann 2023, 2019, 2020a, 2020b, 2020c; und zuletzt zu wirtschaftlichen Aspekten rund um ein römisches Legionslager Reisinger 2019.

<sup>7</sup> Grundlegend zu den Wachtürmen Baatz 1976; Ubl 1995; Woolliscroft 2017. Eine griffige Übersicht zu den Wachtürmen am Limes wurde von Sonja Jilek 2005 im “Führer zu den archäologischen Denkmälern” publiziert. Jilek 2005.

Fokus der akademischen Forschung<sup>8</sup>. In den Nachbarländern, etwa donauabwärts, aber auch stromaufwärts sind die römischen Burgi und Kleinkastelle schon längere Zeit ein zentraleres Thema in der Limesforschung<sup>9</sup>. Einen wesentlichen Impuls bei der Erforschung der römischen Militäranlagen an der Donau – aber natürlich nicht nur dort – spielen neue technische Möglichkeiten bei der Geländeprospektion<sup>10</sup>. Vor allem die in den letzten Jahren flächendeckend und kostenlos zur Verfügung stehenden digitalen Daten in Form von Geländemodellen (DGM, DOM = digitales Geländemodell/digitales Oberflächenmodell) und Luftbildern in sehr hoher Auflösung, spielen dabei eine wichtige Rolle<sup>11</sup>. So stehen im NÖ Atlas<sup>12</sup> und auch im DORIS<sup>13</sup> etwa seit einigen Jahren Geländemodelle von ganz Niederösterreich bzw. Oberösterreich zur Verfügung (Schummerung/Hillshade) die aufgrund ihrer hohen räumlichen Auflösung die Möglichkeit bieten im Erdboden versteckte Geländemerkmale sichtbar zu machen. Die benutzerfreundliche und einfache Handhabung dieser öffentlich zugänglichen digitalen Ressourcen sind vor allem in Hinblick auf eine Forschungsintegration von “citizen scientists” von großer Bedeutung, standen doch solche technischen Möglichkeiten bis vor nicht allzu langer Zeit nur Fachleuten zur Verfügung bzw. erforderten ein großes technisches Know-how<sup>14</sup>. Überhaupt im bewaldeten Gebiet können die ALS-Daten (Airborne-laser-scanning) feinste Bodenunebenheiten wiedergeben und so visuell sichtbar machen. So können kleinste Erhebungen, wie eingeebnete Hügelgrabreste ausgemacht werden, wenn der richtige Visualisierungsalgorithmus verwendet wird<sup>15</sup>.

## 2. Forschungsstand

Bisher konnten am österreichischen Limesabschnitt<sup>16</sup> 18 römische Wachtürme/Burgi lokalisiert werden, wobei Standorte mit mehrphasigen Türmen als ein Standort gezählt wurden<sup>17</sup>. Weiters wird bei der folgenden Aufzählung nicht zwischen Burgus und Wachturm unterschieden, da bei vielen Positionen eingehende archäologische Untersuchungen noch ausständig sind und daher die Ansprache als Burgus und/oder Wachturm ohnehin zurzeit einer gewissen Unsicherheit untersteht.

1. Wachturm Kobling-Rossgaben<sup>18</sup>;
2. Wachturm Hirschleitengraben<sup>19</sup>;
3. Wachturm Albing<sup>20</sup>;

---

<sup>8</sup> Vgl. zur Thematik etwa zuletzt Klammer, Traxler 2022; Klammer 2018, 2023; Klammer, Traxler 2024; Lehenbauer 2021, 2023b, 2023a; Groh 2022; Lehenbauer 2022; Linck, Fassbinder 2022; Grabherr, Kainrath 2024.

<sup>9</sup> Cociş 2016-2017, 2018; Cociş, Bacuet-Crisan, Bejinariu 2018; Jeremic 2007; Teodor 2018; Krieger 2018; Reinhart 2022, 2.

<sup>10</sup> Casana, Goodman, Ferwerda 2023; Casana 2014, 2023; Schaich, Langer 2009.

<sup>11</sup> Linck, Fassbinder 2022, 2; Doneus et al. 2008; Doneus, Kühtreiber 2012.

<sup>12</sup> <https://atlas.noel.gv.at/> (abgerufen am 30.12.2023).

<sup>13</sup> <https://www.doris.at/> (abgerufen am 30.12.2023).

<sup>14</sup> Breeze, Schwarcz, Ployer 2023, 32.

<sup>15</sup> Zu den gängigsten Methoden der Visualisierung in einem GIS, siehe unten.

<sup>16</sup> Es handelt sich dabei um einen etwa 357,5 km langen Abschnitt. Breeze, Schwarcz, Ployer 2023, 37.

<sup>17</sup> Die römischen Militärpositionen Ybbs an der Donau und der spätantike Burgus von Mösendorf wurden nicht in diese Zählung aufgenommen. Bei Ybbs ist die gesicherte Ansprache als Wachturm bisher trotz archäologischer Untersuchungen nicht gegeben und Mösendorf liegt nicht im direkten Grenzgebiet und wird daher einer anderen strategischen Rolle zugeteilt (Straßenburgus). Vgl. Grabherr, Kainrath, Traxler 2018; Hebert 2019. In Kürze erfolgt die Publikation eines weiteren Wachturms (mit aussagekräftigem Fundmaterial), der bisher nur vage vermutet wurde.

<sup>18</sup> Ployer 2018, 24.

<sup>19</sup> Ployer 2018, 26.

<sup>20</sup> Groh 2022.

4. Wachturm Stein-St. Pantaleon<sup>21</sup>;
5. Wachturm Haslach-Erla<sup>22</sup>;
6. Wachturm Au-Engelbachmühle<sup>23</sup>;
7. Wachturm Sommerau<sup>24</sup>;
8. Straßenwachturm Neumarkt<sup>25</sup>;
9. Wachturm Melk-Spielberg<sup>26</sup>;
10. Wachturm Blashausgraben<sup>27</sup>;
11. Wachturm St. Johann im Mauerthale<sup>28</sup>;
12. Wachturm Bacharnsdorf<sup>29</sup>;
13. Wachturm St. Lorenz<sup>30</sup>;
14. Wachturm Windstalgraben<sup>31</sup>;
15. Wachturm Hollenburg<sup>32</sup>;
16. Wachturm Hollenburg-Kirche<sup>33</sup>;
17. Wachturm Maria Ponsee<sup>34</sup>;
18. Wachturm Greifenstein<sup>35</sup>;

Neben den oben genannten Positionen gibt es eine ganze Reihe von Standorten, die in der Literatur als mehr oder weniger wahrscheinlich als Wachturmpositionen beschrieben werden<sup>36</sup>. Zuletzt wurden auch einige Positionen postuliert und zu weiteren Beobachtungen angeregt<sup>37</sup>. Es kann mit Sicherheit konstatiert werden, dass am gesamten österreichischen Limesabschnitt noch eine ganze Reihe von Turmstandorten der Entdeckung harret. Die Plausibilität dieser Aussage kann auch beispielsweise anhand von Sichtfeldanalysen gezeigt werden, wo zu erkennen ist, dass z. B. der Donauabschnitt des Strudengauges – also der Bereich zwischen Ybbs und Ardagger – von keinem der bisher sicher festgestellten militärischen Stützpunkte aus eingesehen werden konnte. Dies impliziert das Fehlen, von militärischen Stützpunkten im betreffenden Gebiet, war doch eine effektive und sichere Grenzverteidigung und Kontrolle nur mit einer geschlossenen und redundant

---

<sup>21</sup> Grabherr, Kainrath 2024; Klammer, Traxler 2022, 2024b.

<sup>22</sup> Grabherr, Kainrath 2024; Klammer, Traxler 2022, 2024b.

<sup>23</sup> Ployer 2018, 48.

<sup>24</sup> Ployer 2018, 56.

<sup>25</sup> Ployer 2018, 60.

<sup>26</sup> Ployer 2018, 68.

<sup>27</sup> Ployer 2018, 70.

<sup>28</sup> Ployer 2018, 72; Fries 2015; Fries et al. 2022; Hebert 2019.

<sup>29</sup> Ployer 2018, 76.

<sup>30</sup> Ployer 2018, 80.

<sup>31</sup> Ployer 2018, 82.

<sup>32</sup> Ployer 2018, 92.

<sup>33</sup> Ployer 2018, 94. Weitere Aspekte und GIS gestützte Geländeanalysen, die eine Nutzung des heutigen Kirchenareals als Wachtstation in der Römerzeit wahrscheinlich machen sind zu finden bei Lehenbauer 2023a, 12–14.

<sup>34</sup> Ployer 2018, 100.

<sup>35</sup> Neugebauer 1970; Ubl 1995; David, Andreas, René 2023, 36.

<sup>36</sup> So finden sich bei Ployer die Standorte Wesenufer, Kobling-See, Ufer, Sarling und Säusenstein als vermutete Wachtürme verzeichnet. Ployer 2018, 118–19.

<sup>37</sup> Es handelt sich um folgende Örtlichkeiten: Wachturm/Kleinkastell Rabenstein (KG Hössgang/MG Neustadtl an der Donau), Schönbühel an der Donau (KG Schönbühel an der Donau/MG Schönbühel-Aggsbach), Aggsbach-Dorf/Hohenwarthberg/Luftberg (KG Aggsbach/MG Schönbühel-Aggsbach), Sand-Freienstein (KG Freienstein/MG Neustadtl an der Donau), Schloss Donaadorf (KG Donaadorf/SG Ybbs an der Donau), Donaadorf-Schadelreith (KG Donaadorf/SG Ybbs an der Donau). Vgl. Lehenbauer 2023a.

konzipierten Signalkette zu bewerkstelligen, die den gesamten Donaulauf im Blick hatte<sup>38</sup> (Abb. 1).

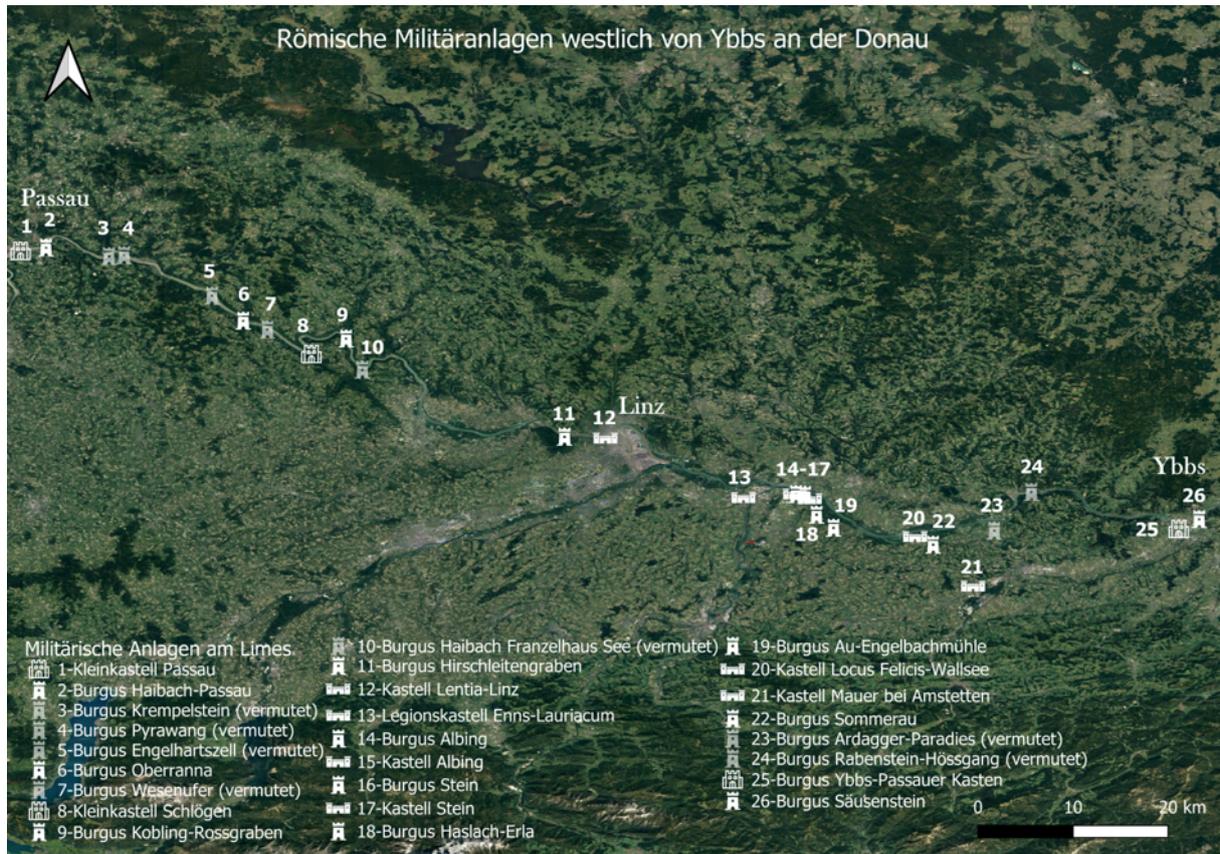


Abb. 1. Römische Militäranlagen zwischen Ybbs an der Donau und Passau, (Grafik: Harald Lehenbauer).

Was nun konkret die Turmstandorte an wichtigen römischen Straßen angeht, so gibt es in der Literatur, die den österreichischen Limesabschnitt betrifft, nur sehr wenige Angaben. Bislang fand in der norischen Limesforschung, insbesondere in der österreichischen Forschungslandschaft eine unzureichende Beschäftigung mit Wachtpositionen an römischen Straßentrassen statt<sup>39</sup>. Hiermit soll ein erster Anstoß zu weiteren Beobachtungen gegeben werden.

Besser sieht die Forschungslage etwa im heutigen Bayern (Rätien)<sup>40</sup> aus, wo spätestens ab der mittleren Kaiserzeit “[...] [an] relevanten Straßenverbindungen, Alpenpässe[n] und Flussüberquerungen [...]”<sup>41</sup> mit militärischen Anlagen gerechnet wird. Konkret wurde etwa die Straße von Kempten nach Augsburg durch 6 nachweisbare Wachtürme gesichert<sup>42</sup>.

Die Türme selbst weisen ein sehr unterschiedliches Aussehen auf und bestanden in der Frühzeit aus Holz/Erde-Anlagen, welche später in Stein ausgebaut wurden<sup>43</sup>. Diese Entwicklung ist vor allem am rätischen Limes besonders gut sichtbar, da in den digitalen Geländemodellen häufig sowohl der Standort des frühen Holzturmes

<sup>38</sup> Donaldson 1988; Lazarescu, Bilasco, Vescan 2016; Woolliscroft 2010; Woolliscroft, Hoffmann 1999; Linck, Fassbinder 2022; Fischer 2015, 34-35.

<sup>39</sup> Zur Thematik im angrenzenden Bayern siehe neuerdings Reinhart 2022.

<sup>40</sup> Grundlegend zum rätischen Limes siehe Czys et al. 2005; Fischer, Riedmeier-Fischer 2017.

<sup>41</sup> Reinhart 2022, 20.

<sup>42</sup> Reinhart 2022, 20; Ohlenroth 1939.

<sup>43</sup> Fischer 2015, 34.

erkennbar ist als auch der spätere Steinturm erkannt werden kann<sup>44</sup>. An der österreichischen Donaugrenze wurden bislang keine Holzwachtürme gesichert festgestellt. Lediglich oberhalb von Höflein an der Donau befindet sich eine von einem Graben-Wall umfangene befestigte Stelle, wovon römisches Fundmaterial vorliegt. Da bisher von der betreffenden Örtlichkeit keinerlei Ziegel- oder Steinreste bekannt geworden sind und auch keine Mörtelreste gefunden wurden, die an bekannten Steinturmstandorten üblicherweise auftreten, kann wohl davon ausgegangen werden, dass es sich um einen Holzturm gehandelt haben wird<sup>45</sup>. Weitere Erkenntnisse in diesen Belangen, können jedoch nur durch archäologische Untersuchungen erreicht werden (Abb. 2).



Abb. 2. Wachtstation Höflein an der Donau, (Foto: Hermann Schwammenhöfer ca. 1975).

Die Größe der Wachtürme/burgi liegt meist zwischen 9 x 9 und 12 x 12 m<sup>46</sup> aber es lässt sich erkennen, dass die frühen Holztürme in der Regel deutlich kleiner dimensioniert gewesen sind<sup>47</sup>. An den Turmstandorten im Hirschleitengraben, Stein und Haslach-Erla konnten archäologisch gesichert, kleinere Turmfundamente festgestellt werden, die von Vorgängerbauten des 2./3. Jahrhunderts stammen dürften<sup>48</sup>. Typologisch wurden daher die in der Spätantike<sup>49</sup> errichteten Anlagen größer und stärker befestigt. Diese Änderungen in der Typologie der Bauten gehen Hand in Hand mit den Veränderungen in der römischen Militärarchitektur unter Konstantin I.

<sup>44</sup> Krieger 2018.

<sup>45</sup> KG Höflein an der Donau/SG Klosterneuburg, Parz. Nr. 288/6. Vgl. Schwammenhöfer 2022, 31–33.

<sup>46</sup> Reinhart 2022, 12; Klammer 2023, 13.

<sup>47</sup> Baatz 1976, 17; Reinhart 2022, 12.

<sup>48</sup> Grabherr, Klammer, Kremslehner 2022; Klammer, Traxler 2022; Ployer 2022, 258.

<sup>49</sup> Zur Spätantike vgl. Ubl 2011, 1985; Ployer 2022.

(306–337 n. Chr.) und Valentinian (364–375 n. Chr.)<sup>50</sup>. Wir besitzen allerdings auch Kunde von Wachtürmen an Straßentrassen aus der Zeit des Commodus, wobei hier die Inschrift CIL VIII 2495<sup>51</sup> zu nennen ist, wo ein Wachturm genannt wird, der errichtet wurde zwischen zwei Straßen, um die Sicherheit für die Reisenden zu erhöhen (*“burgum Commodianum speculatorium inter duas vias ad salutem commeantium nova tutela”*)<sup>52</sup>. Weiters wurde an anderen Limesabschnitten beobachtet, dass die Türme an Straßenabschnitten errichtet wurden, die in gebirgigen Regionen verliefen.<sup>53</sup> Die im zitierten Aufsatz geschlussfolgerte Funktion der Straßenwachtürme als Orte zum Schutz von Reisenden<sup>54</sup>, kann in den hier behandelten Arealen nicht geteilt werden. Die Positionierung der Türme erfolgte – wie zu zeigen sein wird – augenscheinlich, unter Prämisse der Sichtverbindung zu benachbarten Türmen. Eine Ausrichtung und Positionierung, die in irgendeiner Art und Weise dazu gedient haben soll, Reisenden Schutz zu gewähren lässt sich anhand der hier gewonnenen Daten nicht feststellen.

