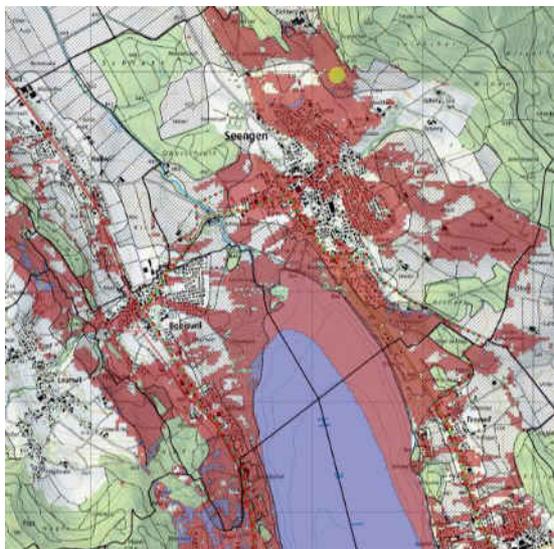


Eine Arbeitshilfe von Lebensraum Lenzburg Seetal LLS
für Behörden, Bauherrschaften, Planer*innen und Architekt*innen

Sichtanalysen

GIS-basierte Analysemethoden zur Beurteilung der Einsehbarkeit von Landschaftsräumen
und der Sichtbarkeit von Bauten in der Landschaft



Niederlenz, 26.10.2021

Unterstützung:



Bearbeitung:



Auftraggeber

Lebensraum Lenzburg Seetal LLS

Mitunterstützung: Departement Bau, Verkehr und Umwelt des Kantons Aargau, Abteilung Landschaft und Gewässer, Sektion Natur und Landschaft

Auftragnehmer

DüCo GmbH

Büro für Landschaftsarchitektur.

Staufbergstr. 11A, CH-5702 Niederlenz. Tel.: 062 892 11 77. Mail: info@dueco.ch

Bearbeitung: Victor Condrau, Elisabeth Dürig, dipl. Ing. Landschaftsarchitekt*innen FH

Bearbeitung GIS-Analysen:

OST – Ostschweizer Fachhochschulen, ILF Institut für Landschaft und Freiraum, Rapperswil
Prof. Hans-Michael Schmitt, Dipl. Ing. SIA/TUH, Landschaftsarchitekt BSLA, Institutspartner ILF
(Fachberatung / Korreferat)

Roger Bräm, Landschaftsarchitekt BSc, wiss. Mitarbeiter ILF (Leitung GIS-Analysen, Beratung)

Lea Michelin, Reto Zürcher, Landschaftsarchitekten BSc, Assistenten ILF (Analysetätigkeiten)

Begleitgruppe

Projektgruppe Landschaft LLS:

Gabi Lauper, LLS Kerngruppe Regionalplanung (Vorsitz)

Markus Dietiker, Forstdienste Lenzia

Heinz Hunziker, Naturschutzkommission Staufen

Esther Krummenacher, Fachberaterin LLS Landschaft

Matthias Räber, Vizeammann Beinwil am See

Matthias Schatzmann, Landwirt Seon

Christian Vogel, Gemeinderat Schafisheim

Planungsbüro Marti Partner Architekten und Planer AG, Zürich und Lenzburg:

Thomas Meier (Regionalplaner)

Susanne Hagedorn; Aktuarin Projektgruppe Landschaft LLS

Kanton:

Thomas Gremminger, BVU/ALG (Abt. Landschaft und Gewässer, Sektion Natur und Landschaft)

Abbildungen

Falls nichts Weiteres vermerkt ist, stammen alle Abbildungen von DüCo GmbH Niederlenz.

Kartendarstellungen, Daten: agis Kanton Aargau, swisstopo Landestopographie

Inhaltsverzeichnis

1	Auftragsgegenstand, Ausgangslage	5
1.1	Anlass	5
1.2	Auftrag	5
2	GIS-Analysen	6
2.1	Funktionsweise	6
2.2	Sichtanalysen im Vergleich	7
2.3	Anwendungsmöglichkeiten, Zielgruppen für GIS-Analysen	9
2.3.1	Einsehbarkeitsanalyse	9
2.3.2	Sichtbarkeitsanalyse	10
2.3.3	Zielgruppen	11
2.4	Plausibilitätskontrolle, Validierung von GIS-Analysen	12
2.4.1	Begründung	12
2.4.2	Validierung GIS-Analysen Fallbeispiel Seetal	13
2.5	Vor- und Nachteile von GIS-Modellen	14
3	GIS-Analysen Region Lebensraum Lenzburg Seetal	15
3.1	Fallbeispiel Seengen	15
3.1.1	GIS-Analyse objektbezogene Sichtbarkeit	15
3.2	GIS-Analyse Einsehbarkeit Perimeter LLS	16
3.2.1	Flächenberechnungen Einsehbarkeit Perimeter LLS	16
3.2.2	Landschaftsräume mit guter bis sehr guter Einsehbarkeit	18
3.3	Weitere landschaftsrelevante Themen	20
3.4	Einflussfaktoren von Bauvorhaben	20
4	Gesamtbetrachtung	21
5	Quellen	22

1 Auftragsgegenstand, Ausgangslage

1.1 Anlass

Gemäss dem vom LLS-Vorstand genehmigten Räumlichen Entwicklungskonzept REK LLS 2020, D1 Leitsätze, schärft die Region Lenzburg Seetal ihre räumliche Identität, indem sie den städtischen Raum und den ländlichen Raum bezüglich ihrer spezifischen Eigenheiten weiterentwickelt. Die vorhandenen Naturwerte sind zu erhalten. Eine nachhaltige Landwirtschaft wird gefördert. Die attraktive Landschaft mit dem Hallwilersee und den Schlössern als Wahrzeichen sind ihre wichtigsten Stärken. Diese Stärken sind konsequent weiterzuentwickeln. Der Lebens- und Wirtschaftsraum wird als „Innovative Genussregion“ positioniert.

Mit zunehmender Siedlungs- und Infrastrukturentwicklung wird auch der Nutzungsdruck auf die Landschaft zunehmen. Es gilt zunehmend die Landschaft nicht nur zu bewahren, sondern auch auf übergeordneter Ebene Entwicklungsrichtungen und -absichten zu formulieren. Der Region kommt dabei Steuerungs- und Unterstützungsfunktion zu.

Insbesondere im Aargauer Seetal gibt es immer wieder Konflikte zwischen der Landwirtschaft, die ihre Kulturen vor Witterung schützen möchte und dem Schutz der unverbauten Landschaften.

Ein aktuelles Beispiel sind Folienbauten als Witterungsschutz für Aprikosenplantagen in Egliswil und Seengen, dies in einer Landschaft von kantonaler Bedeutung bzw. kommunalen Landschaftsschutzonen. Aufgrund von Beschwerden von Schutzverbänden gegen die kommunalen Bewilligungen hat der Regierungsrat anfangs 2020 entschieden, dass die Folienbauten widerrechtlich sind. Beschwerden gegen diesen Entscheid sind vom Verwaltungsgericht durch ihren Entscheid im Dezember 2020 teilweise gutgeheissen worden. Zudem zeigen diese aktuellen Verwaltungsgerichtsentscheide, dass zumindest bei landschaftlich heiklen Standorten (z.B. Landschaften von kant. Bedeutung, Landschaftsschutzonen) für die Beurteilung eines Baugesuchs eine Standortevaluation verlangt wird. GIS-basierte Einsehbarkeits- und Sichtbarkeitsanalysen sind somit auch wichtige Arbeitshilfen für die künftig geforderten Standortevaluationen.

Ein Ansatz, um das Konfliktpotential mit «Bauten ausserhalb Baugebiet» (z.B. Witterungsschutz von landwirtschaftlichen Kulturen) und „Landschaftsschutz“ zu entschärfen, sind die Landschaftskammern im Raum Lenzburg Seetal bezüglich ihrer Empfindlichkeit zu differenzieren. In weniger empfindlichen Gebieten sollen die baulichen Möglichkeiten grösser sein als in sehr empfindlichen Gebieten. Die Bewertung der Einsehbarkeit ist ein Merkmal zur Beurteilung der Landschaftsempfindlichkeit und eine Entscheidungsgrundlage bei Interessenabwägungen zwischen Landwirtschaft / Landschaftsschutz / Erholung-Tourismus.

1.2 Auftrag

Mit der vorliegenden Arbeit sollen Entscheidungsgrundlagen zusammengestellt werden, mit welchen eine nachvollziehbare Interessenabwägung für geplante Bauten und Anlagen ausserhalb der Bauzone erfolgen kann.

Zudem sollen die GIS-Analysen zeigen, wo sich bezüglich Einsehbarkeit visuell empfindliche Landschaftsteilräume befinden. In Kombination mit weiteren landschaftlich relevanten Vorgaben wie Landschaften von kantonaler Bedeutung, Landschaftsschutzonen und Siedlungstrenngürteln, sind diese Teilräume bezüglich Landschaftsbeeinträchtigungen besonders zu schonen.

2 GIS-Analysen

- Weiterführende Informationen zum Thema GIS-Analysen und Landschaftsbewertungen siehe «Technischer Bericht Sichtbarkeitsanalysen».

2.1 Funktionsweise

Die Landschaft wird mit allen fünf Sinnen wahrgenommen. Die Sinne Hören, Riechen, Schmecken und Tasten sind sehr individuell und lassen sich schwer in objektiven Landschaftsbildbewertungen umsetzen. Hingegen kann die optische Wahrnehmung (Sehsinn) mit computerbasierten Modellierungen auf Karten dargestellt werden*.

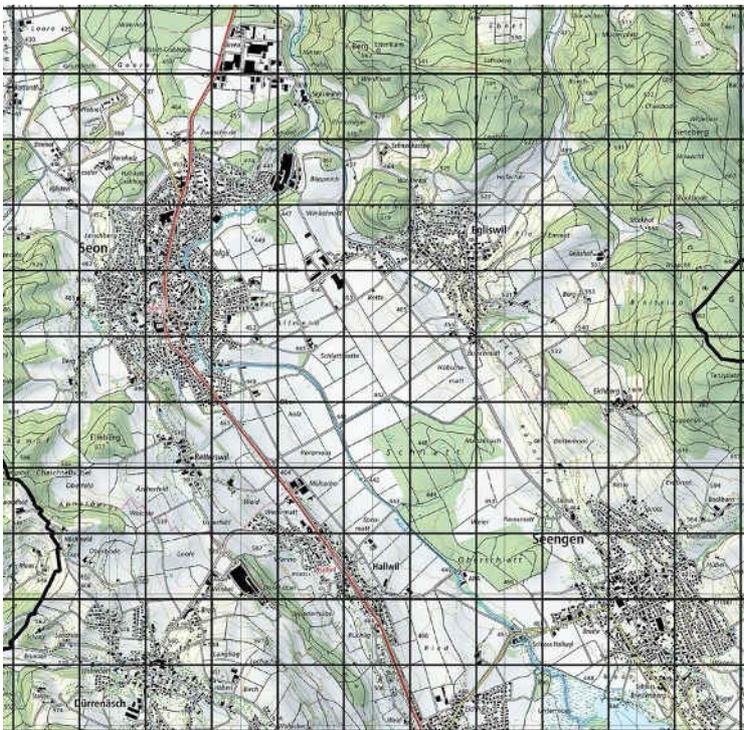
Die Berechnung von Sichtbeziehungen anhand von Oberflächenmodellen lässt sich relativ einfach in geographischen Informationssystemen durchführen. Dabei kommen zwei unterschiedliche Methoden der Sichtanalysen zur Anwendung:

- die Sichtbarkeitsanalyse und
- die Einsehbarkeitsanalyse.

Mit diesen Analysen können Massnahmen, Bauprojekte auf ihre optischen Auswirkungen überprüft oder visuell empfindliche Landschaftsräume bezeichnet werden.

Die Grundlage für die beiden Berechnungen bildet das Digitale Höhenmodell DHM25 des Bundes. Dieses besteht aus einem Raster, das über die gesamte Schweiz gespannt ist und die Fläche in Quadrate mit 25 Metern Seitenlänge aufteilt.