### 3. Methodik

#### 3.1 Allgemein

Um die Standorte der Wachtürme einer genaueren Untersuchung zu unterziehen und die Standortwahl näher ergründen zu können, wurden umfangreiche landschaftsarchäologische methodische Ansätze der digitalen Archäologie verfolgt. So wurde das digitale Geländemodell in einer Auflösung von 0,5<sup>55</sup> m bzw. 1 m verwendet und mit verschiedenen Visualisierungsmethoden<sup>56</sup> auf Geländeanomalien hin untersucht, die auf römische Wachtürme hindeuten könnten<sup>57</sup>. Weiters wurden Sichtfeldanalysen durchgeführt, um potenzielle Standorte von anschließenden Wachturmstandorten zu eruieren und einer näheren Betrachtung zuzuführen. Nicht zuletzt waren die vom römischen Militär gewählten Turmstandorte Ausgangspunkt von Untersuchungen, die mittels Sichtpotenzial näher unter die Lupe genommen wurden. Nachfolgend eine kurze deskriptive Behandlung der verschiedenen Wachturmtypen.

---

<sup>50</sup> David, Andreas, René 2023, 44-46. Zum römischen Militär der Spätantike speziell Fischer 2020.

<sup>51</sup> EDCS-ID: EDCS-20300074.

<sup>52</sup> Zit. n. Rushworth 2023, 222.

<sup>53</sup> Rushworth 2023, 222.

<sup>54</sup> Rushworth 2023.

<sup>55</sup> Für die Untersuchungen in Bayern wurde das 1 m DGM-Raster herangezogen, dass von der Bayerischen Landesvermessung kostenlos zum Download zur Verfügung gestellt wird. Im Wienerwald wurde teilweise das 0,5 m DGM-Raster verwendet, das dankenswerterweise von DI Gerhard Pfahler (Land Niederösterreich) kostenlos übermittelt wurde. Bayerische Vermessungsverwaltung 2023. Für die Sichtfeldberechnungen im Wienerwald wurde das DGM-Raster mit einer Auflösung von 1 m verwendet, welches vom Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen kostenlos zur Verfügung gestellt wird. Abteilung Fernerkundung 2022.

<sup>56</sup> Für alle computergestützten Analysemethoden wurde das kostenlose GIS-Programm QGIS in der Version 3.30 verwendet. Für die Sichtfeldanalysen wurde die GDAL-Erweiterung (Funktion “Sichtfeld”) verwendet und zur Visualisierung des Geländemodells mit verschiedenen Algorithmen wurde die „Relief visualization toolbox (RVT)” in der Version 0.9.6 verwendet. Weiters wurde (wenn nicht anders angeführt) bei den Parametern der Beobachter- bzw. Zielhöhe ein Wert von 10 m verwendet, da dieser Wert unter Berücksichtigung der wissenschaftlichen Literatur eine gut gangbare Arbeitsprämisse darstellt. Vgl. Callierotti 2012. Weiters wurde für den Radius der Sichtfeldanalyse ein Wert von 5000 m herangezogen. Dieser eher zufällig gewählte Wert, stellte sich im Arbeitsgebiet als brauchbare Prämisse heraus. Auch da aus früheren Studien bekannt ist, dass dieser Wert in der Praxis noch eine gute Signalübermittlung zulässt. Vgl. Marcu 2023, 79.

<sup>57</sup> Grundlegend zu den herangezogenen Methoden und Datensätzen etwa Challis, Forlin, Kincey 2011; Bennett 2014; Bennett et al. 2012; Chase, Chase, Chase 2017; Chase et al. 2012; Doneus 2013; Doneus, Neubauer 2013.

Als weiterer Punkt wurde die rekonstruierte Sichthöhe von Straßenwachturm 1 im Raitenbucher Forst mit 10 m und 8 m festgelegt in der Sichtfeldanalyse, um die Auswirkungen auf die Sichtweite eruieren zu können

### 3.2 LiDAR in der Archäologie

Bevor wir die Methodik des Airborne-Laserscannings sowie die verwendeten Parameter und Algorithmen erklären, müssen wir betonen, wie wichtig eine gute Datenbasis ist. Diese ist die Grundlage für alle Schlussfolgerungen, die wir ziehen. Deshalb sollten wir darauf besonders achten und die verwendeten Daten und Parameter genauer erläutern. Die Technik des Airborne-Laserscannings ist nicht grundsätzlich neu und findet seit geraumer Zeit Verwendung in archäologischen Fragestellungen und Untersuchungen. Die Generierung der Daten erfolgt im Untersuchungsgebiet auf Basis von flugzeuggetragenen Laserscannern, die in regelmäßigen Abständen die jeweiligen Gebiete befliegen und so für aktuelle Geländemodelle sorgen. Die Laserscanner sind meist stationär an den Flugzeugen montiert und messen die Zeit, die die Laserstrahlen benötigen, um vom Boden reflektiert zu werden. Daher ist auf freier Fläche ohne Wald mit den besten Ergebnissen zu rechnen, da sich hier perfekte Bedingungen ergeben, was die Abtastung des Geländes durch die Laserstrahlen angeht. Anders in Wäldern, wo immer mit einer weniger guten Durchdringung durch die Laserstrahlen zu rechnen ist und daher auch eine geringere Punktdichte (gerechnet in Punkte pro m<sup>2</sup>) erreicht wird.

Bevor die hier gewonnenen Daten jedoch in für die Archäologie nutzbare Geländemodelle umgewandelt werden können, erfolgt eine Klassifizierung der Rohdaten durch die jeweiligen Auftraggeber der Befliegungen. In der Regel sind dies die zuständigen Gebietskörperschaften der Bundesländer, z. B. für Niederösterreich, die niederösterreichische Landesregierung (Bauabteilung) bzw. für Bayern die Bayerische Landesvermessung. Ohne hier jetzt auf technische Details genauer eingehen zu können, werden die durch die Laserscanner generierten Punktwolken (point-clouds) bei der Erstellung eines Digitalen Geländemodells dahingehend bearbeitet, als dass etwa Gebäude und andere anthropogene Strukturen herausgerechnet werden. Somit entsteht eine Datenbasis, die die Geländeoberfläche möglichst detailgetreu wiedergibt. Davon zu unterscheiden ist das Digitale Oberflächenmodell, welches auch die auf der Erdoberfläche bestehenden Strukturen (Häuser, Bäume, Autos usw.) abbildet.

Betont werden muss hier, dass auch Waldbereiche mittlerweile von den Laserstrahlen in äußerst guter (daher dichter) Intensität durchdrungen werden können. Daher ergibt sich ein wesentlicher herauszustellender Faktor dahingehend, dass das Gelände auch in Waldbereichen einer archäologischen Prospektion zugeführt werden kann. Da aber die Archäologie in der Praxis keinen Einfluss nehmen kann, wann Befliegungen stattfinden, muss erwähnt werden, dass in dichten Wäldern und hier besonders in den Frühjahr- und Sommermonaten besondere Vorsicht geboten ist hinsichtlich der Datenauswertung (Interpretation). Dies deshalb, da die Laserstrahlen unter diesen Bedingungen nur schlecht bis zum Erdboden durchdringen können und daher auch die Abtastrate geringer ist, was zu Datenfehlern und Datenartefakten führen kann.

Ausgehend von den Punktwolken werden dann von den jeweiligen Datenanbietern die Geländemodelle in verschiedenen räumlichen Auflösungen zum Download bereitgestellt. Dieser Parameter hat einen wichtigen Einfluss auf die Anwendbarkeit in der Archäologie, zumal eine Auflösung von etwa 0,5 m bedeutet, dass eine zu erkennende Struktur mindestens 50 cm Abmessung haben muss, um

einen Niederschlag in den visualisierten Daten in der Größe von 1 Pixel zu haben. Respektive muss bei einer niedrigeren Auflösung von 1 m die Struktur, die erkannt werden soll, mindestens 1 m groß sein.<sup>58</sup>

In der archäologischen Prospektion dieser Daten wird in der Regel mit einem GIS-Programm (Geographisches-Informations-System) eine Visualisierung der Geländemodelle vorgenommen. Dieser Visualisierung liegen verwendete Algorithmen zugrunde. Je nach Geländebeschaffenheit (etwa gebirgige Landschaft, ebene Flächen usw.) eignen sich unterschiedliche Algorithmen gut bzw. weniger gut zur Visualisierung. Wie gezeigt werden konnte, haben wir es bei der hier behandelten Thematik mit vielschichtigen und komplexen Überlegungen zu tun:

1. Datenquelle (Punktwolke – Qualität der Geländeabtastung)
2. Digitales Geländemodell (Nachbearbeitung der Rohdaten)
3. Visualisierung (GIS-Analysen/Algorithmen)
4. Interpretationsleistung (hochgradig subjektiv/erfahrungsabhängig)

Basierend auf den oben genannten Geländemodellen wurden auch die hier angestellten Sichtbarkeitsanalysen durchgeführt. Im Wesentlichen wird durch den Algorithmus und unter Berücksichtigung der angewandten Parameter berechnet, ob die angeführten Punkte untereinander sichtbar sind.

## **Wachturmtypen**

### **Straßenwachtürme / Straßenburgi**

Die Bedeutung dieser Wachtürme kann unter Signaltürme subsumiert werden, da die vordergründige Aufgabe dieser Türme wohl in der Signalübermittlung von Ort A nach Ort B bestand. Die Übermittlung der Nachrichten sollte möglichst schnell, geschehen, in diesem Fall auf visuellem Weg, also in Echtzeit<sup>59</sup>. Außerdem waren mit einiger Sicherheit an manchen dieser Standorte sogenannte Benefiziarier stationiert, welche als "Straßenpolizei" im römischen Reich fungierten<sup>60</sup>. Das charakteristische Merkmal dieser Anlagen ist ihre unmittelbare Nähe zu wichtigen römischen Straßentrassen, deren Sicherung sie neben der Nachrichtenübermittlung übernahmen<sup>61</sup>.

### **Grenzburgi**

Bei den Wachtürmen in der unmittelbaren Grenzregion handelt es sich um Militärstationen, die neben der primären Funktion der Signalübermittlung auch die Kontrolle<sup>62</sup> der Grenzregion auszuführen hatten. Damit haben wir es mit zwei wesentlichen Aufgabestellungen zu tun, unter deren Prämisse auch die Auswahl der Standorte der Türme stand. Im Vordergrund stand die Übermittlung von Signalen auf einer visuellen Basis von Kastell zu Kastell bzw. Turm zu Turm. Hierzu wurden Standorte gewählt, die von den angrenzenden Posten aus gesehen werden konnten. Des Weiteren war die Sicht auf die Grenzlinie von essenzieller Bedeutung. Sollte die Geländesituation sich so dargestellt haben, dass nicht alle Wachtürme die Grenzlinie einsehen konnten, so wurde darauf geachtet, dass dieser „blinde Fleck“ von einem

<sup>58</sup> Die in dieser Studie verwendeten Datenparameter sind unter der jeweiligen Anmerkung zu finden.

<sup>59</sup> Zur Nachrichten- und Signalübertragung am Donaulimes siehe etwa Erker 2023.

<sup>60</sup> Czysz 2005a, 196.

<sup>61</sup> Visy 2022.

<sup>62</sup> David, Andreas, René 2023, 27.

benachbarten Turm aus geschlossen werden konnte. Untersuchungen zeigen, dass aber natürlich auch Signale von den Grenztürmen ins Landesinnere weitergegeben wurden.<sup>63</sup>

### Die römischen Wachtstationen 1 und 2 bei Mauerbach im Wienerwald

Ohne jetzt genauer auf die Geschichte des Wienerwaldes<sup>64</sup> eingehen zu können, soll nur angemerkt werden, dass durch diesen großen Waldbereich bereits in der römischen Antike, ausgehend von Wien, wichtige Straßenverbindungen nach Westen führten<sup>65</sup>. Eine terminologische Ansprache der Straßenabschnitte ist in den meisten Fällen nicht möglich. Die römischen Streufunde entlang der Trassen basieren auf den von Hermann Schwammenhöfer publizierten Daten und können als starke Indizien für eine römerzeitliche Nutzung gewertet werden. Nach Huber verlief die römische Limesstraße von Wien über Klosterneuburg durch das Kierlingtal nach St. Andrä und Zeiselmauer bis nach Nitzing. Dort teilte sich die Straße in eine nach St. Pölten führende Reichsstraße und in eine das Donauufer begleitende Trasse nach Tulln<sup>66</sup>, Traismauer<sup>67</sup> und Mautern<sup>68</sup>, wo sich jeweils auch römische Kastelle befanden.<sup>69</sup> Für uns ist die Schilderung eines Abschnitts der Limesstraße vom nordwestlichen Gebirgsrand über St. Andrä nach Königstetten und über den Scheiblingstein entlang des Alserbachtals nach Wien von Interesse und ebenso eine von Huber postulierte weitere Römerstraße durch das Mauerbachtal<sup>70</sup>.

Es wird zu zeigen sein, dass es sich hierbei nicht nur um eine "weitere Römerstraße"<sup>71</sup> handelt, sondern es sich um einen äußerst wichtigen Straßenabschnitt gehandelt haben muss. Dies zeigt nicht nur das Vorhandensein von mehreren römischen Wachtstationen, sondern auch die direkt an der Trasse befindliche römische Straßenstation, bei der es sich eventuell um die in der Tabula Peutingeriana<sup>72</sup> genannte Station Citium handeln könnte<sup>73</sup>.

Die beiden Wachtstationen befinden sich etwa 2200 m und 1000 m westlich der genannten Straßenstation im bewaldeten Gebiet an einer wichtigen Straßentrasse, die, auch fundmäßig belegt, bereits in der Antike genutzt wurde. Beide Anlagen wurden bereits in den 1980-iger Jahren von Sondengängern entdeckt, aber erst kürzlich durch Hermann Schwammenhöfer publiziert<sup>74</sup>. Das von Schwammenhöfer publizierte Fundmaterial von der Wachtstation Mauerbach 1 datiert grob in das zweite Jahrhundert n. Chr. Wenige Meter östlich der Wachtstation 2 konnte laut Schwammenhöfer ein römisches AS gefunden werden<sup>75</sup>.

Die Wegspuren sind im Geländere relief noch deutlich sichtbar und zeigen die spezielle Position der Wachtstation 1. Aus westlicher Richtung von Tulbing kommend ziehen die breiten Hohlwegfächer in das Waldgebiet und weiter zur Wachtstation 2, die

<sup>63</sup> Callierotti 2012, 18.

<sup>64</sup> Roschitz 1999.

<sup>65</sup> Huber 1999.

<sup>66</sup> Ployer 2018, 106-11; Ubl 2005b, [1986] 1989b.

<sup>67</sup> Ployer 2018, 96-99; Ubl 2005a; Steigberger 2015; Ubl [1986] 1989a.

<sup>68</sup> Ployer 2018, 84-91; Gassner 2005; Groh, Sedlmayer 2015; Stiglitz [1986] 1989.

<sup>69</sup> Huber 1999, 30.

<sup>70</sup> Huber 1999, 30.

<sup>71</sup> Huber 1999, 30.

<sup>72</sup> Zur Tabula Peutingeriana siehe Ubl 1993; Polaschek 1936, 1928; Bernleithner 1969.

<sup>73</sup> Schwammenhöfer 2022.

<sup>74</sup> Im Zuge der Grabungen im Bereich der Straßenstation, wurde Dr. Kurt Bors von der Ausgräberin des Bundesdenkmalamtes beauftragt, die Wachtstation 1 in Augenschein zu nehmen. Bei den darauffolgenden Grabungen konnte 1994 Fundmaterial geborgen werden, dass von Kurt Bors als mittelalterlich eingestuft wurde. Persönliche Information von Hermann Schwammenhöfer, Bors 1995.

<sup>75</sup> Schwammenhöfer 2021.

sich auf dem Gebiet der Marktgemeinde Tulbing befindet<sup>76</sup>. Der Großteil der Altwege bzw. Altstraßen zieht wenige Meter entfernt südlich am Wachturm 2 vorbei. Im digitalen Geländemodell zeichnen sich die Erdwerke der Wachtstation deutlich ab und lassen aufgrund der Charakteristik auf einen einstmals aus Stein errichteten Turm schließen. So sind die um den ehemaligen Wachturm angelegten Gräben noch an drei Seiten recht deutlich erkennbar. Der isolierte Innenbereich ist am Rand ca. 0,4 m hoch wallartig erhöht, was ein mögliches unter dem Erdboden befindliches Mauerwerk vermuten lässt. Die annähernd quadratische Struktur hat eine Seitenlänge, an den Gräben gemessen, von etwa 26 m, während der mittige Turmbereich 10 m Seitenlänge aufweist. Die Erdsstrukturen werden von einem nordwest-südost verlaufenden Weg im äußeren Bereich geschnitten (Abb. 3) (Abb. 4) (Abb. 8).



Abb. 3. Wachtstation Mauerbach 1, (Foto: Hermann Schwammenhöfer, ca. 1975).



Abb. 4. Wachtstation Mauerbach 1, (Foto: Hermann Schwammenhöfer, ca. 1975)



Abb. 5. Wachtstation Mauerbach 2. (Foto: Hermann Schwammenhöfer, ca. 1975)



Abb. 6. Wachtstation Mauerbach 2. (Foto: Hermann Schwammenhöfer, ca. 1975)

Die topographischen Begebenheiten erzwingen unmittelbar<sup>77</sup> nach der Wachtstation 2 eine Verengung aller Wege auf engsten Raum. Anschließend fächern sich die Altwege wieder auf einer Breite von ca. 215 m auf, um kurz danach abermals durch einen tiefen Graben verengt zu werden. Diese Engstelle befindet sich 1,2 km östlich der Wachtstation Mauerbach 2 und exakt oberhalb dieses Grabeneinschnittes platzierten die römischen Bauingenieure die Wachtstation, welche wir als Mauerbach 1 führen<sup>78</sup>. Betrachten wir die erhaltenen Erdwerke, so zeigt sich auch hier im digitalen Geländemodell eine charakteristische Anlage, in Form eines kleinen Hügels, der von

<sup>76</sup> Parz. 420/1 (KG Tulbing/MG Tulbing), GK M31: 208133,47/351480,14.