Jedes dieser Quadrate «weiss», wo genau und auf welcher Höhe über Meer es liegt. Mit dieser Information wird die Geländeoberfläche modelliert, und anhand des Geländes können Sichtbeziehungen zwischen Punkten berechnet werden.



Schematische Darstellung Digitales Höhenmodell DHM25

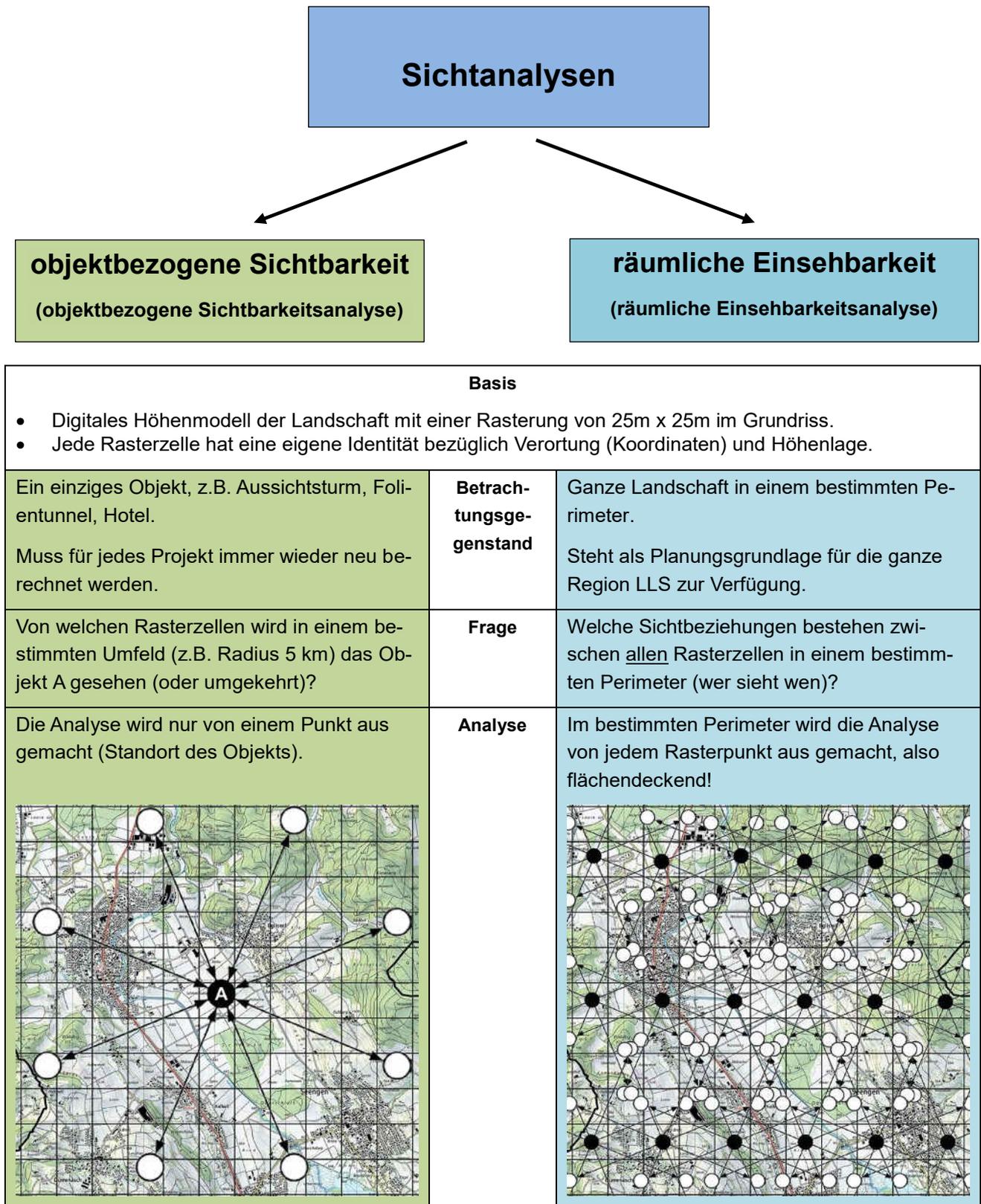
(swisstopo, DüCo GmbH)

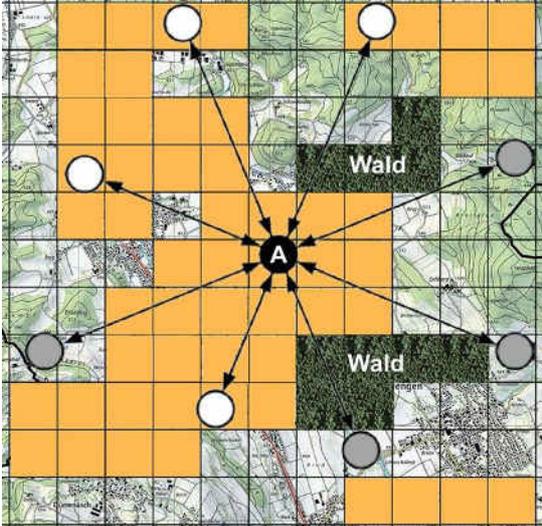
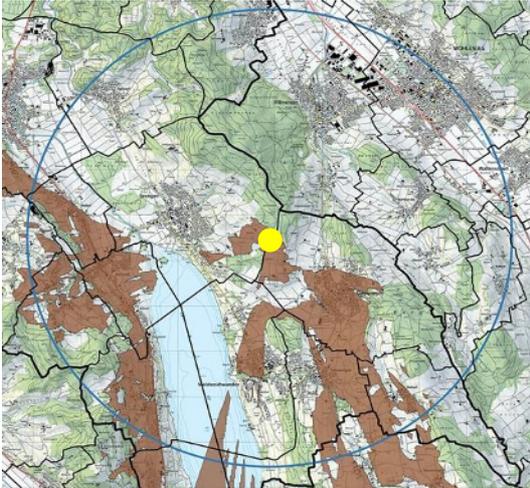
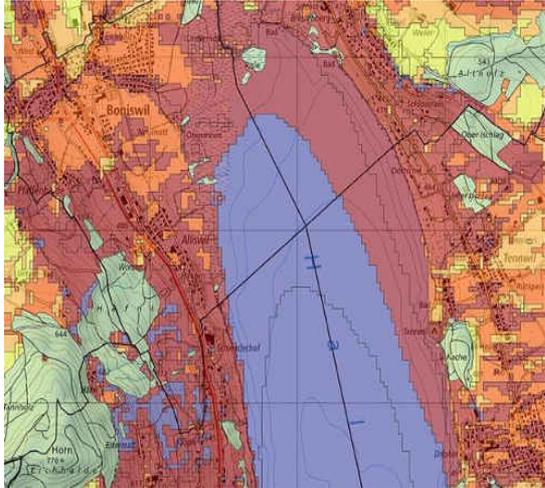
* Hinweis: Eine computerbasierte Modellierung der Geräuschentwicklung im Raum ist ebenfalls möglich aber aufwendig, da die Messdaten dafür erhoben werden müssen. (vgl. «Tranquillity-Map» für das Schweizer Mittelland, ETH Zürich 2020)

2.2 Sichtanalysen im Vergleich

Folgende Tabelle fasst die Unterschiede von zwei verschiedenen Analysemethoden zusammen.

(in Anlehnung an: Institut für Landschaft und Freiraum ILF, 2016: Landschaftsqualität im urbanen und periurbanen Raum, Haupt-Verlag, Bern.). © Abbildungen und Text: DüCo GmbH.



<p>Datensatz, in welchem jeder Punkt in einem festgelegten Umfeld (z.B. 5 km) weiss, ob von ihm aus das Objekt A gesehen werden kann.</p>	<p>Antwort, Resultat</p>	<p>Datensatz, in welchem jede einzelne Rasterzelle weiss, von wie vielen anderen Zellen sie in einem Umkreis von 5 km gesehen werden kann.</p>
<p>2 Kategorien: sichtbar / nicht sichtbar.</p> <p>Alle Zellen, von denen aus das Objekt A gesehen werden kann, bekommen eine Farbe (z.B. orange).</p> <p>Die nicht eingefärbten Zellen «sehen» das Objekt nicht.</p> <p>Lesehilfe: Von den orange eingefärbten Zellen aus ist das Objekt «A» sichtbar. So ist beispielsweise das Objekt «A» von den weissen Punkten aus sichtbar und von den grauen Punkten aus nicht sichtbar.</p>	<p>Darstellung</p>	<p>5 Kategorien bezüglich Einsehbarkeit (5 verschiedene Farben).</p> <p>Prozentuale Sichtbarkeit jeder Zelle im bestimmten Perimeter. «30%» bedeutet z.B., dass 30% aller anderen Zellen im Umkreis von 5 km diese Zelle «sehen».</p> <p>Die Stufen 4 und 5 (rot und violett) weisen eine grosse Anzahl Sichtbeziehungen auf (gut bzw. sehr gut einsehbar), während die Stufen 1 und 2 (gelb und hellorange) eher «versteckte» Bereiche sind (schlecht bzw. wenig einsehbar).</p>
		
<p>Ortsspezifische Analyse</p>  <p>Von den rot eingefärbten Flächen aus wird das Objekt in der Mitte (gelber Punkt) innerhalb eines 5km-Radius (blauer Kreis) gesehen.</p>	<p>Beispiel Seetal</p>	<p>Einsehbarkeit von Flächen</p>  <p>Die roten und violetten Flächen sind gut bis sehr gut einsehbar, die gelben Flächen sind schlecht einsehbar.</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Bestimmen von guten Aussichtslagen (Panoramawege, Aussichtspunkte, Aussichtstürme) • Beurteilung der Sichtbarkeit von Bauvorhaben (Windkraftanlagen, Silo-Türme, Gebäude, Witterungsschutz von landw. Kulturen, Erholungseinrichtungen usw.) • Teilkriterium bei Standortevaluation von Bauvorhaben, Standortvergleiche bezüglich Sichtbarkeit (in Kombination mit Einsehbarkeitsanalysen) • Hilfestellung bei der Standortevaluation: welcher Standort ist weniger sichtbar und bringt diesbezüglich Bauherr*innen weniger Probleme? 	<p>Anwendungen, Aussagen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Generelle Einschätzung von Landschaftsräumen bezüglich visueller Einsehbarkeit, Empfindlichkeit • Grundlage für das bestimmen von Landschaftsschutzzonen, -gebieten (BNO, Richtplan) • Teilkriterium bei Standortevaluationen, Eignungsbeurteilungen von Bauvorhaben, Standortvergleichen (in Kombination mit Sichtbarkeitsanalysen), z.B. bei Windkraftanlagen, Silo-Türme, Gebäude, Witterungsschutz von landw. Kulturen, Erholungseinrichtungen usw. • Hilfestellung für Architekt*innen, Bauherr*innen: wo ist es landschaftlich heikler, wo habe ich als Bauherr*in mit weniger Problemen zu rechnen?
<ul style="list-style-type: none"> • Bei einer Standortevaluation ist bezüglich Sichtbarkeit in der Regel derjenige Standort für ein Bauvorhaben zu bevorzugen, der weniger gut sichtbar ist. • Bauvorhaben, die in einem festgelegten Betrachtungsperimeter zu mind. 25% sichtbar sind, bedürfen einer erweiterten Standortevaluation. • Standorte, die in einem festgelegten Betrachtungsperimeter zu mind. 50% sichtbar sind, weisen eine gute bis sehr gute Aussichtslage auf (geeignete Aussichtsstandorte). 	<p>Faustregeln</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bei einer Standortevaluation ist bezüglich Einsehbarkeit derjenige Standort zu bevorzugen, der eine geringere Einsehbarkeit aufweist. • Bauvorhaben, die in einem Landschaftsraum mit einer hohen bis sehr hohen Einsehbarkeit geplant sind, bedürfen einer verstärkten Standortevaluation. • Bauvorhaben, die in einem Landschaftsraum mit einer schlechten bis geringen Einsehbarkeit geplant sind, haben bezüglich Einsehbarkeit eher eine Chance, bewilligt zu werden.