<sup>77</sup> Die Engstelle befindet sich ca. 400 m östlich der Wachtstation und wird durch einen unpassierbaren Grabeneinschnitt gebildet.

<sup>78</sup> Parz. 381 (KG Mauerbach/MG Mauerbach), GK M31: 209289,16/350948,77.

einem seichten Graben umfassen wird. Der umlaufende Graben hat eine Tiefe von ca. 0,6 m und der mittige Bereich liegt 1,6 m erhöht und weist ebenfalls eine quadratische Form mit einer Kantenlänge von 7 m auf. Den Durchmesser der Anlage von Wallscheitel zu Wallscheitel gibt Bors mit 12 m<sup>79</sup> an, was auch am Geländemodell bestätigt werden kann. Es darf davon ausgegangen werden, dass die Situierung der Wachtstation an dieser neuralgischen Stelle nicht zufällig gewählt worden ist. Wir wollen nun anschließend eine Bewertung und Einschätzung der strategischen Situation im Raum um die Stationen durchführen (Abb. 5) (Abb. 6) (Abb. 7).



Abb. 7. Wachtstation 2 im digitalen Geländemodell (RVT Blender), (Grafik: Harald Lehenbauer).

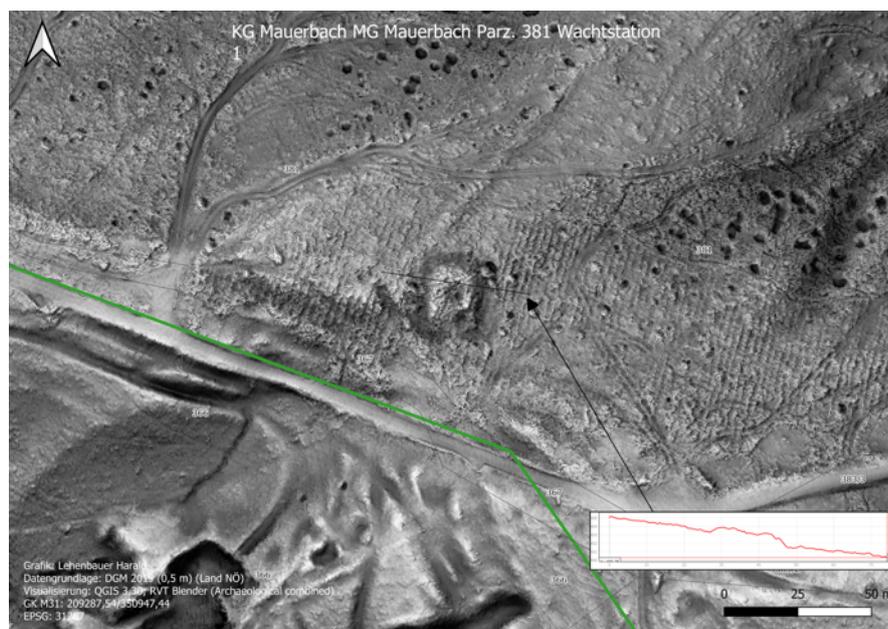


Abb. 8. Wachtstation 1 im digitalen Geländemodell (RVT Blender), (Grafik: Harald Lehenbauer).

<sup>79</sup> Bors 1995, 632.

## Untersuchung der Platzierung der Wachtstationen anhand einer Sichtpotenzialanalyse

Die Anwendung von Sichtfeldanalysen zur Beurteilung und zur topographischen Einschätzung von römischen Wachtürmen wurde in den letzten Jahren mit zunehmender Häufigkeit implementiert<sup>80</sup>. Dabei konnte gezeigt werden, dass die Auswahl der Wachturmstandorte vom römischen Militär sehr sorgfältig gewählt wurde und dass sich die Wachtürme oftmals im Randbereich der Sichtfelder der Nachbartürme befanden<sup>81</sup>.

Betrachten wir nun zuerst das Sichtfeld der Wachtstation 2, so zeigt sich klar, dass sich dieses sehr weit im Gelände erstreckt und vor allem in östliche Richtung den geradlinigen Verlauf der Straßenrasse vollständig abdeckt bis zum Bereich der oben angesprochenen Engstelle. Damit ist – was noch bedeutender erscheint – aber auch indiziert, dass der Wachturm Mauerbach 1 noch eingesehen werden kann. Nach einer Zusammenführung der topographischen Begebenheiten und des Sichtfeldes vom Wachturm 2, kann konstatiert werden, dass die Positionierung von Wachturm 1 exakt am strategisch bestmöglichen Platz erfolgte, da sowohl die Engstelle als auch das Sichtpotenzial von Wachtstation 2 berücksichtigt worden ist. Weiters offenbart die Sichtfeldanalyse, dass vom Wachturm 2 kein Sichtkontakt zur römischen Straßenstation Citium (?) bestand (Abb. 9).

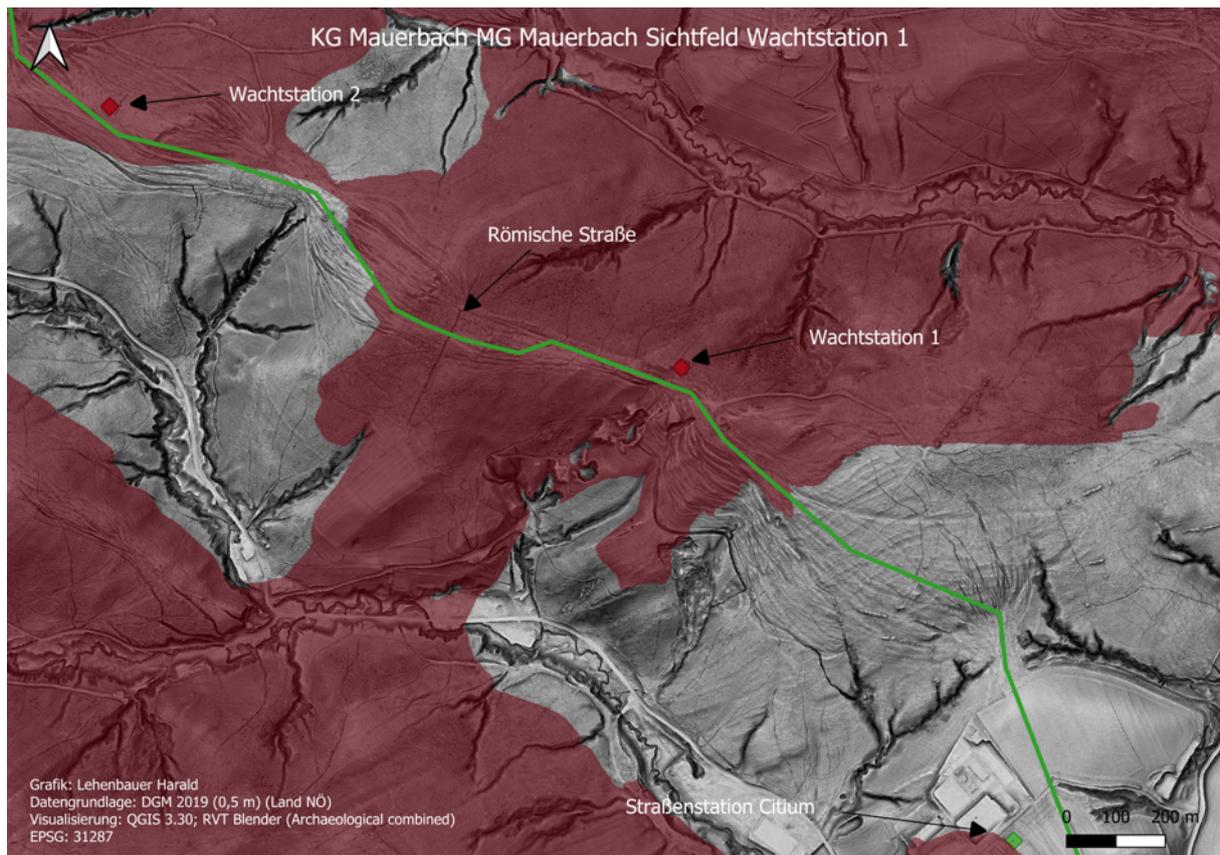


Abb. 9. Sichtfeld der Wachtstation 1, (Grafik: Harald Lehenbauer).

<sup>80</sup> Klammer 2018; Lehenbauer 2023a, 2023b; Linck, Fassbinder 2022; Teodor 2018.

<sup>81</sup> Klammer 2018, 51-52. Zum Signalsystem des römischen Militärs allgemein Woolliscroft 2010.

Das Sichtpotenzial der Wachtstation Mauerbach 1 ist unser nächstes Thema und wir starten mit einer erwartbaren Feststellung, dass die Wachtstation 2 in 1,2 km Entfernung sichtbar war. Dann kommen wir zu einer interessanten Erkenntnis, denn es stellt sich heraus, dass das Gebiet der römischen Straßenstation vom Wachturm 1 aus genau am Rand des Sichtfelds lag. Diese Situation setzt eine exakte Positionierung des Beobachtungs- und Signalpostens (Wachtstation Mauerbach 1) voraus. Eine derart genaue Ausrichtung des Sichtbereichs, noch dazu in diesem Gelände, kann nach Auffassung des Verfassers nur intentionell erfolgen und kein Zufall sein (Abb. 10).

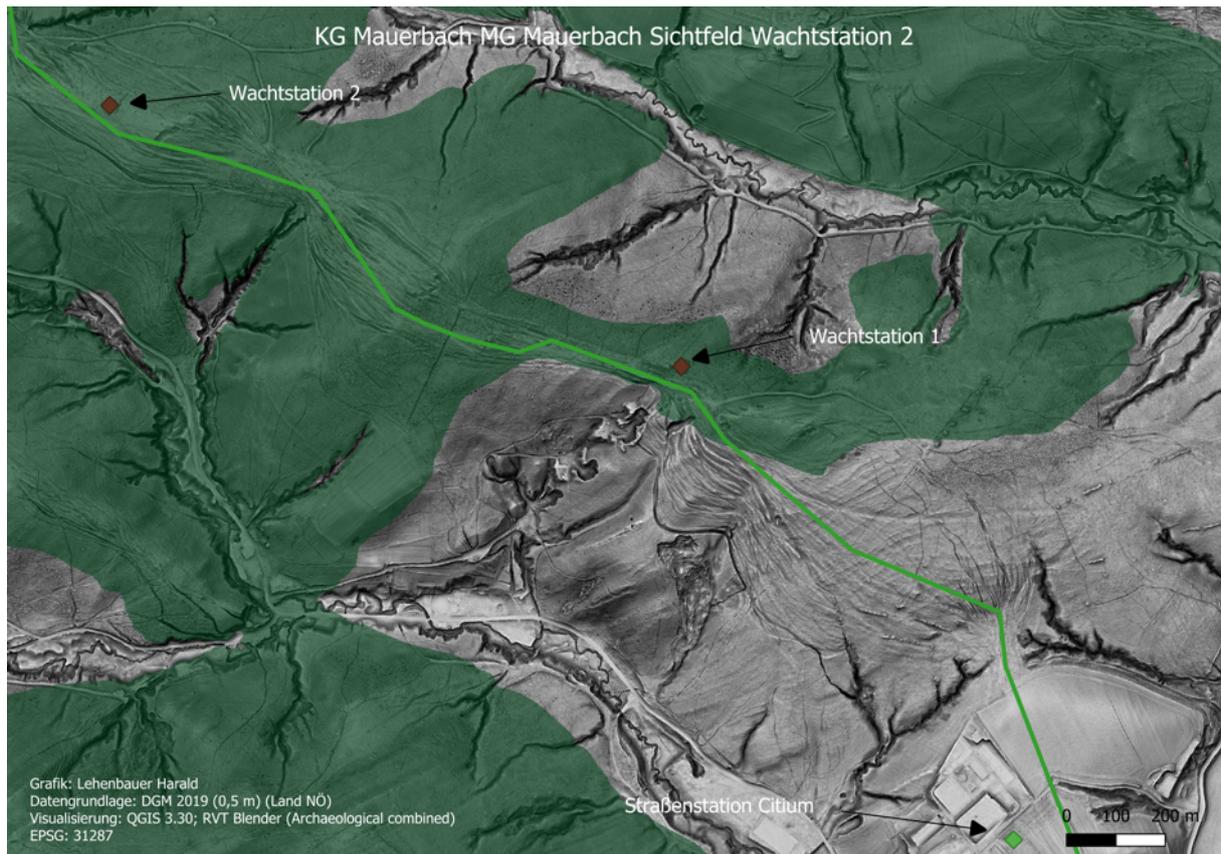


Abb. 10. Sichtfeld der Wachtstation 2, (Grafik: Harald Lehenbauer).

Damit kommen wir zur letzten Geländeposition, die in einem kommunikationsstrategischen Zusammenhang mit den zuvor behandelten Wachtstationen Mauerbach 1 und 2, sowie der Straßenstation stehen könnte. Dies aus dem Grund, da von diesem anthropogenen Bodendenkmal keinerlei Funde bekannt geworden sind und eine zeitliche Ansprache nicht möglich ist. Es soll jedoch auf die auffallende Position des Bodendenkmals hingewiesen werden, die jetzt genauer erläutert und kontextualisiert werden soll, nämlich eine auffällige Geländestelle beim Mauereck.

### Site Russberg/Mauereck

Der römische Straßenverlauf verläuft nach der Wachtstation 1 über die Straßenstation und von dort weiter Richtung Norden. In unmittelbarer Nähe der Trasse

befindet sich ein römisches Hügelgrab am Mauereck<sup>82</sup>, des Weiteren sind römische Streufunde bekannt<sup>83</sup>. Das oben angesprochene Bodendenkmal befindet sich in einer Entfernung von 3 km zur Wachtstation 1 und 2,3 km zur Straßenstation. Von beiden Punkten aus kann das Areal des Bodendenkmals eingesehen werden. Es handelt sich um eine leicht rechteckige Boden-anomalie mit den Abmessungen 45 x 48 m, die einem Gebäudegrundriss sehr ähnlich scheint<sup>84</sup>. Von besonderer Bedeutung ist weiters die Lage des Bodendenkmals, da es sich auf einem exponierten Höhenrücken befindet, nämlich dem 449 m hohen Russberg. Die im digitalen Geländemodell sichtbaren Reste des Bodendenkmals zusammen mit der Situierung dürfte kein Zufall sein und lassen die Vermutung zu, dass es sich um eine römische (militärische?) Position handeln könnte (Abb. 11).

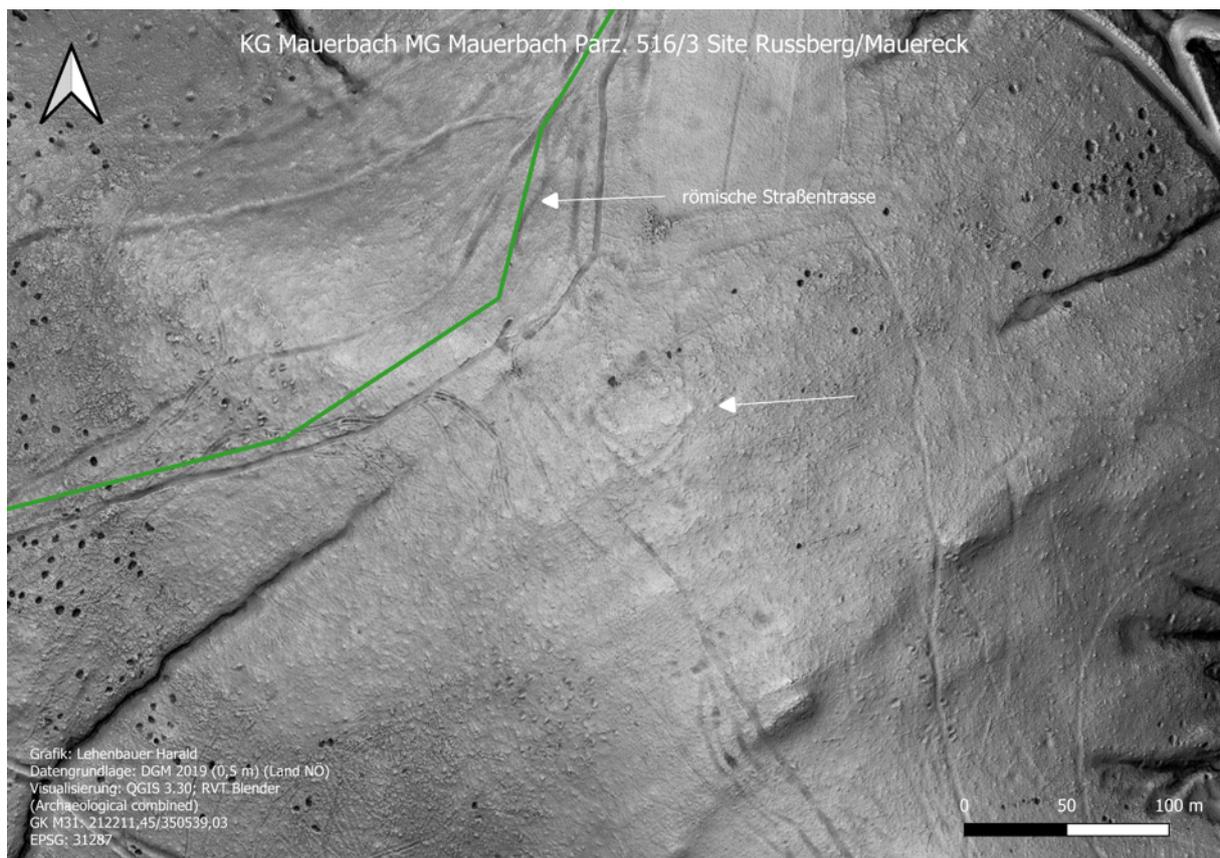


Abb. 11. Site Russberg/Mauereck im digitalen Geländemodell, (Grafik: Harald Lehenbauer).

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Sichtpotenzialanalyse der römischen Wachtpositionen bei Mauerbach und der dort befindlichen Straßenstation Citium (?) eine interessante Beobachtung zulässt. Es konnte deutlich gezeigt werden, dass die Positionierung der beiden Wachtpositionen in einem kommunikationsstrategischen Kontext erfolgte, und zwar exakt so, dass die beiden Türme Sichtkontakt zueinander hatten und zusätzlich eine Sichtverbindung mit der Straßenstation Citium (?) bestand. Bezieht man die neu entdeckte Site Russberg/Mauereck mit ein, so lässt sich feststellen, dass auch dieser Geländepunkt sowohl von der Wachtstation 1 als auch von der Straßenstation aus zu sehen war. Überhaupt scheint auch die Lage der Straßenstation selbst genau gewählt worden zu

<sup>82</sup> Schwammenhöfer 2022.

<sup>83</sup> Schwammenhöfer 2022.

<sup>84</sup> Parzelle Nr. 516/3, KG Mauerbach/MG Mauerbach, GK M31: 212211,45/350539,03.

sein, da auch von ihr die Sicht in die umliegende Gegend als sehr gut zu bezeichnen ist. Es konnte wie bereits ausgeführt, sowohl die Wachstation 1 als auch die Site Russberg/Mauereck eingesehen werden und weiters bestand Sichtverbindung zu den römischen Fundstellen "Hinterer- und Vorderer Hahnbaum"<sup>85</sup> (Abb. 12).



Abb. 12. Sichtpotenzial von der Straßenstation Citium (?), (Grafik: Harald Lehenbauer).

### Schlaglichter auf weitere mögliche Straßenwachtürme in der Provinz Noricum

Dieses Unterkapitel widmet sich einigen Orten, die aufgrund ihrer Funde oder archäologischen Befunde möglicherweise als Straßenwachtürme gedeutet werden können, wie der Titel bereits nahelegt. Neben den Funden spielte auch die topographische Lage eine Rolle bei der Auswahl der folgenden Liste.

#### St. Agatha – Amstetten

Um 1890 traten bei St. Agatha erstmals römische Münzfunde zu Tage, wie Konservator Fahrngruber<sup>86</sup> an die Central-Commission meldete.<sup>87</sup> Bei Renovierungsarbeiten im Jahr 1973 konnte eine in den ursprünglichen Humus eingetieftete römische Mauer festgestellt werden, die etwa 0,6 m breit und 2 m lang war<sup>88</sup>. Weitere römische Münzen konnten schon 1972 5 m NNW der Trockenmauer

<sup>85</sup> Schwammenhöfer 2022.

<sup>86</sup> Zu Fahrngruber siehe immer noch Fuchs 1901.

<sup>87</sup> Fahrngruber 1892.

<sup>88</sup> Melzer 1973, 124; Pelzl 1974.

gefunden werden<sup>89</sup>. Topographisch gesehen, befindet sich der Kirchenbau auf einer kleinen Anhöhe oberhalb des Ybbsfeldes, wo mit einiger Wahrscheinlichkeit die römische Hauptstraße weiter in das Kastell Mauer bei Amstetten (Adjuvense)<sup>90</sup> zog<sup>91</sup>. Außerdem zieht von Viehdorf kommend ein tiefer Taleinschnitt durch das Gelände, was eine alte Wegverbindung vermuten lässt.

### Wallmersdorf – Allhartsberg

In der Katastralgemeinde Wallmersdorf (Marktgemeinde Allhartsberg) liegt die Fialkirche Wallmersdorf, die 1996 renoviert wurde und dabei auch bauhistorisch-archäologisch untersucht wurde<sup>92</sup>. Bei diesen Arbeiten wurden die Fundamente und Mauerreste einer Villa rustica entdeckt, die aber bisher nicht weiter greifbar ist in den vorliegenden Daten. Die räumliche Erstreckung, Datierung und Typologie müssen mangels weiter zur Verfügung stehender Daten vorerst als ungeklärt deklariert werden. Lediglich zwei gefundene römische Münzen, ein Denar des Septimius Severus (193–211 n. Chr.) und ein Sesterz des Maximinus Thrax (235–238 n. Chr.) lassen eine Grobdatierung ins 2./3. Jahrhundert<sup>93</sup> zu, die jedoch kaum Aussagekraft besitzt. Für unsere Belange ist interessant, dass an der Nordostecke im Chorpolygon der gotischen Kirche eine 1 m starke römische Mauer aufgedeckt wurde, die mit einiger Sicherheit nur von einem Turm stammen kann.<sup>94</sup> Der Ausgräber Franz Sauer zieht den Bestand eines spätantiken Burgus an Ort und Stelle als Nachfolgebau der Villa rustica in Betracht.<sup>95</sup> Die Lage an der Abbruchkante zum Zauchabach hin, der hier von einer Straßentrasse übersetzt wird, die aus Richtung Neuhofen an der Ybbs kommt, könnte in Zusammenspiel mit einer notwendigen römischen Trasse kommend von Ulmerfeld und der dort vermuteten römischen Siedlung (Flur „Am Stein“)<sup>96</sup> für einen Straßenburgus sprechen<sup>97</sup> (Abb. 13).

### Exkurs

Nun wollen wir uns dem Exkurs an den rätischen Limes<sup>98</sup> zuwenden und die dortigen Signal- und Überwachungsanlagen näher in Augenschein nehmen. Es sollen GIS-gestützte Analysen in zwei kleinräumigen Arealen durchgeführt werden, die die Standorte und die Platzierungen der Straßenwachtürme und Kastelle in einen topographischen Kontext zueinander setzen. Es wurden bei diesen Untersuchungen Sichtfeldanalysen vorgenommen, wie auch zuvor schon im Wienerwald und dadurch

---

<sup>89</sup> Melzer 1973, 124.

<sup>90</sup> Zuletzt zu Mauer bei Amstetten Groh 2017, 2018, 2020; Ployer 2018, 58-59.

<sup>91</sup> Hüttmeier 2011; Mayrhofer (n.d.), 12.

<sup>92</sup> Sauer 2009, 7.

<sup>93</sup> Sauer 2009, 47.

<sup>94</sup> Sauer 2009, 47.

<sup>95</sup> Sauer 2009, 47-48.

<sup>96</sup> Smekal 1985, 50; Pelzl 1991, 65; Smekal 1988, 32.

<sup>97</sup> Angemerkt werden soll hier, dass auch für den heutigen Standort des Schlosses Ulmerfeld (Stadtgemeinde Amstetten) immer wieder ein römischer Wachturm postuliert wurde. Die römische Fundstelle in der Flur „Am Stein“ und die hier möglicherweise vorbeiziehende römische Straßentrasse, deren Existenz bisher jedoch nicht fundmäßig bestätigt werden kann, könnten durchaus als Indizien gewertet werden, die einen römischen Wachturm plausibel erscheinen lassen würden. Doch bleibt dies bis zur Bestätigung durch archäologische Untersuchungen Spekulation. Bei in den Jahren 2016 und 2017 durchgeführten archäologischen Baubegleitungen am Burgareal konnte kein relevantes Fundmaterial geborgen werden, doch wurden aufgrund massiver rezenter Schuttschichten auch keine Schichten freigelegt, die auch nur in das Mittelalter datiert hätten. Smekal 1988, 32; Cerny 1995, 22.

<sup>98</sup> Zum rätischen Limes vgl. allgemein Fischer, Riedmeier-Fischer 2017; Czys et al. 2005.

versucht die Standorte der Türme und Kastelle darauf aufbauend plausibel erklären zu können.

Das erste Studiengebiet befindet sich im deutschen Landkreis Weißenburg-Gunzenhausen und erstreckt sich im Wesentlichen auf den Straßen- bzw. Limesabschnitt zwischen den Kastellen Burgsalach<sup>99</sup> und Pfünz-Vetoniana<sup>100</sup>. Es handelt sich zum Großteil um bewaldetes Gebiet, was auch mit ausschlaggebend gewesen ist, für die Auswahl. In Waldgebieten sind die Spuren im Geländere relief sehr viel besser erhalten geblieben als in den landwirtschaftlich intensiv genutzten Arealen. Beginnen wir nun mit der Bestandsaufnahme der römischen Positionen im Gebiet. An vorderster Front stehen die Wachtürme des rätischen Limes WP 14-44 bis 14-78<sup>101</sup> und WP 15-1 bis 15-10. Schwierig stellt sich die Frage nach dem Radius, der bei den Sichtfeldanalysen verwendet werden soll. Die Praxis zeigt, dass bei schlechtem Wetter, etwa Dunst und vor allem Nebel, eine Distanz von 3 km zwischen zwei Positionen schwierig sein kann zu überblicken. Es wurde trotzdem eine weitere Distanz von 10 km verwendet, um zumindest theoretisch einen Sichtkontakt unter Verwendung von Rauchzeichen aus der Distanz analysieren zu können. Zu konstatieren ist, dass es sich um den maximalen Radius der Sichtbarkeitsanalyse handelt und daher das Gelände von 0 m bis 10.000 m Entfernung analysiert wurde.



Abb. 13. Drohnfoto der Filialkirche Wallmersdorf im Jahr 2020, (Foto: Harald Lehenbauer).

Eine erste interessante Beobachtung lässt sich direkt südöstlich der beiden Kastelle von Burgsalach machen. Hier verläuft die römische Straßen trasse etwas zurückgesetzt in einer parallelen Erstreckung zur eigentlichen Limesmauer schnurgerade in südsüdöstliche bzw. nordnordwestliche Richtung, ohne Rücksicht auf Steigungen und Gefälle zu nehmen. Die Distanz der Trasse zwischen dem Limes und damit auch zu den Limeswachtposten WP 14-44 bis WP 14-56, sowie den

<sup>99</sup> Czysz et al. 2005, 431–32; Fischer, Riedmeier-Fischer 2017, 124–25.

<sup>100</sup> Czysz et al. 2005, 500–501; Fischer, Riedmeier-Fischer 2017, 139–41.

<sup>101</sup> Fischer, Riedmeier-Fischer 2017, 122-123, 128-129, 136-137.

Kleinkastellen Kaldorf<sup>102</sup> Raitenbuch<sup>103</sup> beträgt in etwa 1,5 km. Es ist daher mit Sicherheit davon auszugehen, dass bei der Anlage der Türme darauf geachtet wurde, dass nicht nur die Wachtposten an der Grenze Sichtkontakt zueinander hatten, sondern, dass auch möglichst guter Sichtkontakt zu vielen der Straßenwachtürme (werden auch als Signaltürme bezeichnet) gehalten werden konnte und der heutige Waldbereich damals gerodet gewesen ist. Beachtenswert ist nun, dass gleich anschließend an die Kastelle von Burgsalach<sup>104</sup> ein regelmäßiger Kordon von Straßenwachtürmen errichtet wurde. Die ersten fünf Türme befinden sich im sogenannten Raitenbucher Forst und werden nordöstlich vom Limes begleitet, wobei sich die beiden Kleinkastelle Raitenbuch und Kaldorf in diesem Abschnitt befinden. Die Abstände der fünf Türme betragen zwischen 1,2 und 2,2 km. Es scheinen damit alle einst vorhanden gewesenen Türme im Raitenbucher Forst denkmalpflegerisch erfasst zu sein, was uns eine gute Grundlage für eine eingehende Analyse der Sichtfelder bietet. Im weiteren Verlauf soll der Abstand genauer aufgeschlüsselt werden, doch fahren wir vorerst mit der Sichtfeldanalyse und Platzierung der Türme und Kastelle im Raitenbucher Forst fort.

Wir beginnen beim Sichtpotential des Kleinkastells Burgsalach II, wobei hier sehr schnell auffällt, dass der Straßenwachturm 1 am Rand des ersten und unmittelbaren Sichtfeldes situiert liegt. Die Entfernung vom Turmstandort zum östlichen Kastellbereich liegt bei etwa 1,2 km. Weitert man den räumlichen Blick etwas, dann erkennt man, dass 3,5 km vom Kastell entfernt ein isolierter sichtbarer Bereich liegt, in welchen der Straßenwachturm 2 positioniert wurde. Betrachtet man den sichtbaren Bereich genau, so zeigt sich, dass bei einer rekonstruierten Höhe von 10 m der Wachturm ganz knapp nicht zu sehen war. Hier muss angemerkt werden, dass eine völlig exakte Rekonstruktion der sichtbaren Bereiche in der Antike, wohl nie gesichert zu erzielen ist, da immer gewisse Unsicherheiten bestehen bleiben werden hinsichtlich mehrerer Punkte. Dies ist wichtig zu erwähnen, da im Falle einer Parameteränderung der Beobachter- und Zielhöhe auf 12 m, der Turm in den Sichtbereich übergeht. Diese Höhe ist jedoch eher unwahrscheinlich, wenn nicht ganz auszuschließen. Trotzdem soll auf diese Beobachtung hingewiesen werden. Jedenfalls ist der Standort des Straßenwachturmes 2 mit einiger Wahrscheinlichkeit geschuldet dem Sichtbereich des Kleinkastells Burgsalach II gewählt worden. (Abb. 14)

Was die vorderen Grenztürme angeht, so sind vom Kleinkastell Burgsalach II die Wachtürme nordwestlich des Turmes WP 14-49 zu sehen.

Wechseln wir nun zum Sichtpotenzial des südlich folgenden Straßenwachturms 1, dann zeigt sich auch hier, dass mit 10 m hohen Türmen, das Kleinkastell Raitenbuch nicht mehr sichtbar war. Wie schon im vorhergegangenen Fall auch, liegt der benachbarte Straßenwachturm 2 in 2,2 km Entfernung dicht am ersten Sichtfeldrand. Von besonderem Interesse ist, dass auch Turm 3 sich im Sichtfeld befindet, und zwar in bedeutender Position. Dieser Turm wurde nämlich exakt an der Stelle positioniert, an der das Sichtfeld nach Südwesten schwenkt und die Straßentrasse überlappt. Auch hier kann daher mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit davon ausgegangen werden, dass die Sichtbarkeit vom Turm 1 aus angestrebt wurde (Abb. 15). Weiters könnte man schlussfolgern, dass die Entfernung von 3,7 km von Straßenwachturm 1 zu Straßenwachturm 3 für die römischen Militärstrategen keine zu weite Entfernung dargestellt hat, um ihn im Sichtfeld zu positionieren. Die Sicht auf die Limeswachtürme WP 14-48, 14-49 und 14-52 bis 14-55 war im 5000 m Sichtradius möglich.

<sup>102</sup> Wird in der Literatur auch als Kleinkastell Petersbuch geführt vgl. Fischer, Riedmeier-Fischer 2017, 127.

<sup>103</sup> Fischer, Riedmeier-Fischer 2017, 125-127.

<sup>104</sup> Fischer, Riedmeier-Fischer 2017, 124-125.

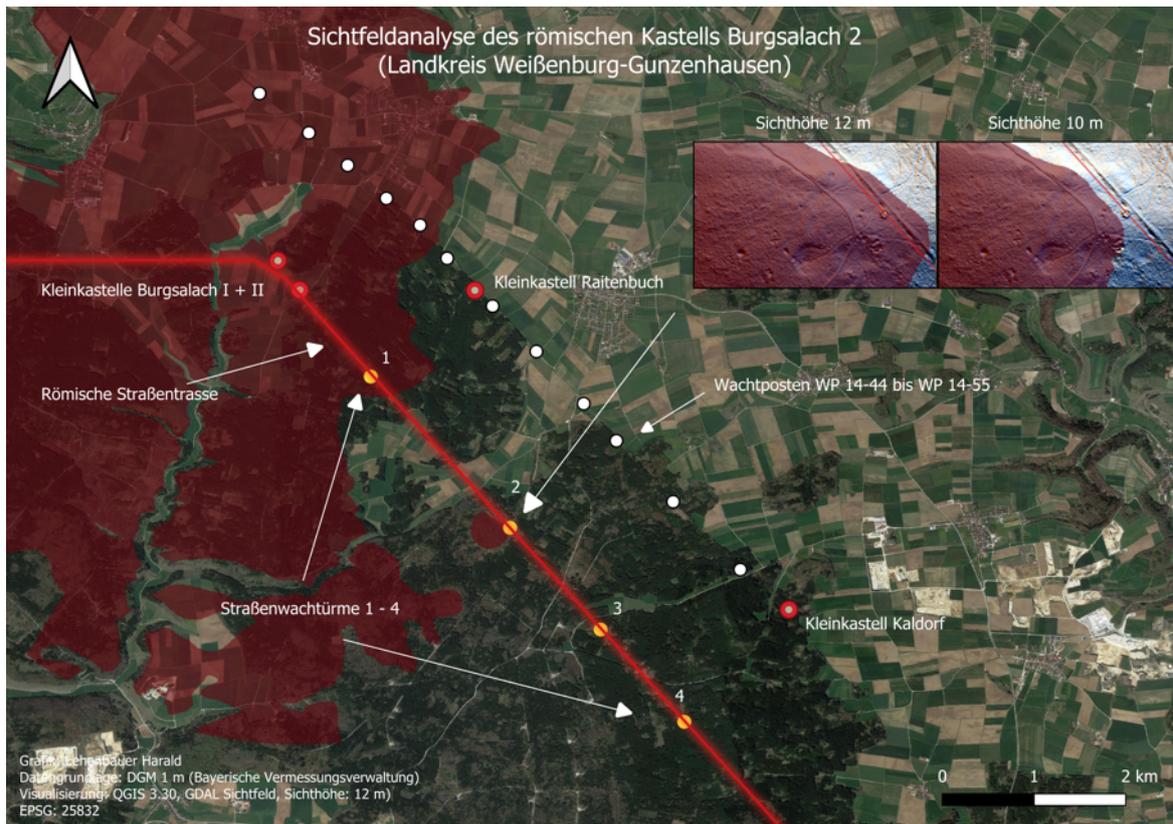


Abb. 14. Sichtpotenzialanalyse des Kleinkastells Burgsalach II, (Grafik: Harald Lehenbauer).