➤ Beide Analysemethoden liefern wichtige Beurteilungskriterien bei Standortevaluationen. Es ist dabei aber zu beachten, dass solche Sichtanalysen immer nur ein Teilaspekt von Beurteilungen sind. Eine Validierung vor Ort und der Einbezug weiterer Beurteilungskriterien sind zu empfehlen.

2.3 Anwendungsmöglichkeiten, Zielgruppen für GIS-Analysen

2.3.1 Einsehbarkeitsanalyse

Die räumliche Einsehbarkeitsanalyse (Visibility Map) ist eine generelle Betrachtung über einen bestimmten Landschaftsraum (weiträumige, eher grobe Betrachtung, zeigt generell exponierte Punkte bzw. Landschaftsräume im Betrachtungsperimeter).

In dieser Visibility Map werden landschaftlich empfindliche Teilräume bezeichnet. Diese sollten vor Bauten und Infrastrukturen möglichst verschont bleiben. Für allfällige betriebsnotwendige Bauten eignen sich eher die weniger gut einsehbaren Landschaften.

Anwendungsbeispiele

- Generelle Einschätzung von Landschaftsräumen bezüglich visueller Einsehbarkeit, Empfindlichkeit, bezeichnen von visuell empfindlichen Landschaften
- Grundlage für das bestimmen von Landschaftsschutzgebieten und -zonen (BNO, Richtplan)
- BNO-Revisionen: Ausscheiden von Landschaftsschutzzonen
- exponierte Siedlungsrandbezeichnungen
- Neues Thema für LEP-Aktualisierungen
- Teilkriterium bei Standortevaluationen, Eignungsbeurteilungen von Bauvorhaben, Standortvergleichen (in Kombination mit Sichtbarkeitsanalysen), z.B. bei Windkraftanlagen, Silo-Türme, Gebäude, Witterungsschutz von landw. Kulturen, Erholungseinrichtungen usw.
- Voruntersuchung bei Standortevaluationen von Bauvorhaben (unter der durchschnittlichen Waldhöhe von ca. 25-30m)
- Hilfestellung für Architekt*innen, Bauherr*innen: wo ist es landschaftlich heikler, wo habe ich als Bauherr*in mit weniger Problemen zu rechnen?

Die Einsehbarkeit wurde in fünf Kategorien unterteilt: Die Stufen 4 und 5 weisen eine grosse Anzahl Sichtbeziehungen auf (gut bzw. sehr gut einsehbar), während die Stufen 1 und 2 eher «versteckte» Bereiche sind (schlecht bzw. wenig einsehbar).

		Einsehbarkeitsstufen
Stufe 1	schlecht einsehbar (bis 10%)	 schlecht einsehbar
Stufe 2	wenig einsehbar (15%)	 wenig einsehbar
Stufe 3	mittel einsehbar (20%)	 mittel einsehbar
Stufe 4	gut einsehbar (25% und 30%)	 gut einsehbar
Stufe 5	sehr gut einsehbar (zwischen 35% und 60%)	 sehr gut einsehbar

2.3.2 Sichtbarkeitsanalyse

Das Resultat der Sichtbarkeitsanalyse ist eine Karte, die flächendeckend in einem vorgegebenem Betrachtungsradius darstellt, von wo aus ein Bauwerk sichtbar ist. Dadurch kann bereits in der Planungsphase erkannt werden, wie gut bzw. schlecht das geplante Bauvorhaben (oder Teile davon) innerhalb des Betrachtungssperimeters sichtbar ist.

Mit der objektbezogenen Sichtbarkeitsanalyse können verschiedene Standorte von Bauvorhaben miteinander verglichen werden. Der Standort mit einer geringeren Sichtbarkeit ist in der Regel landschaftlich besser geeignet. Im Umkehrschluss lassen sich mit dieser Methode auch gute Aussichtslagen (Panoramawege, Aussichtspunkte) für die Erholungsplanung bestimmen.

Anwendungsbeispiele

- Bestimmen von guten Aussichtslagen (Panoramawege, Aussichtspunkte, Aussichtstürme)
- Beurteilung der Sichtbarkeit von Bauvorhaben (Windkraftanlagen, Silo-Türme, Gebäude, Witterungsschutz von landw. Kulturen, Erholungseinrichtungen usw.)
- Standortevaluation von Bauvorhaben, Standortvergleiche bezüglich Sichtbarkeit (in Kombination mit Einsehbarkeitsanalysen)
- Beurteilungen von Bauvorhaben am Siedlungsrand

2.3.3 Zielgruppen

Aufgrund der zahlreichen Möglichkeiten können solche Analysen zum Beispiel wie folgt genutzt werden.

Zielgruppen	Vorhaben, Anwendung
Kanton	<ul style="list-style-type: none"> • Beurteilung von Standortevaluationen ausserhalb Baugebiet • Beurteilung von Bauvorhaben ausserhalb Baugebiet • Ausscheidung von Landschaftsschutzgebieten (kant. Richtplan) • Auftraggeber für Gutachten bezüglich Standortevaluationen
Regionalplanungsverbände	<ul style="list-style-type: none"> • Bezeichnung von empfindlichen Landschaften bei LEP-Aktualisierungen • Auftraggeber für Erstellung der Visibility Map • Hilfsmittel bei Beratungen oder Stellungnahmen
Gemeinden, z.B. Bauverwaltung, Baugesuchbearbeiter*innen	<ul style="list-style-type: none"> • Erarbeitung von Nutzungsplanungen • Beurteilung von Bauvorhaben, z.B. am Siedlungsrand <p>Für die Beurteilung von Bauten und Anlagen ausserhalb der Baugebiete ist primär der Kanton zuständig.</p>
Bauherren, z.B. Landwirte, Energiekonzerne, Hoteliers u.a.	<ul style="list-style-type: none"> • Auftraggeber für Gutachten zur guten Standortfindung im Standortevaluationsverfahren
Raumplaner*innen, Landschaftsarchitekten, Architekt*innen u.a. als Auftragsnehmer*innen (Gutachten)	<ul style="list-style-type: none"> • Berücksichtigung von GIS-Analysen bei Projektausarbeitungen, Standortfindungen Standortoptimierungen (Planungshilfe)
Tourismusorganisationen, z.B. Seetal Tourismus	<ul style="list-style-type: none"> • Planung von Erholungseinrichtungen • Bestimmen von guten Aussichtslagen (Panoramawege, Aussichtspunkte, Aussichtstürme)
NGO's, z.B. Landschaftsschutzverband Hallwilersee LSVH, BirdLife Aargau, Pro Natura, WWF	<ul style="list-style-type: none"> • Auftraggeber für Gutachten bei Einsprachen bezüglich Landschaftsverträglichkeit