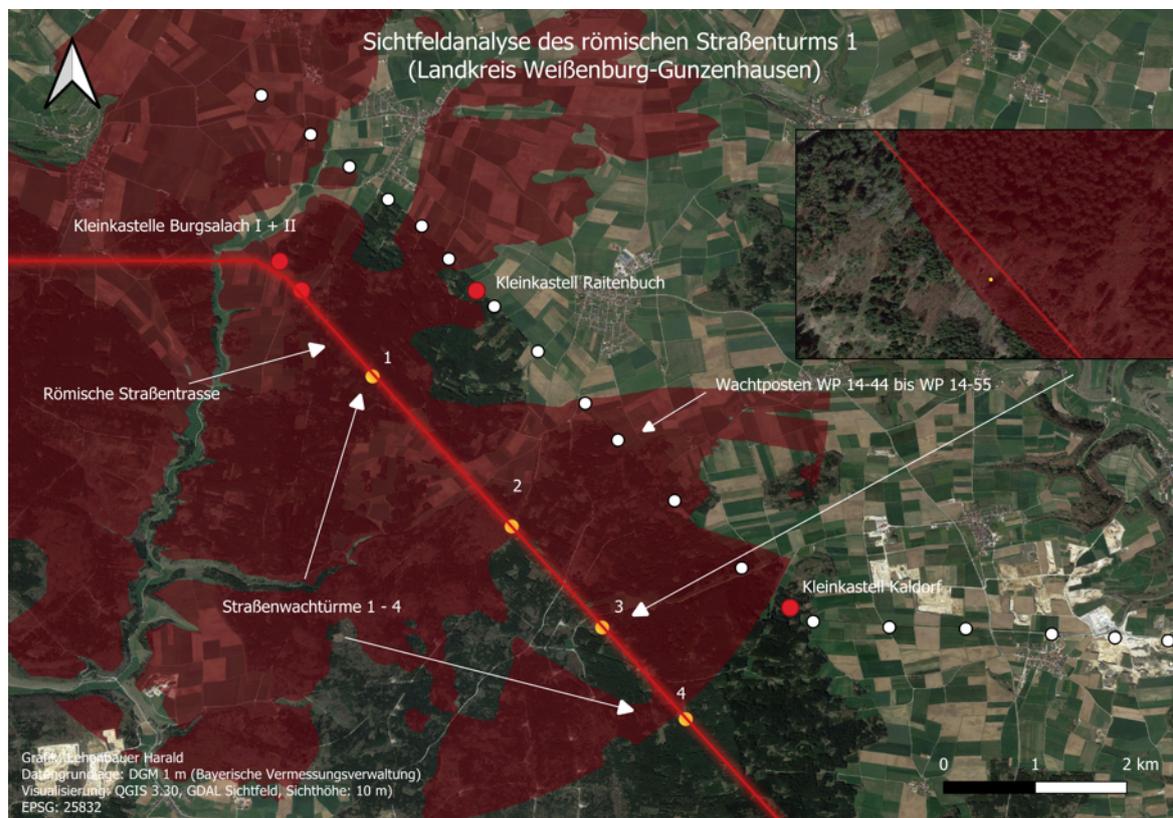


Abb. 15. Sichtpotenzialanalyse des Straßenturms 1 im Raitenbucher Forst, (Grafik: Harald Lehenbauer).

Wenn wir uns das Sichtpotenzial des Straßenwachturmes 2 ansehen, so zeigt sich uns, dass bisher gewohnte Bild. Kastell Burgsalach I befindet sich im Sichtbereich und liegt etwa 3,9 km entfernt und die südlich folgenden Türme 3 (1,5 km entfernt) und 4 (2,8 km entfernt) sind ebenfalls sichtbar, wobei sich Straßenwachturm 4 am Rande des einseharen Areals befand. Wie sich bald zeigen wird, ist dieser Straßenwachturm 4 ebenfalls am Rande des Sichtfelds von der benachbarten Position 3. Der Grund dafür ist, dass das Gelände hinter der Turmposition 4 stark abfällt. Darauf werden wir später noch genauer eingehen (Abb. 16).

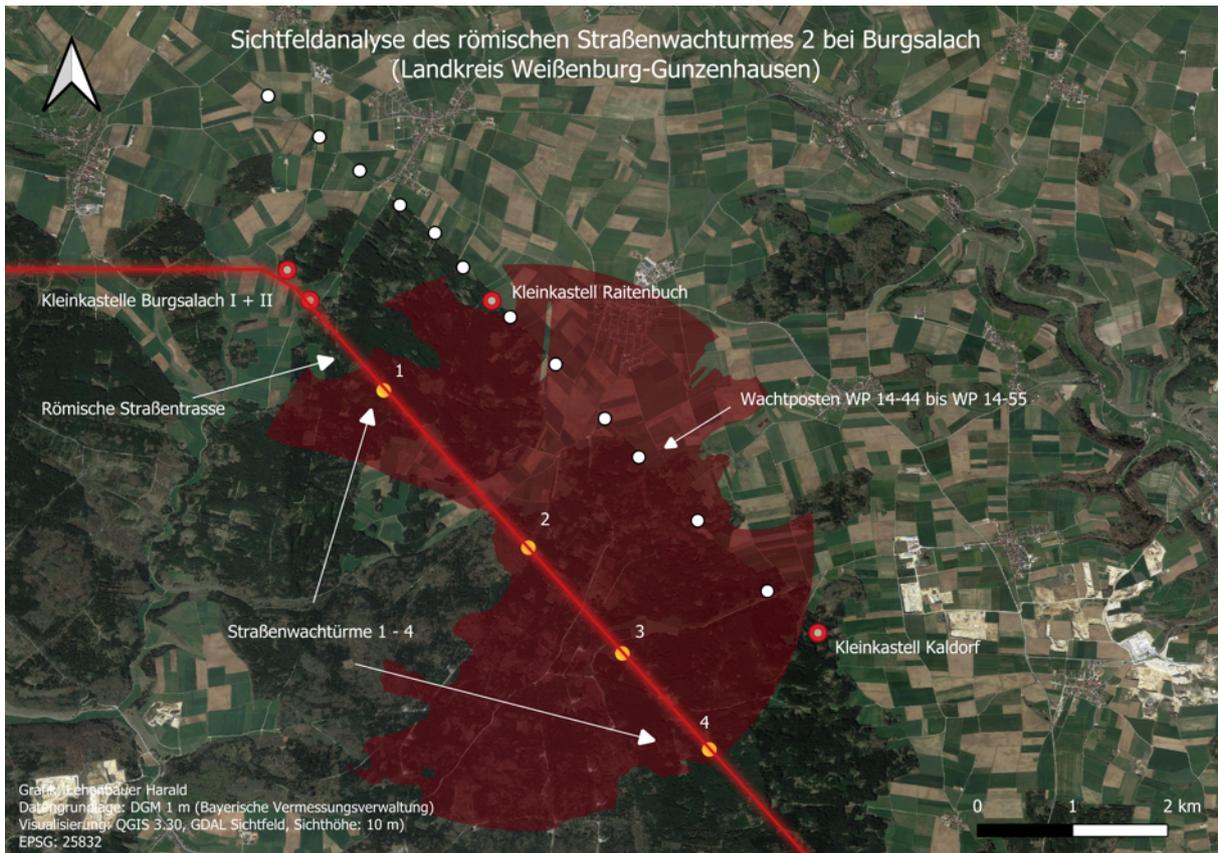


Abb. 16. Sichtpotenzialanalyse des Straßenwachturmes 2 im Raitenbucher Forst, (Grafik: Harald Lehenbauer).

Das Sichtpotenzial des Straßenwachturmes 3 zeigt wenig Überraschendes. Es liegen die Nachbartürme 2 und 4 im Sichtfeld, sowie auch Turm 1, wie oben bereits erwähnt. Von dieser Position aus konnte das Kleinkastell Kaldorf ebenfalls gesehen werden.

Auch die Analyse des Sichtfeldes vom Turm 4 kann wenig zu einem weiteren Erkenntnisgewinn beitragen, befinden sich doch alle Positionen (bis auf Turm 5 und zwei angrenzende Türme) im definierten Umkreis von 5000 m im Sichtfeld inkl. der an vorderster Front befindlichen Limestürme (Abb. 17).

Äußerst interessant ist nun Straßenwachturm 5 und seine strategische Positionierung auf einem das Umfeld beherrschenden Hügel in ca. 569 m Seehöhe. Der Straßenturm liegt 2,2 km entfernt von Position 4 und der sichtbare Bereich deckt sowohl Turm 3 und 4 ab als auch das Kleinkastell Kaldorf. Dieser auf einer Anhöhe situierte Straßenturm fungierte strategisch als Übergangsstation vom hügeligen Raitenbucher Forst in das flachere Gelände. Wobei die anschließenden Türme, die wir

jetzt in den Blick nehmen werden, ebenfalls oftmals auf kleinen Erhebungen situiert gewesen sind.

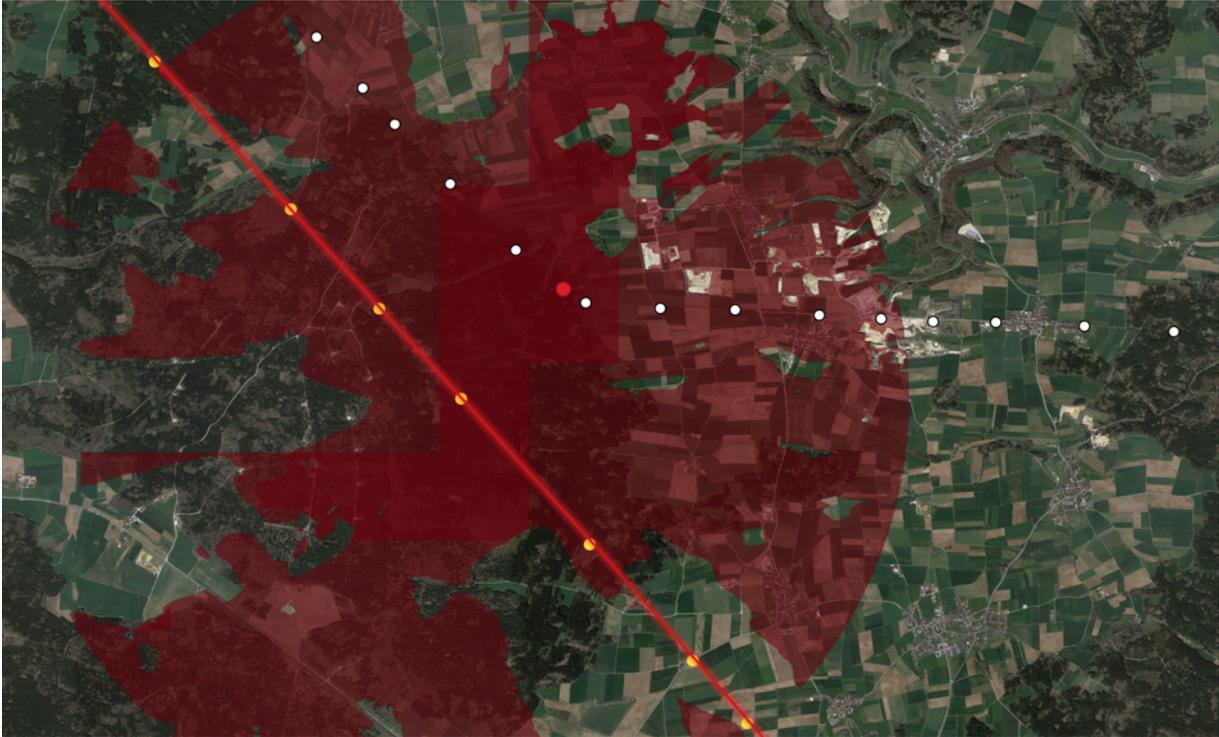


Abb. 17. Sichtpotenzialanalyse des Straßenwachturms 4 im Raitenbacher Forst, (Grafik: Harald Lehenbauer).

Von Position 5 an, nennt der BayernAtlas keine Nummerierung mehr, daher verwenden wir ab nun die Aktennummer des BayernAtlas Eintrages, um eine eindeutige Lokalisierung der angesprochenen Türme zu gewährleisten. Sicher feststellen lassen sich folgende Punkte schon jetzt, die Positionierung der Straßenwachtürme 1 – 5 erfolgte im Raitenbacher Forst auf den höchsten Erhebungen. Auch in der Ebene befinden sich die Türme auf leicht erhöhten plateauartigen Erhebungen. Doch steigt die Distanz zwischen den Türmen mit zunehmender Entfernung zum Limes. Dieses Bild lässt sich deutlich zeigen, wenn man sich die Übersichtskarte vor Augen führt. Ein Fehlen einzelner Turmstandorte kann hier zwar nicht ausgeschlossen werden, doch selbst bei dieser Annahme, zeichnet sich die konstatierte Beobachtung ab, da innerhalb von wenigen Kilometern einige Standorte fehlen müssten. Doch dies ist wenig wahrscheinlich und damit scheint die oben gemachte Beobachtung zutreffend.

Die hier beobachtete Erhöhung der Distanz zwischen den Türmen im Raitenbacher Forst und den anschließenden Abschnitten, kann bisher nicht zufriedenstellend erklärt werden. Es scheint jedoch klar zu sein, dass die Nähe des Limes ausschlaggebend gewesen ist für die geringere Distanz. Studien an anderen Teilen des Limes könnten hier Vergleichsbeispiele liefern und die Gründe näher beleuchten (Abb. 18-19).

Zum Abschluss der Arbeit soll ein weiterer Abschnitt am rätischen Limes einer kurzen Besprechung zugeführt werden. Es handelt sich um die römische

Straßenverbindung von Augsburg nach Kempten<sup>105</sup> und einige der daran befindlichen Straßenwachtürme und deren Platzierung im Gelände. Im Detail sollen die Sichtfelder des Straßenburgus in Kleinreichholz und dessen angrenzender Anlagen unter die Lupe genommen werden. Franziska Reinhart nimmt für diesen Abschnitt ein "Alarmierungssystem" an, das in spätrömischer Zeit zwischen den Positionen Kleinreichholz, Blöcktach, eventuell Eggenthal, Baisweil und Schlingen, sowie Goldberg bestand<sup>106</sup>. Der Burgus Kleinreichholz befindet sich in der Gemarkung Ebersbach (Gemeinde Obergünzburg/Landkreis Ostallgäu).<sup>107</sup> Der Turmstandort befindet sich im sogenannten "Hochstraßfeld"<sup>108</sup> direkt an der römischen Straßentrasse<sup>109</sup>. Die Anlage gilt in der Forschung als gesichert, da neben Fundmaterial (*tegulae, tubuli*) auch eine geomagnetische Prospektion stattfand.<sup>110</sup>

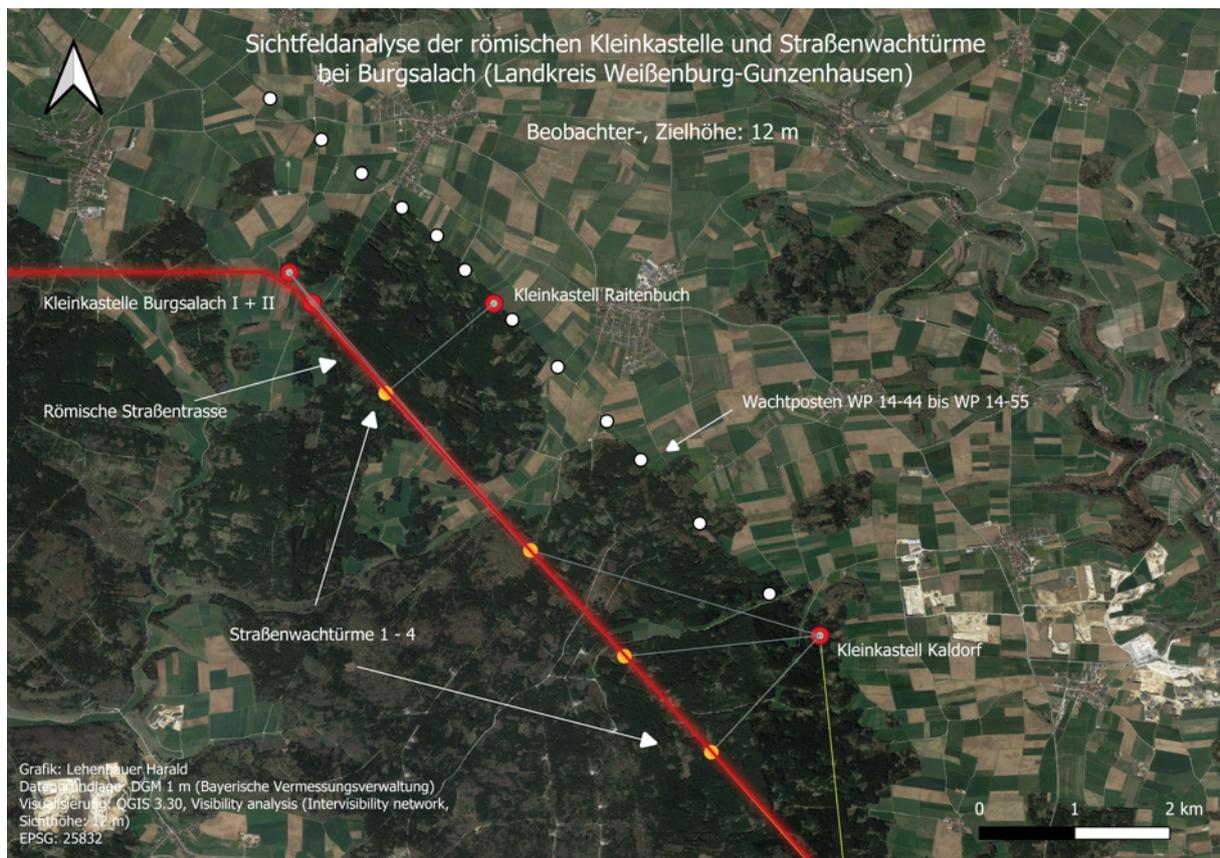


Abb. 18. Sichtpotenzialanalyse (Sichtbarkeitsanalyse) zwischen den Kleinkastellen und Straßenwachtürmen im Raitenbucher Forst mit 12 m Beobachter- und Zielhöhe, (Grafik: Harald Lehenbauer).

<sup>105</sup> Ohlenroth 1939.

<sup>106</sup> Reinhart 2022, 44.

<sup>107</sup> Reinhart 2022, 95-100.

<sup>108</sup> Zur Bezeichnung "Hochstraß" im Kontext der Straßenforschung siehe Haubrichs 1997, 126-130; Jandaurek 1951, 71-72.

<sup>109</sup> Reinhart 2022, 95. Vgl. auch Becker, Keinert 1995.

<sup>110</sup> Reinhart 2022, 96.

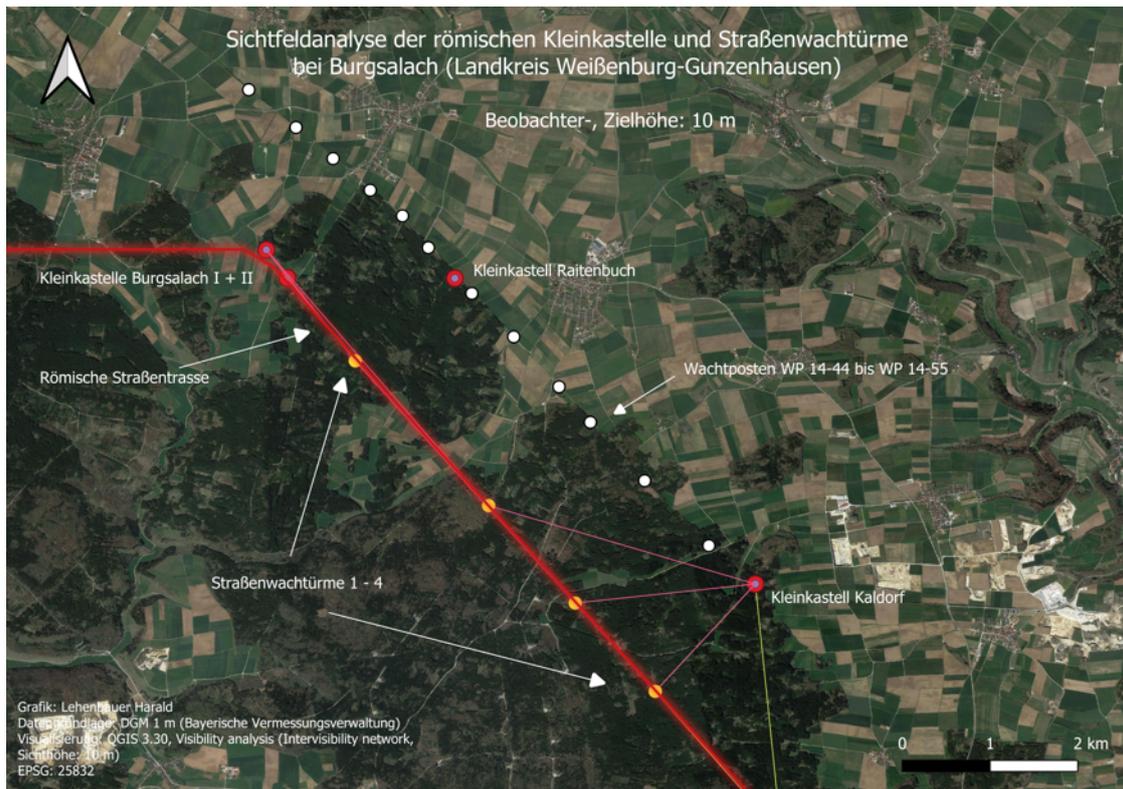


Abb. 19. Sichtpotenzialanalyse (Sichtbarkeitsanalyse) zwischen den Kleinkastellen und Straßenwachtürmen im Raitenbucher Forst mit 10 m Beobachter- und Zielhöhe, (Grafik: Harald Lehenbauer).



Abb. 20. Übersichtsdarstellung mit Sichtpotenzial vom Straßenwachturm Kleinreichholz, (Grafik: Harald Lehenbauer).

Vom Turm in Kleinreichholz 4,5 km<sup>111</sup> entfernt in nordöstlicher Richtung befand sich der Burgus Blöcktach (Förghof)<sup>112</sup>, welcher als gesichert gilt und nur 30 m entfernt von der römischen Straßentrasse lag. Von dieser Turmstelle zum Burgus Baisweil (siehe unten) (Gemeinde Baisweil/Landkreis Ostallgäu) betrug die Distanz etwa 9 km. 13,5 km nordöstlich des Turmes Kleinreichholz befand sich der Straßenburgus Baisweil, der ebenfalls gesichert ist und sich nur 180 m entfernt von unserer römischen Trasse Augsburg – Kempten befand<sup>113</sup>. 1971 konnte hier ein Burgus mit 4 Bauphasen archäologisch untersucht werden. Die erste Phase datiert in severische Zeit vor 213. Chr., wobei es sich um einen Holzfachwerkbau handelte, der dann später durch zwei weitere Holztürme ersetzt wurde. Erst in der letzten Bauphase 4 wurde an der Stelle ein zweigeschossiger Steinturm (12,6 x 12,8 m) errichtet<sup>114</sup>. Von diesem Turm wiederum 3,8 km nordöstlich findet sich die Burgusturmstelle Schlingen (Gemarkung Schlingen/Gemeinde Bad Wörishofen/Landkreis Unterallgäu) direkt an unserer Straßentrasse, die hier ins Wertachtal absteigt<sup>115</sup> (Abb. 23). Wie auf der unten abgebildeten Karte zu sehen, haben wir es mit einer linearen Aneinanderreihung von 5 Straßenburgi zu tun (Abb. 21).

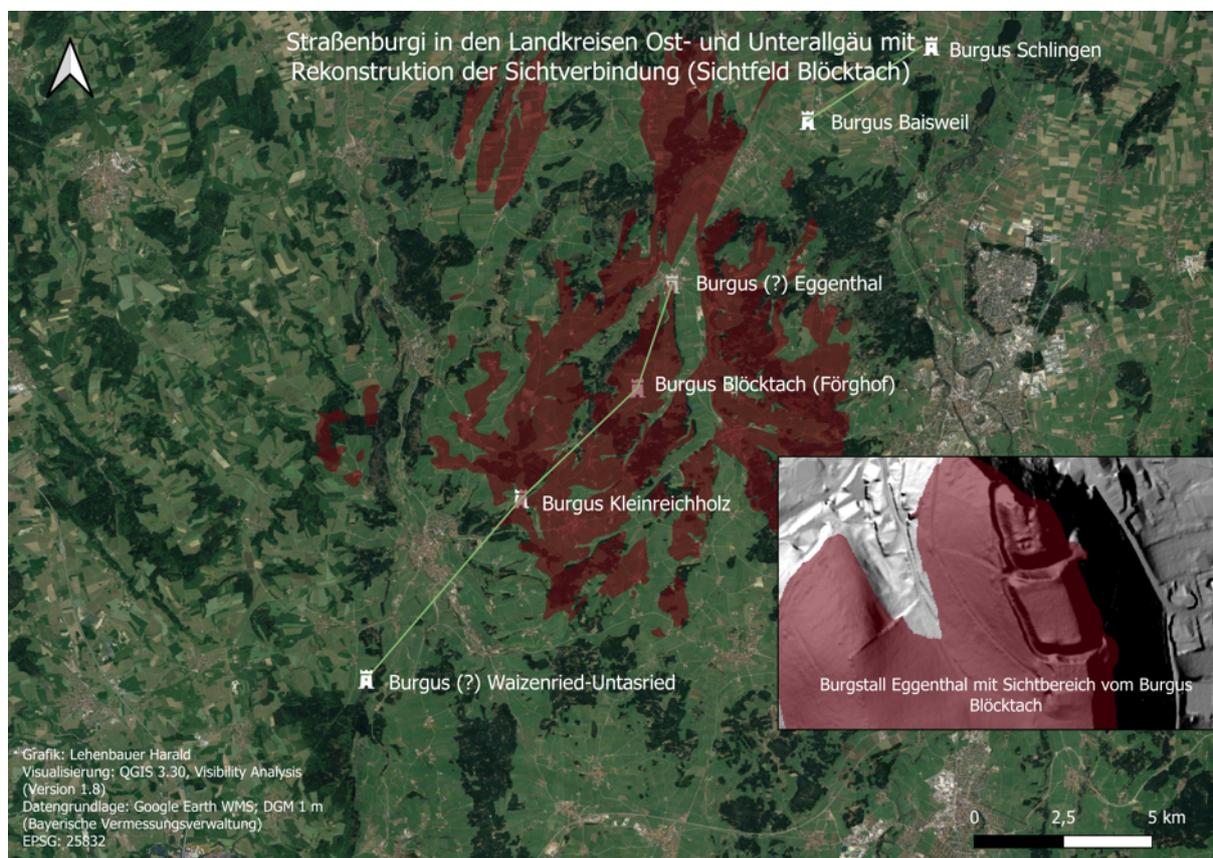


Abb. 21. Sichtverbindung der Burgi um Kleinreichholz m. Sichtfeld Burgus Blöcktach (Förghof) und Eggenenthal, (Grafik: Harald Lehenbauer).

<sup>111</sup> Falsche Entfernungsangabe mit 7 km zwischen Blöcktach und Kleinreichholz bei Reinhart 2022, 92.

<sup>112</sup> Reinhart 2022, 91-93.

<sup>113</sup> Reinhart 2022, 86; Czysz 2005b, 427-428.

<sup>114</sup> Reinhart 2022, 86-87.

<sup>115</sup> Reinhart 2022, 82-85; Czysz 2005b, 509-10.

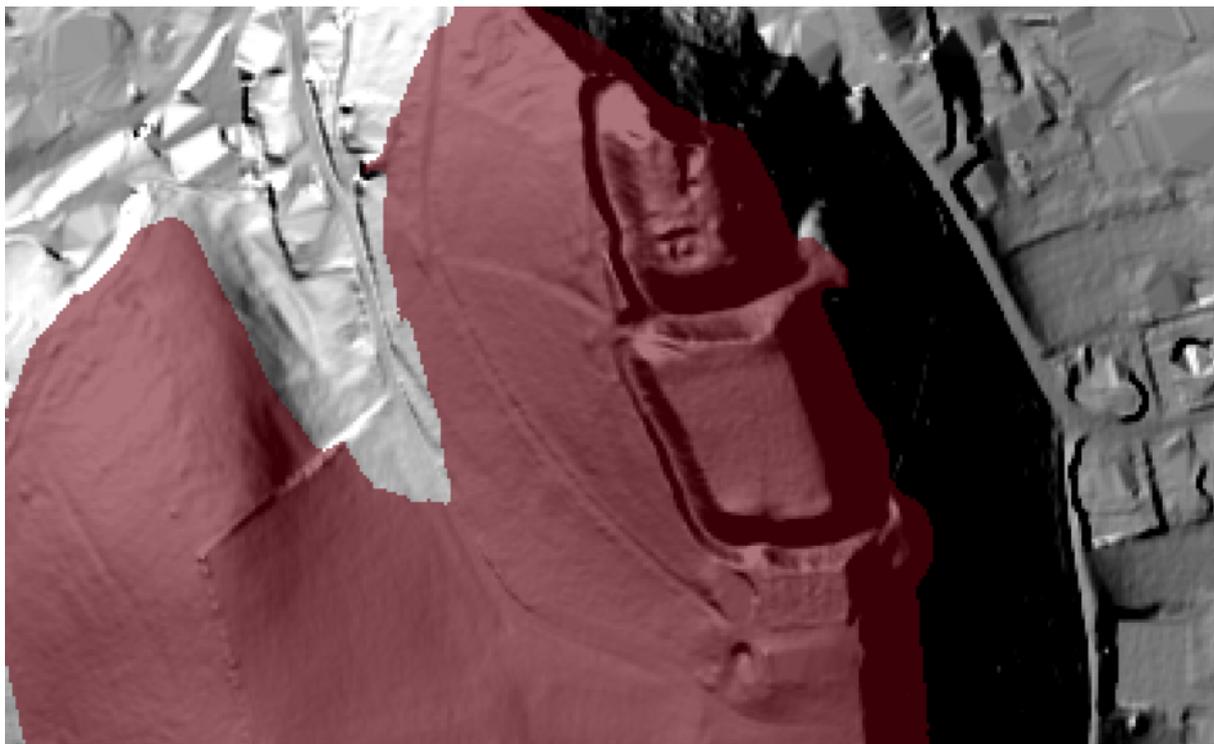


Abb. 22. Detail vom Burgstall Eggenthal im digitalen Geländemodell (Hillshade), (Grafik: Harald Lehenbauer).

Betrachtet man nun die topographischen Feinheiten in der Platzierung der Straßenwachtürme auf der römischen Trasse von Augsburg nach Kempten, dann fällt ins Auge, dass einige der Turmstandorte eine signifikante Gemeinsamkeit aufweisen, was deren Platzierung am Sichtfeldrand von benachbarten Wachtstationen betrifft<sup>116</sup>. So wurden die Türme in Waizenried-Untasried und Blöcktach (Förghof) exakt am Rand des Sichtbereiches des Burgus Kleinreichholz platziert.

Besonders in Waizenried sticht dies ins Auge, was wiederum eine zufällige Positionierung der Anlage an dieser Stelle wenig wahrscheinlich erscheinen lässt und auch die primäre und alleinige mittelalterliche Zeitstellung<sup>117</sup> unwahrscheinlich werden lässt. Denkbar ist, wie an vielen anderen Burgusstandorten auch, eine nachantike Nutzung. Die Aussage wonach “ [...] keine Verbindung zu römischer Infrastruktur [bestehe]”<sup>118</sup> lässt sich nicht nachvollziehen, da die römische Straßentrasse nur in kurzer Entfernung von der Befestigung vorbeigelaufen sein kann. Bis zur Ortschaft Waizenried ist die Trasse<sup>119</sup> im BayernAtlas denkmalpflegerisch erfasst, selbstverständlich hat die Trasse in der Antike jedoch nicht hier geendet, sondern setzte sich in der ursprünglich eingeschlagenen Ausrichtung fort. Die Analyse des Sichtfeldes könnte auch erklären, warum die Befestigung nicht näher an der Straße positioniert wurde. Dann würde nämlich keine Sichtverbindung mehr zum Burgus Kleinreichholz bestanden haben<sup>120</sup> (Abb. 20).

<sup>116</sup> Zur Rekonstruktion der Sichtfelder wurde eine Sichthöhe von 8 m angenommen und ein Radius von 5000 m um den jeweiligen Wachturmstandort verwendet. Grundlage der Analyse waren die ALS Daten in der Auflösung von 1 m. Vgl. Bayerische Vermessungsverwaltung 2023.

<sup>117</sup> Reinhart 2022, 21.

<sup>118</sup> Reinhart 2022, 21.

<sup>119</sup> Aktennummer: D-7-8128-0028.

<sup>120</sup> Im BayernAtlas wird die Anlage mit Stand 7. Februar 2024 als “Befestigung vor- und frühgeschichtlicher Zeitstellung” geführt (Aktennummer: D-7-8128-0026).

Vergrößern wir nun unseren Blickwinkel und nehmen ein letztes Mal den ganzen Bereich der römischen Straßentrasse und der daran situierten Burgi zwischen Waizenried und Schlingen ins Auge. Sofort zeigt sich die fehlende visuelle Kommunikationsmöglichkeit zwischen den Burgi Baisweil und Blöcktach (Förghof). (Abb. 21) Hier kommt nun die vom Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege als mittelalterlich deklarierte Befestigungsanlage im Bereich südlich der Pfarrkirche St. Afra in Eggenthal (Landkreis Ostallgäu) ins Spiel<sup>121</sup>.



Abb. 23. Burgus Schlingen (Gemeinde Bad Wörishofen) im digitalen Geländemodell (RVT Multiple directions Hillshade, 10 x vertical exaggeration factor).

Um 1004 ist dieser Ort noch als *Nawue* bezeichnet worden, was an eine Gleichsetzung mit dem in der Tabula Peutingeriana vermerkten *Navoe* an der Straße Augsburg – Kempten denken lässt<sup>122</sup>. Das betreffende Areal liegt 3 km vom Burgus Blöcktach (Förghof) entfernt und die Burganlage besteht aus einer Haupt- und Vorburg, die sich auf einem Bergsporn befinden, der nach Norden hin ausgerichtet ist. Das Kernwerk ist durch einen tiefen Graben von der Vorburg getrennt und es befindet sich dort eine Mauerausrisssgrube mit den Abmessungen 10 x 10 m, was zur Vermutung führte, es handle sich dabei um den Standort des mittelalterlichen Bergfrieds.<sup>123</sup> Hier ist anzumerken, dass neben urgeschichtlichen und mittelalterlichen Fundmaterial auch eine römische Wandscherbe aufgelesen werden konnte<sup>124</sup>. Auch wenn diese einzelne römische Scherbe keine weiteren Spekulationen zulässt, können in einer kontextualen Betrachtung mit einer Sichtfeldanalyse vom Burgus Blöcktach (Förghof), weitere Beobachtungen und Untersuchungen hinsichtlich der Möglichkeit eines römischen Vorgängerbaus gerechtfertigt werden (Abb. 22).

<sup>121</sup> Aktennummer: D-7-8029-0148.

<sup>122</sup> Reinhart 2022, 60.

<sup>123</sup> Reinhart 2022, 60.

<sup>124</sup> Reinhart 2022, 60.

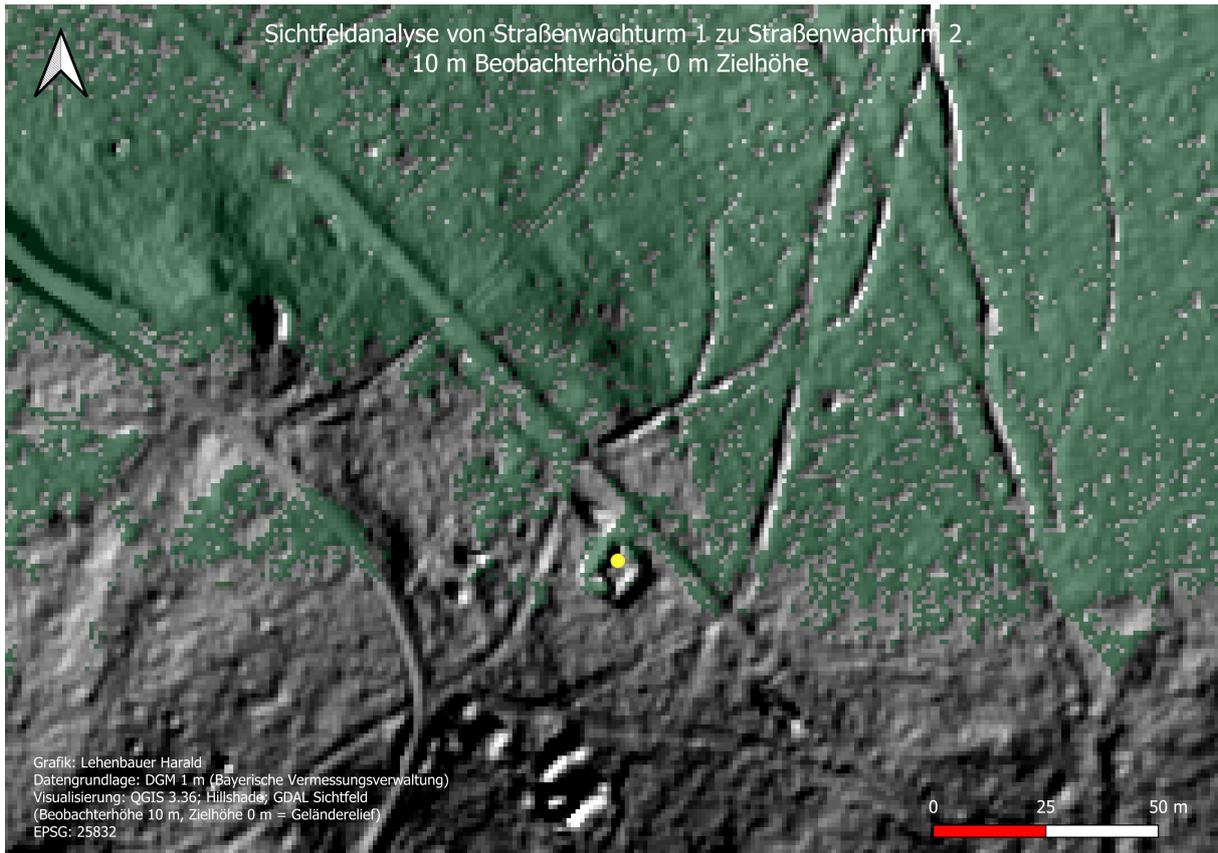


Abb. 24. Sichtfeldanalyse von Straßenwachturm 1 zu Straßenwachturm 2 mit 10 m Beobachterhöhe und 0 m Zielhöhe, (Grafik: Harald Lehenbauer).