2.4 Plausibilitätskontrolle, Validierung von GIS-Analysen

2.4.1 Begründung

Die technischen GIS-Analysen können nie ein 100% richtiges Abbild der realen Landschaft wiedergeben. Gründe dafür können sein: Rechnungsungenauigkeit in Einzelfällen, Terrainveränderung im Vergleich zur verwendeten Datengrundlage, differenziertere Wahrnehmung der Landschaft vor Ort.

Das DHM25 ist aus der Landeskarte 1:25'000 abgeleitet und basiert im Wesentlichen auf deren Genauigkeit. Vergleiche von „Modellhöhen“ mit photogrammetrisch bestimmten Kontrollpunkten zeigen, dass im Mittelland und Jura die mittlere Abweichung 1.5 m beträgt.

Deshalb ist es empfehlenswert, die gemachten Analysen vor Ort einer Plausibilitätskontrolle zu unterziehen. Zudem sind Sichtbarrieren, die im Höhenmodell nicht miteingerechnet sind, vor Ort miteinzubeziehen (Validierung, Überprüfung der Übereinstimmung mit der Realität).

Weitere Visualisierungen durch Fotomontagen in Fotografien mit realen Blickwinkeln dienen dazu, der Realität bezüglich Wahrnehmung möglichst nahe zu kommen.

Das folgende Beispiel zeigt, dass eine Überprüfung der GIS-Analysen vor Ort unabdingbar ist (in Anlehnung an: Marc-André Täuber und Michael Roth, Publikation 5/2011, Technische Universität Dortmund).



Validierung der Sichtverschattung durch Gebäude und Bäume am Standort A.

Gemäss der GIS-Berechnung im Fallbeispiel ist vom Betrachtungsstandort A das Windkrafttrud mit einer Höhe von 146 m sichtbar. Da die dazwischen liegenden Gebäude und Bäume «sichtverschattend» wirken, ist erkennbar, dass von genau diesem Betrachtungsstandort A aus in der Tat lediglich die Nabe des Windkrafttrades sowie der obere Teil des Rotors sichtbar sind. Die Bebauungen und Gehölze sind in den verwendeten Höhenmodellen nicht als Sichtbarrieren einberechnet.

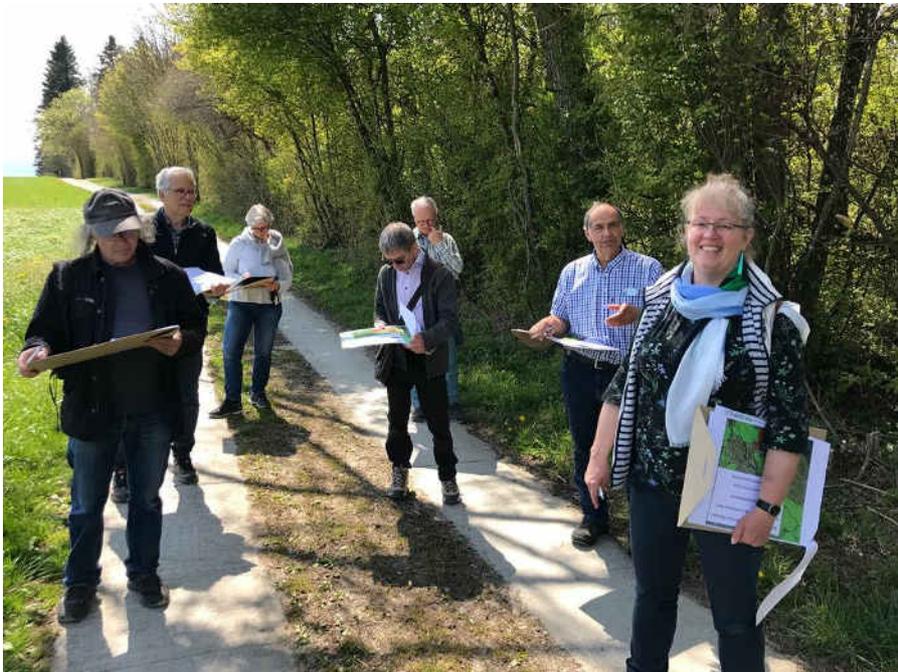
Begründung: je nach Betrachtung kann man zwischen einzelnen Gebäuden oder Bäumen hindurchblicken oder eine Betrachterin schaut von einem Balkon auf das Objekt oder ein Einfamilien-

haus wird im Zuge der Verdichtung durch ein grösseres Mehrfamilienhaus ersetzt oder ein grosser Baum wird gefällt. All diesen Variablen gerecht zu werden ist ein Ding der Unmöglichkeit. Deshalb wird mit unserer Methodik nur der Wald als konstante Grösse mit einem Durchschnittswert von 25 m im Höhenmodell «aufgesetzt» und als Sichtbarriere einberechnet.

2.4.2 Validierung GIS-Analysen Fallbeispiel Seetal

Vorgehen

Für ein Fallbeispiel im Aargauer Seetal wurde mit einer Arbeitsgruppe mittels einer Ortsbegehung die Genauigkeit der getätigten GIS-Analysen überprüft. Beteiligt waren Vertreter*innen aus den Bereichen Kanton, Gemeinde, regionaler Planungsverband, Raumplanung, Landschaftsarchitektur, Landwirtschaft, Naturschutz.