Die Sichtpotenzialanalyse vom Standort des Burgus Blöcktach (Förghof) zeigt nämlich, dass sich der Burgstall Eggenthal in einem idealen Sichtfenster befindet, wenn man auch die römische Straßentrasse im Auge hat. Der Burgstall konnte perfekt von Burgus Blöcktach (Förghof) in den Blick genommen werden.

Diese Studie zeigt, dass eine kleine Anpassung der Parameter (nämlich um 2 m) bezüglich der Höhe des simulierten Beobachters auf den Wachtürmen kaum Einfluss auf das sichtbare Gelände hat. Für die Berechnung des Sichtfelds von Straßenwachturm 1, der schon oben im Detail beschrieben wurde, wurden eine Höhe von 10 m und 8 m verwendet. Die Höhe der Zielposition wurde auf 0 m gesetzt, um das Gelände und die Einflüsse der Beobachterhöhe auf das Sichtfeld besser darstellen zu können. Wie auf den Abbildungen 24 bis 26 (Abb. 24 – 26) zu sehen ist, ändert sich das beobachtbare Gelände nur minimal und auch die Position des Straßenwachturm 2 konnte sowohl von einem 10 m hohen als auch von einem nur 8 m hohen Straßenwachturm 1 gesehen werden.

## Conclusio

In der vorliegenden Arbeit konnte gezeigt werden, dass die Situierung von römischen Straßenwachtürmen – sowohl in Noricum als auch in Rätien – sorgfältig geplant wurde, wobei der primäre Fokus auf die Sichtbarkeit der Türme untereinandergelegt wurde. Weiters lässt sich eine Korrelation feststellen, was die Platzierung der Wachtürme in den Randbereichen des Sichtfeldes des jeweilig benachbarten Turmes angeht. Mit dieser Anordnung konnte man mit möglichst wenig Aufwand eine durchgängige Signalkette auf optischer Basis bewerkstelligen. Es darf

schon aus praktischen Gründen angenommen werden, dass die Entfernung von einem Signalposten zum Nächsten kaum jemals mehr 4 km betragen hat. Bei größeren Abständen muss davon ausgegangen werden, dass in den Zwischendistanzen noch unentdeckte Wachtürme befindlich sind bzw. waren.

Alles in Allem sollte mit der vorliegenden Studie gezeigt werden, dass sich die im Limesbereich bewährte Methode der "Sichtbarkeitsanalyse" unter Verwendung eines GIS-Programms auch im Hinterland und den dort befindlichen Straßenwachtürmen implementieren lässt.

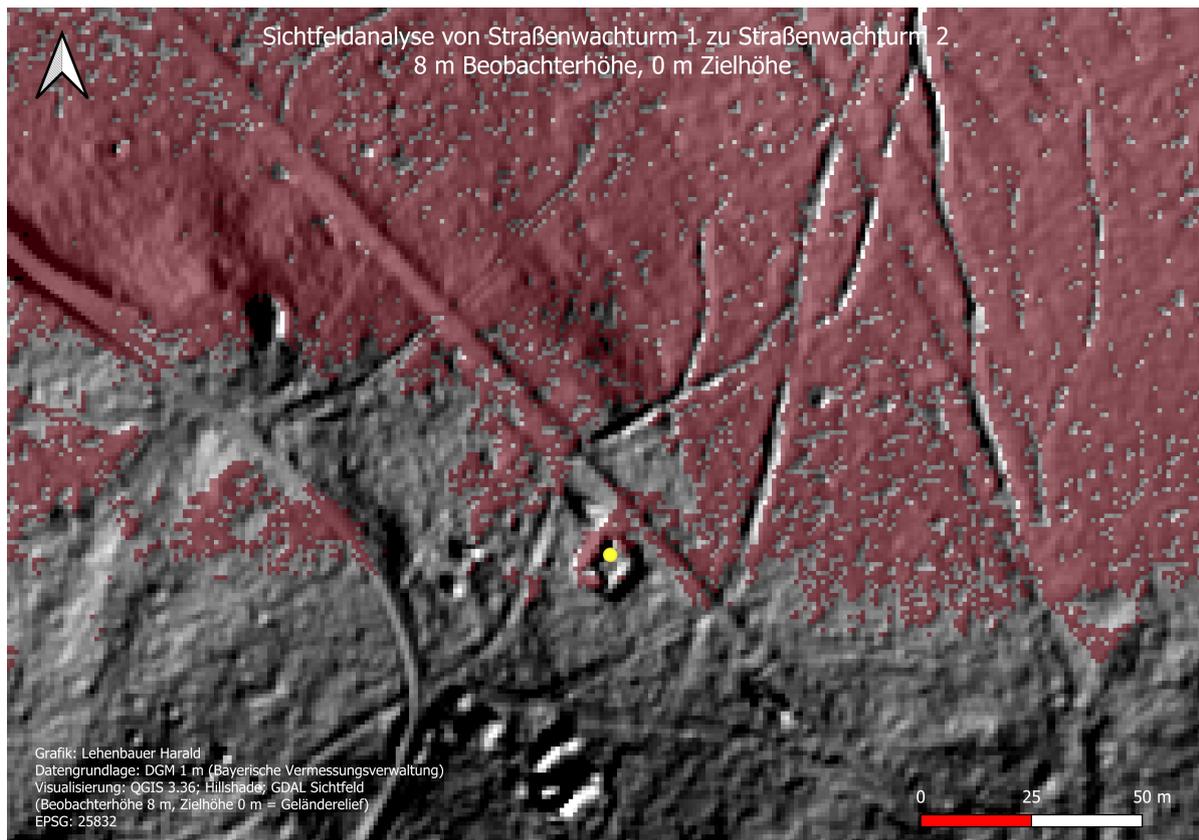


Abb. 25. Sichtfeldanalyse von Straßenwachturm 1 zu Straßenwachturm 2 mit 8 m Beobachterhöhe und 0 m Zielhöhe, (Grafik: Harald Lehenbauer).

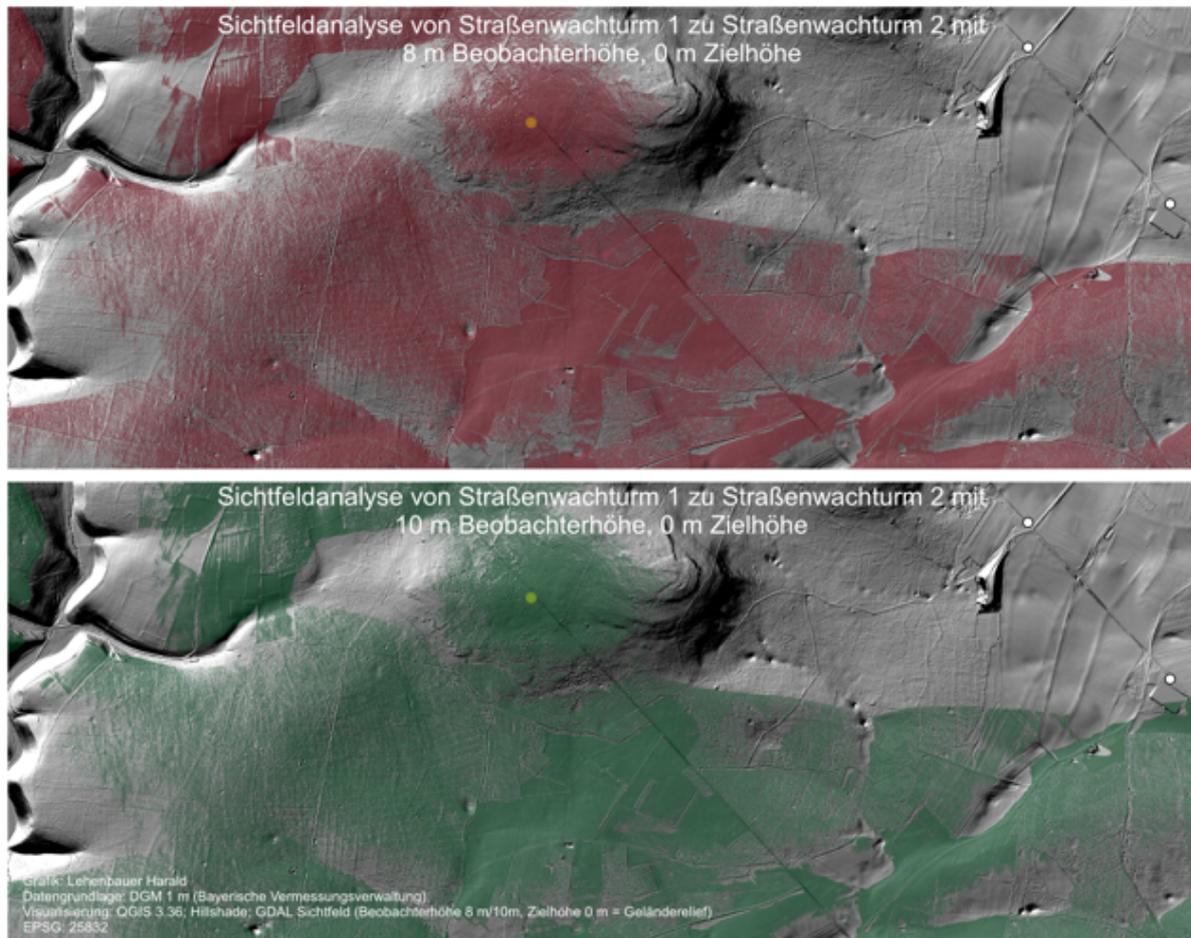


Abb. 26. Überblicksdarstellung mit Sichtfeldanalyse von Straßenwachturm 1 zu Straßenwachturm 2 mit 10 m/8 m Beobachterhöhe und 0 m Zielhöhe, (Grafik: Harald Lehenbauer).

## Literaturverzeichnis

- Abteilung Fernerkundung 2022, Serie ALS DTM Höhenraster 1m Stichtag 15.09.2019, <https://doi.org/10.48677/9a4e3e4f-2cd5-4f73-af51-384beb9331d0>
- Baatz D. 1976, *Die Wachttürme am Limes*, Stuttgart.
- Bayerische Vermessungsverwaltung 2023, "Digitales Geländemodell 1m/5m (DGM)."  
<https://geodaten.bayern.de/opengeodata/OpenDataDetail.html?pn=dgm1>
- Becker H., Keinert W. 1995, Entdeckung und Prospektion des spätrömischen Burgus bei Reichholz. Gemeinde Obergünzburg, Landkreis Ostallgäu, Schwaben, in *Das archäologische Jahr in Bayern*, 117–119.
- Bennett R. 2014, *Airborne Laser Scanning for Archaeological Prospection*, in F. Remondino, S. Campana (eds.), *3D Recording and Modelling in Archaeology and Cultural Heritage: Theory and best practices*, 27-38.
- Bennett R., Kate W., Ross a. H., Ford A. 2012, *A Comparison of Visualization Techniques for Models Created from Airborne Laser Scanned Data*, *Archaeological Prospection* 19, no. 1: 41-48, doi: 10.1002/arp.1414.

- Bernleithner E. 1969, Straßenkarten (*von der Tabula Peutingeriana bis heute*), in *Notring der wissenschaftlichen Verbände Österreichs, Verkehrswege durch Österreich*, (Notring der wissenschaftlichen Verbände Österreichs), Wien, 25-27.
- Bors K. 1995, KG Mauerbach, MG Mauerbach, VB Wien-Umgebung, in *Bundesdenkmalamt. Fundberichte aus Österreich*. Horn, 631-632.
- Breeze, D.J., Schwarcz, A., Ployer, R. 2023. *Frontiers of the Roman Empire: The Danube Limes in Austria*, Oxford.
- Callierotti A. 2012, *Überlegungen zur Rekonstruktion der Höhe valentinianischer Wachttürme am Hochrhein anhand von Sichtbarkeitsanalysen*. Seminararbeit. Basel,  
[https://www.academia.edu/15389617/%C3%9Cberlegungen\\_zur\\_Rekonstruktion\\_der\\_H%C3%B6he\\_valentinianischer\\_Wacht%C3%BCrme\\_am\\_Hochrhein\\_anhand\\_von\\_Sichtbarkeitsanalysen](https://www.academia.edu/15389617/%C3%9Cberlegungen_zur_Rekonstruktion_der_H%C3%B6he_valentinianischer_Wacht%C3%BCrme_am_Hochrhein_anhand_von_Sichtbarkeitsanalysen)
- Casana J. 2014, *Regional-Scale Archaeological Remote Sensing in the Age of Big Data*, *Advances in Archaeological Practice* 2.3, 222-233, doi: 10.7183/2326-3768.2.3.222.
- Casana J. 2023, *Archaeological Remote Sensing*, in A. M. Pollard, R. A. Armitage, C. Makarewicz (eds.), *Handbook of archaeological sciences*, Second edition, Hoboken, 1005-1024.
- Casana J., Goodman D., Ferwerda C. 2023, *A wall or a road? A remote sensing-based investigation of fortifications on Rome's eastern frontier*, *Antiquity*: 1-18, doi: 10.15184/aqy.2023.153.
- Cerny H. 1995, *Castrum Vdmaruelt: Ein Schloß im Wandel der Zeit*, in M. Wohlfahrt, (ed.), *Festschrift Ulmerfeld 995 - 1995: Stadtgemeinde Amstetten. [Hrsg. Festkomitee 1000 Jahre Ulmerfeld; Stadtgemeinde Amstetten, Kulturamt. Schriftl. Manfred Wohlfahrt]*, Melk, 21-33.
- Challis K., Forlin P., Kincey M. 2011, *A Generic Toolkit for the Visualization of Archaeological Features on Airborne LiDAR Elevation Data*, *Archaeological Prospection* 18.4, 279-89, doi: 10.1002/arp.421.
- Chase A.S.Z., Chase D.Z., Chase A.F. 2017, *LiDAR for Archaeological Research and the Study of Historical Landscapes*, in N. Masini, F. Soldovieri (eds.), *Sensing the Past: From artifact to historical site*, Cham, 89-100.
- Chase A.F., Chase D.Z., Fisher C.T., Leisz S.J., Weishampel J.F. 2012, *Geospatial revolution and remote sensing LiDAR in Mesoamerican archaeology*, in *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 109.32: 12916-12921, doi: 10.1073/pnas.1205198109.
- Cociş H. 2016-2017, *Watchtowers and burgus-type structures reflected in Roman epigraphic sources (1<sup>st</sup>-3<sup>rd</sup> century AD.)*, in *Revista Bistritei*, XXX-XXXI, 43-51.
- Cociş H. 2018, *Burgus-type structures from the frontier of Dacia Porolissensis*, <http://limes2018.org/wp-content/uploads/2018/11/Limes-Congres-2018-Book-of-abstracts-FINAL-UPDATED.pdf>
- Cociş H., Bacuet-Crisan D., Bejinariu I. 2018, *The roman Frontier Watchtower from Magura Stanii (Zalau, Salaj County)*, in *Acta Musei Porolissensis*, 40.1, 87-102.
- Czysz W. 2005a, *Das zivile Leben in der Provinz*, in *Die Römer in Bayern 2005*, 177-308.
- Czysz W. 2005b, *Topographischer Teil und Anhang*, in *Die Römer in Bayern 2005*, 415-538.
- Die Römer in Bayern 2005, Czysz W., Dietz K., Fischer T., Kellner H.J. (eds.), Hamburg.
- Donaldson G.H. 1988, *Signalling Communications and the Roman Imperial Army*, *Britannia* 19, 349-56, doi: 10.2307/526204.

- Doneus M. 2013, *Openness as Visualization Technique for Interpretative Mapping of Airborne Lidar Derived Digital Terrain Models*, in *Remote Sensing* 5.12, 6427-6442, doi: 10.3390/rs5126427.
- Doneus M., Briese C., Fera M., Janner M. 2008, *Archaeological prospection of forested areas using full-waveform airborne laser scanning*, in *Journal of Archaeological Science* 35.4, 882-893, doi: 10.1016/j.jas.2007.06.013.
- Doneus M., Kührtreiber T. 2012, *Airborne laser scanning and archaeological interpretation - bringing back the people*, in R.S. Opitz, D.C. Cowley (eds.), *Interpreting Archaeological Topography: Lasers, 3D Data, Observation, Visualisation and Applications*, Havertown, 32-50.
- Doneus M., Neubauer W. 2013, *Multiple survey techniques at Roman Carnuntum, Austria*, in C. Musson, R. Palmer, S. Campana (eds.), *Flights into the past: Aerial photography, photo interpretation and mapping for archaeology*, Heidelberg, 415-429.
- Erker M. 2023, *Nachrichtenübertragung und Signalgebung im römischen Heer am Limes*, in *Diomedes*, 10, 19-30.
- Fahrngruber J. 1892, *Römische Funde bei Engelbachmühle und St. Agatha*, *Mitteilungen der K. K. Central-Commission für Erforschung und Erhaltung der Kunst- und historischen Denkmale*, 18, 245.
- Fischer T. 2015, *Bauten und Truppen des römischen Grenzheeres in Österreich*, in V. Gassner, A. Pülz (eds.), *Der römische Limes in Österreich: Führer zu den archäologischen Denkmälern*, Wien, 26-46.
- Fischer T. 2020, *Das römische Militär in der Spätantike*, in *Der Limes. Nachrichtenblatt der Deutschen Limeskommission*, 14.1, 4-9.
- Fischer T. Riedmeier-Fischer E. 2017, *Der römische Limes in Bayern: Geschichte und Schauplätze entlang des UNESCO-Welterbes*, 2, Regensburg.
- Fries O. 2015, *St. Johann im Mauerthale - römischer Wachturm und mittelalterlicher Sakralbau. Ein Vorbericht zu einer Bauforschung*, in *Das Waldviertel. Zeitschrift für Heimat- und Regionalkunde des Waldviertels und der Wachau*, 64.3, 282-288.
- Fries O., Fröschl M., Gerstenbauer L.M., Obenaus M., Salzer R.K. 2022, *St. Johann im Mauerthale, die römischen Burgi am rechten Ufer der Wachau und die salzburgischen Arnsdörfer*, in S. Felgenhauer-Schmiedt, C. Theune, S. Eichert, G. Scharrer-Liška (hrsg. von), *Zwischen Spätantike und Jahrtausendwende - Eine Zeit der Neuorientierung und Neukonstituierung: Das archäologische Bild aufgrund von Siedlungen*, Beiträge der internationalen Tagung abgehalten im März 2021, Wien, 67-88.
- Friesinger H., Krinzinger F. (hrsg.) 2005, *Der Römische Limes in Österreich*, 3, korrigierte Auflage, Wien.
- Fuchs J. 1901, *Erinnerungen an Theologieprofessor Msgr. Johannes Fahrngruber*, *St. Pöltner Zeitung*, 41, no. 38, 2-3.
- Gassner V. 2005, *Mautern – Favianis*, in Friesinger, Krinzinger 2005, 208-214.
- Gassner V., Pülz A. (hrsg.) 2015. *Der römische Limes in Österreich: Führer zu den archäologischen Denkmälern*, Wien.
- Grabherr G., Kainrath B. (eds.) 2024. *Colloquium Veldidena 2022: Raetia und Noricum. Bevölkerung und Siedlungsstruktur. Akten der Tagung*. Innsbruck.
- Grabherr G., Kainrath B. 2024. *Römische Burgi im Gemeindegebiet von St. Pantaleon*, in G. von Grabherr, B. Kainrath (hrsg. von), *Colloquium Veldidena 2022: Raetia und Noricum. Bevölkerung und Siedlungsstruktur. Akten der Tagung*, (IKARUS, Innsbrucker Klassisch-Archäologische Universitätschriften 11), Innsbruck, 487–508.