Die fachlich breit abgestützte Begleitgruppe überprüfte vor Ort die Genauigkeit der GIS-Analysen (v.l.n.r.): Naturschutz Heinz Hunziker, Kantonale Verwaltung Thomas Gremminger, Raumplanung Susanne Hagedorn und Thomas Meier, Gemeinderat Schafisheim Christian Vogel, Landwirt Seon Matthias Schatzmann, Vertretung Regionalplanungsverband Lebensraum Lenzburg Seetal und Grossrätin Gabi Lauper. Fotografie Victor Condrau, Landschaftsarchitekt.

Fazit

Für alle Teilnehmer*innen war es verblüffend, wie genau die gemachten Sichtbarkeits- und Einsehbarkeitsanalysen mit der Realität übereinstimmen und selbst minime Topographieveränderungen wie Hügel, Kuppe, Senke, Mulde usw. durch die GIS-Analyse realistisch abgebildet werden.

Die Übereinstimmung bei der Sichtbarkeitsanalyse betrug 100%!

Die Übereinstimmung bei der Einsehbarkeitsanalyse betrug ca. 90%.

Die Sichtbarkeitsanalyse mit der Unterscheidung «ja / nein» war viel einfacher zu überprüfen als die Einsehbarkeitsanalyse mit 5 Stufen. Zum grössten Teil war man sich aber einig, dass bei den überprüften Standorten die jeweiligen Unterschiede tatsächlich bestehen und nachvollziehbar sind.

Eine 5-stufige Unterscheidung durch die Teilnehmer*innen selbst und vor Ort wäre aber eine Überforderung und würde auch unterschiedlich, individuell ausfallen. Die GIS-Analyse bietet hierfür eine grosse Hilfestellung. Sie lässt sich auch nicht durch subjektive Wahrnehmungen täuschen und berechnet ganz neutral die Unterschiede aufgrund des Höhenmodelles aus.

- **Gesamthalt haben die Überprüfungen vor Ort gezeigt, dass die GIS-basierten Analysen mit der realen Landschaft eine sehr hohe Übereinstimmung haben.**
- **Die beiden Analysemethoden eignen sich sehr gut für die objektive Beurteilung von Sichtbarkeiten für Bauten und Anlagen.**

2.5 Vor- und Nachteile von GIS-Modellen

Die Berechnung von Sichtbeziehungen anhand von Oberflächenmodellen lassen sich, im Vergleich zu anderen computerbasierten Modellierungen oder Messungen vor Ort, relativ einfach in geographischen Informationssystemen durchführen.

Zudem kann mit Einsehbarkeits- und Sichtbarkeitsanalysen eigentlich sofort nach Auftragserteilung begonnen werden, da die Grundlagen-Daten mehrheitlich schon vorhanden sind.

Die GIS-Modelle sind objektiv und nicht von subjektiven Empfindlichkeiten beeinflusst.

Mit GIS-basierten Sichtbarkeitsanalysen können bei einem Bauvorhaben schon frühzeitig geeignete Standorte eruiert werden. Es ist ratsam, diese Standortevaluation mit den Behörden und einwendungsberechtigten Institutionen zu diskutieren (noch bevor mit viel Aufwand ein Vorprojekt erarbeitet wurde). Dieses Vorgehen spart viele Geld und Zeit.

Denn Einwendungen führen oft zu jahrelanger Bauverzögerung und grossem finanziellen Aufwand (Gerichts- und Anwaltskosten, Überarbeitung des Bauprojekts, evtl. neue Standortsuche usw.).

Als Nachteil kann aufgeführt werden, dass in der Regel eine Plausibilitätskontrolle mit Validierung vor Ort mit möglichen Anpassungen durchgeführt werden muss. In den GIS-Berechnungen sind in der Regel auf der Mikroebene nicht alle Einflussfaktoren miteingerechnet (vgl. Kap. Plausibilitätskontrolle, Validierung).

In den Sichtbarkeitsanalysen sind zudem das Erscheinungsbild des Bauprojekts, seine Materialisierung, Farbgebung und Architektur nicht abgebildet.

GIS-Modelle bezüglich Sichtbarkeit / Einsehbarkeit sind immer mit anderen Betrachtungsparametern zu kombinieren (z.B. bestehende Schutzvorgaben, Natur- und Erholungswerte).

- Weitere Angaben zur erweiterten Betrachtungsweise siehe «Technischer Bericht Sichtbarkeitsanalysen».

3 GIS-Analysen Region Lebensraum Lenzburg Seetal

Für die Region Lebensraum Lenzburg Seetal LLS wurden folgende Analysen erstellt:

- Testgebiet Seengen, Egliswil: raumbezogene Einsehbarkeitsanalyse für das Testgebiet und objektbezogene Sichtbarkeitsanalyse für das (fiktive) Fallbeispiel Gebäude Seengen
- Ganzer LLS Perimeter: raumbezogene Einsehbarkeitsanalyse.

Die Ergebnisse der Analysen wurden in einem Workshop mit Vertreter*innen der Projektgruppe Landschaft LLS und einem Vertreter seitens Kanton vor Ort evaluiert.

Weitere Angaben zu den Analysen und Ergebnissen siehe «Technischer Bericht Sichtbarkeitsanalysen».

3.1 Fallbeispiel Seengen

Als Fallstudie wurde bewusst aus lokal-politischen Gründen ein fiktives Beispiel gewählt.

3.1.1 GIS-Analyse objektbezogene Sichtbarkeit

Ausgangslage

In der Gemeinde Seengen soll ein bestehendes Gebäude ausserhalb der Bauzone (fiktiv) ausgebaut werden.

Im Sinne einer Standortevaluation werden verschiedene Gebäudevolumen miteinander verglichen. Der Standort bleibt jeweils der Gleiche. Die objektbezogenen Sichtbarkeitsanalysen sollen aufzeigen, welche Variante landschaftsverträglicher ist.

Ergebnisse

Flächenvergleich der objektbezogenen Sichtbarkeiten:

Die ha Angaben entsprechen der Sichtbarkeit im Gesamtraum.