- Grabherr G., Kainrath B., Traxler S. 2018, AB IVVAO M XXXI. Der "Burgstall" von Mösendorf, in *Die Römer im Attergau*, Linz, 149-189.
- Groh S. 2017, *Castrum Ad Iuvense (?) Neue Forschungen zur norischen Binnenfestung von Mauer bei Amstetten. Die geophysikalischen Prospektionen 2014-2015*, in *Ephemeris Napocensis*, 27, 71-122.
- Groh S. 2018, *Castrum Ad Iuvense*, in *Oed-Oehling*, 128-136.
- Groh S. 2020, *Neue Forschungen zur norischen Binnenfestung von Mauer bei Amstetten: Castrum Ad Iuvense*, in S. Traxler, F. Lang (eds.), *Das römische Heer - Wirtschaftsfaktor und Kulturträger: Colloquium Lauriacum 2016*, (Beiträge zur Tagung im Museum Lauriacum - Enns, 22.-24. September 2016), Linz, 73-90.
- Groh S. 2022, *Zum spätantiken Ausbau der norischen ripa: Zwei burgi der legio II Italica in Albing*, in M. Lavarone, S. Magnani, F. Prenc (a cura di), *Maurizio Buora: La sua storia. Il suo Friuli*, Trieste, 123-137.
- Groh S., Sedlmayer H. 2015, *Mautern an der Donau – Favianis*, in Gassner, Pülz 2015, 204-209.
- Hagmann D. 2019, *Roman Rural Landscapes in Noricum. Archäologische Untersuchungen zur römischen Besiedlung im Hinterland Nord-Noricums*, in F. Pieler, P. Trebsche (hrsg.), *Beiträge zum Tag der Niederösterreichischen Landesarchäologie 2019*, Bösmüller, 99-107.
- Hagmann D. 2020a, *Digitizing the Roman Rural Landscape in Noricum. Möglichkeiten und Grenzen digitalarchäologischer Studien zum Hinterland einer römischen Provinz*, in F. Pieler, J. Maurer, (eds.), *Beiträge zum Tag der Niederösterreichischen Landesarchäologie 2020*, Bösmüller, 63-70.
- Hagmann D. 2020b, *Untersuchungen zur ländlichen Besiedlung im nördlichen Hinterland Noricums*, <http://farch.net>
- Hagmann D. 2020c, *Digitizing the Roman Rural Landscape in Noricum: Möglichkeiten und Grenzen digitalarchäologischer Studien zum Hinterland einer römischen Provinz*, Tag der Niederösterreichischen Landesarchäologie, November 19. <https://www.academia.edu/video/V1dZek>
- Hagmann D. 2023, *Die ländliche Besiedlung des nördlichen Noricums. Das Hinterland von Aelium Cetium/St. Pölten zwischen Erlauf- und Traisental*, in *Acta Carnuntina* 13, no. 1, 18-27, doi: 10.5281/ZENODO.7792969.
- Haubrichs W. 1997, *Die volkssprachlichen Bezeichnungen für alte Fernwege im Deutschen, vorwiegend nach westmitteldeutschen Quellen dargestellt*, in F. Burgard, A. Haverkamp (eds.), *Auf den Römerstrassen ins Mittelalter: Beiträge zur Verkehrsgeschichte zwischen Maas und Rhein von der Spätantike bis ins 19. Jahrhundert*. Mainz, 97-81.
- Hebert B. (ed.) 2019, *St. Johann im Mauerthale und Ybbs an der Donau: Zwei neu entdeckte römische Militäranlagen am norischen Limes und ihre Nachfolgebauten*, Horn-Wien.
- Huber W. 1999, *Straßen und Wege im Wienerwald*, in *Der Wienerwald*, St. Pölten, 29-31.
- Hüttmeier G. 2011, *Die prähistorischen Funde und die römische Limesstraße im Gebiet der Marktgemeinde St. Georgen am Ybbsfelde*, in *Chronik der Marktgemeinde St. Georgen am Ybbsfelde*. Amstetten, 11-38.
- Jandaurek H. 1951, *Die Strassen der Römer: Oberösterreichische Altstrassen*, Wels.
- Jeremic G., 2007, *Watchtowers and signal towers on the Middle Danube*, in Ly. F. Vagalinski (ed.), *The Lower Danube in Antiquity (VI C BC - VI C AD)*, International Archaeological Conference, (Bulgaria-Tutrakan, 6.-7.10.2005), Sofia, 305-14.
- Jilek S. 2005, *Militärische Anlagen am Limes*, in Friesinger, Krinzinger 2005, 45-55.

- Kandler M., Vettters H. (hrsg.) [1986] 1989, *Der römische Limes in Österreich: Ein Führer*, 2nd ed., Wien.
- Klammer J. 2018, *Limeswachtürme: Überlegungen und Untersuchungen zu Burgusstandorten am rechten Donauufer am Beispiel der Burgi bei Mautern in Niederösterreich*, in *Carnuntum-Jahrbuch. Zeitschrift für Archäologie und Kulturgeschichte des Donauraumes/ Carnuntum Jahrbuch 2017: Zeitschrift für Archäologie und Kulturgeschichte des Donauraumes*, 47-54.
- Klammer J. 2023, *Verbindungswege zwischen Kastell und Burgi – eine Kostenpfadanalyse aus dem Hinterland von Mautern/Favianis*, in *Carnuntum Jahrbuch* 1, 11–22, doi: 10.1553/cjb\_2022s11
- Klammer J. 2024, *Auf der Suche nach den römischen Wachtürmen zwischen Enns und Wallsee*, in G. Grabherr, B. Kainrath (hrsg.), *Colloquium Veldidena 2022: Raetia und Noricum - Bevölkerung und Siedlungsstruktur*, Beiträge zur Tagung in Innsbruck, 20. bis 22. April 2022, 463-486.
- Klammer J., Traxler S. 2022, *Die Wacht an der Donau: Die Erforschung der lückenlosen römischen Überwachungslinie in Noricum und die Rekonstruktion der Flusslandschaft vor der Errichtung der Staustufen*, in *Sonius. Archäologische Botschaften aus Oberösterreich*, 30, 30-32.
- Krieger E. 2018, *Die Wachttürme und Kleinkastelle am Raetischen Limes*, Berlin.
- Lazarescu, V.-A., Bilasco S., Vescan I. 2016, *Big Brother is watching you! Approaching Roman surveillance and signalling at Porolissum*, In C. H. Opreanu, V.-A. Lazarescu (eds.), *Landscape Archaeology on the northern Frontier of the Roman Empire at Porolissum: An interdisciplinary research project*, Cluj-Napoca, 275-304.
- Lehenbauer H. 2021, *Die norischen Auxiliartruppen als Ziegel schlagender Verband am Donaulimes?*, in *EDCS-Journal*, 14.
- Lehenbauer H. 2022, *Militärstrategische Überlegungen zur Konzeption der römischen Wachturmreihe in Noricum. Eine Fallstudie aus der Umgebung von Melk an der Donau und ein neues Indiz für eine dortige Militärposition in der Antike*, in *Carnuntum Jahrbuch* 2021, 11-18, doi: 10.1553/cjb\_2021s11.
- Lehenbauer H. 2023a, *Neu entdeckte römische Wachpositionen an der Donau? Überlegungen zur Konzeption der Wachturm- und Signalkette an der ripa Norica mit besonderer Berücksichtigung der Wachau und des Strudengauges*, in *Das Waldviertel. Zeitschrift für Heimat- und Regionalkunde des Waldviertels und der Wachau*, 72.1, 1-28.
- Lehenbauer H. 2023b, *Neu entdeckte römische Wachtürme an der Donau? Überlegungen zur Konzeption der römischen Überwachung an der norischen Donaugrenze*, in *Römisches Österreich: Jahresschrift der Österreichischen Gesellschaft für Archäologie*, 79-102.
- Linck R., Fassbinder J. W. E. 2022, *Proving a Roman technical masterstroke: GIS-based viewshed and intervisibility analysis of the Bavarian part of the Rhaetian Limes*, in *Archaeological and Anthropological Sciences* 14.1, 1-9, doi: 10.1007/s12520-021-01493-z.
- Marcu F. 2023, *New LiDAR Data on the North-Western Limes of Dacia*, in *Limes XXIV. Proceedings of the 24<sup>th</sup> International Congress of Roman Frontier Studies, (Viminacium - Belgrade, 2-9 September 2018)*, Belgrade, 71-84.
- Mayrhofer J. (n.d.), *Häuserbeschreibung über Eisenreichdornach, Berg u. Preinsbach*.
- Melzer G. 1973, *Amstetten, Gem. Amstetten, BH Amstetten (St. Agatha)*, in *Fundberichte aus Österreich*, 123-125.
- Neugebauer J.W. 1970, *Greifenstein, BH Tulln*, in *Fundberichte aus Österreich*, 182.

- Ohlenroth L. 1939, *Römische Burgi an der Straße Augsburg - Kempten – Bregenz*, in *Bericht der Römisch-Germanischen Kommission* 29, 122-156, doi: 10.11588/berrgk.1941.0.39758.
- Pelzl L. 1974, *Die St. Agatha-Kirche, ein vergessenes Kleinod in Amstetten/Eisenreichdornach erneuert*, in *Unsere Heimat, Monatsblatt des Vereines für Landeskunde Niederösterreich und Wien*, 45.4, 241-242.
- Pelzl L. 1991. *Heimatgeschichte Amstettens von der Urzeit bis 1683*. Amstetten.
- Ployer R. 2018, *Der norische Limes in Österreich*, Wien.
- Ployer R. 2022, “Per idem tempus, quo Romanum constabat imperium, ...” – Zur Spätantike am norischen Donaulimes, in *Bericht der Bayerischen Bodendenkmalpflege*, 253-269.
- Polaschek E. 1928, *Die Tabula Peutingeriana und das Itinerarium Antonini als geographische Quellen für Niederösterreich*, in *Jahrbuch für Landeskunde von Niederösterreich: Festschrift zum 70. Geburtstag von Oswald Redlich*. Horn, 6-42.
- Polaschek E. 1936, *Die Tabula Peutingeriana und das Itinerarium Antonini als topographische Quellen für Niederösterreich*, in *Jahrbuch für Landeskunde von Niederösterreich* 26, 39-50.
- Pollak M. 2015, *Forschungsgeschichte und Denkmalpflege*, in Gassner, Pülz, 2015, 9-20.
- Reinhart F.S. 2022, *Wachttürme und burgi im Hinterland des raetischen Limes in der mittleren und späten Kaiserzeit*, (Masterarbeit)  
[https://www.academia.edu/80029635/Wachtt%C3%BCrme\\_und\\_burgi\\_im\\_Hinterland\\_des\\_raetischen\\_Limes\\_in\\_der\\_mittleren\\_und\\_sp%C3%A4ten\\_Kaiserzeit](https://www.academia.edu/80029635/Wachtt%C3%BCrme_und_burgi_im_Hinterland_des_raetischen_Limes_in_der_mittleren_und_sp%C3%A4ten_Kaiserzeit)
- Reisinger J. 2019. *Legio secunda Italica pia fidelis am Standort Lauriacum: Ausstattung, Versorgung und Verpflegung einer Legion*. Beau Bassin.
- Ruprechtsberger E. M. 2015, *Archäologische Forschungen (1983 - 2014) im Nordwesten der Provinz Norikum: Mit Schwerpunkt Oberösterreich und mit einem Ausblick auf Salzburg und Bayern*, Linz.
- Roschitz K. H. 1999, *Der Wienerwald*. St. Pölten: Amt der NÖ Landesregierung.
- Rushworth A. 2023, *The Purpose of Roman Frontiers: To protect communications and travel in the frontier zone*, in *Limes XXIV. Proceedings of the 24<sup>th</sup> International Congress of Roman Frontier Studies, (Viminacium - Belgrade 2-9 September 2018)* Belgrade, 219-223.
- Sauer F. 2009, *Die Filialkirche von Wallmersdorf: Archäologische und bauhistorische Beobachtungen*, Horn.
- Schaich M., Langer R. 2009, *Hightech-Prospektionen aus der Luft*, in *Der Limes. Nachrichtenblatt der Deutschen Limeskommission*, 3.2, 4-7.
- Schwammenhöfer H. 2021, *Archäologische Denkmale Viertel unter dem Wienerwald: Teil 2*, <https://archive.org/details/schwammenhofer-hermann-archaologische-denkmale-viertel-unter-dem-wienerwald-teil-2-wien-2021>
- Schwammenhöfer H. 2022, *Römerstraßen und Wege im Wienerwald*, <https://archive.org/details/schwammenhofer-hermann-romerstrassen-und-wege-im-wienerwald>
- Smekal G. 1985, *Die Geschichte von Ulmerfeld-Hausmening-Neufurth*. Amstetten.
- Smekal G. 1988, *Ulmerfeld-Hausmening-Neufurth*, in *Gemeinden des Amstettner Raumes: Von der Vergangenheit zur Gegenwart*. St. Pölten, 31-34.
- Steigberger E. 2015, *Trismauer – Augustiana*, in Gassner, Pülz 2015, 219-222.
- Stiglitz H. [1986] 1989, *Mautern – Favianis*, in M. Kandler, H. Vettors (eds.), *Der römische Limes in Österreich: Ein Führer*, Wien, 134-140.
- Teodor S.E. 2018, *Watching and Warning along the Limes Transalutanus. The Search for Watchtowers along its Southern Sector*, in S. Sommer, S. Matešić (eds.), *Limes*

- XXIII: *Proceedings of the 23<sup>rd</sup> International Congress of Roman Frontier Studies* (Ingolstadt 2015), Mainz, 331-340.
- Ubl H. 1974-1975, Österreichische Limesforschung seit 1945, in *Mitteilungen der österreichischen Arbeitsgemeinschaft für Ur- und Frühgeschichte*, 25.2, 145-194.
- Ubl H. 1980, Der österreichische Abschnitt des Donaulimes: Ein Forschungsbericht (1970-1979), *Roman Frontier Studies 1979*, Oxford, 587-611.
- Ubl H. 1985, *Die römische Donaugrenze Noricums*, in 16. *Österreichischer Historikertag*, (Tagungsberich Krems/Donau 1984), 53-61.
- Ubl H. [1986] 1989a, *Traismauer – Augustianis*, in Kandler, Vetters 1989, 142-146.
- Ubl H. [1986] 1989b, *Tulln – Comagena*, in Kandler, Vetters 1989, 153–159.
- Ubl H. 1993, *Die "Tabula Peutingeriana" und die Spuren des römischen Straßennetzes in Niederösterreich*, in *Verkehrsbauten: Von Straßen, Bahnen und Kanälen*. St. Pölten, 20-22.
- Ubl H. 1995, *Römische Türme am Donaulimes: Ihre Bedeutung und Restaurierung*, in *Sonderheft - Mitteilungen Museumsverein Petronell-Carnuntum Auxiliarkastell*, 1.
- Ubl H. 2005a, *Traismauer – Augustiana*, in Friesinger, Krinzinger 2005, 221-225.
- Ubl H. 2005b, *Tulln – Comagena*, in Friesinger, Krinzinger 2005, 226-230.
- Ubl H. 2006, *Der Donaulimes*, in G.Winkler (ed.), *Schausammlung "Römerzeit" im Museum Lauriacum Enns*, Enns, 31-36.
- Ubl H. 2011, *Die Legionslager und Hilfstruppenkastelle von Noricum seit dem 2. Jahrhundert bis zum Abzug der Romanen aus Noricum ripense und ihr Wiedererstehen als Städte des frühen Mittelalters*, in M. Konrad, C. Witschel (eds.), *Römische Legionslager in den Rhein- und Donauprovinzen - Nuclei spätantik-frühmittelalterlichen Lebens?* München, 425-460.
- Visy Z. 2022, *Zur Frage der topographischen Planung römischer Wachtürme am Pannonischen Limes*, in *Bayerische Vorgeschichtsblätter*, 87, 37-42.
- Wolfram H. (ed.) 2003, *Österreichische Geschichte: Am Rande des Reiches. Die Römer in Österreich*, Wien.
- Woolliscroft D.J. 2010, *Roman military signalling*, Stroud.
- Woolliscroft D.J. 2017, Roman towers, in N. Hodgson, P. Bidwell, J. Schachtmann (eds.), *Limes XXI: Proceedings of the 21<sup>st</sup> International Congress of Roman Frontier Studies (Limes Congress)*, (Newcastle upon Tyne, 2009), Oxford, 213-217.
- Woolliscroft D.J., Hoffmann B. 1999, *Zum Signalsystem und Aufbau des obergermanisch-raetischen Limes*, in *Germania* 77.1, 163-183.