Varianten Längenunterschiede

			ha	%
V4c	L 6.5m, B 9m, H 12.5m		2'639.59	
V3c	L 36m, B 9m, H 12.5m		3'111.43	
Differenz			471.84	118%

Varianten Höhenunterschiede

			ha	
V1c	L 36m, B 9m, H 6.5m		2'586.73	
V3c	L 36m, B 9m, H 12.5m		3'111.43	
V3e	L 36m, B 9m, H 25.0m		3'796.02	
Differenz V1c zu V3e			1'209.28	147%

Varianten Längen- und Höhenunterschiede

			ha	%
V4a	L 6.5m, B 9m, H 6.5m		2'311.48	
V3e	L 36m, B 9m, H 25.0m		3'796.02	
Differenz			1'484.54	164%

Fazit

Die objektbezogenen Sichtbarkeitsanalysen zeigen im vorliegenden Fallbeispiel, dass in der Regel die **Objekthöhe** für die Sichtbarkeit eine entscheidendere Rolle spielt als die **Gebäudelänge**. Eine Kombination von Gebäudeverlängerung und -erhöhung ergibt die höchste Sichtbarkeit.

Ergebnisse zur Validierung siehe Kap. 2.4.2.

3.2 GIS-Analyse Einsehbarkeit Perimeter LLS

Die raumbezogene Einsehbarkeitsanalyse wurde für den ganzen Perimeter LLS berechnet. Da die Wälder als fixe Sichtbarrieren gelten, wurde der Wald vom LLS-Perimeter abgezogen.

3.2.1 Flächenberechnungen Einsehbarkeit Perimeter LLS

Aufgrund der GIS-Analysen ergaben sich folg. Berechnungen:

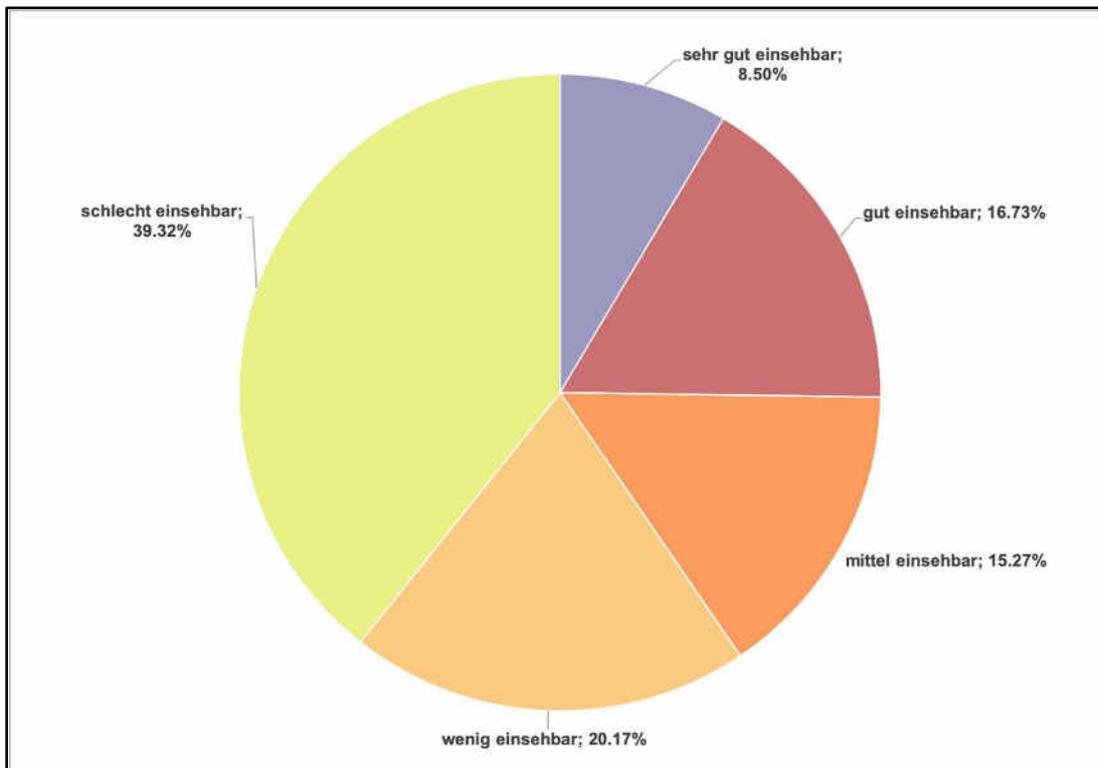
Flächen	%	ha
Fläche LLS total		13'608.22
Fläche Wald	30.26%	4'117.22
Fläche LLS ohne Wald	= 100%	9'491.00

Flächenkategorie	%	ha
Flächenkategorie 55%	0.0007%	0.06
Flächenkategorie 50%	0.0026%	0.25
Flächenkategorie 45%	0.0155%	1.47
Flächenkategorie 40%	5.3256%	505.46
Flächenkategorie 35%	3.1595%	299.87
Flächenkategorie 30%	5.8792%	558.00
Flächenkategorie 25%	10.8474%	1'029.53
Flächenkategorie 20%	15.2737%	1'449.62
Flächenkategorie 15%	20.1741%	1'914.73
Flächenkategorie 10%	20.8996%	1'983.58
Flächenkategorie 5%	18.4220%	1'748.43
Total	100.00%	9'491.00

Einsehbarkeitsstufen	Anteile	Stufen
sehr gut einsehbar *	8.50%	35% bis 60%
gut einsehbar	16.73%	25%, 30%
mittel einsehbar	15.27%	20%
wenig einsehbar	20.17%	15%
schlecht einsehbar	39.32%	bis 10%

*davon ca. die Hälfte Seefläche (Hallwilersee)

Diagrammdarstellungen der Flächenberechnungen



Landschaftliche Empfindlichkeit bezüglich Einsehbarkeit (Zusammenfassung)

25% hoch bis sehr hoch (gut bis sehr gut einsehbar)

15% mittel (mittel einsehbar)

60% gering (schlecht bis wenig einsehbar)

3.2.2 Landschaftsräume mit guter bis sehr guter Einsehbarkeit

(landschaftlich empfindliche Räume)

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass rund **25%** des LLS-Perimeters eine **gute bis sehr gute Einsehbarkeit** aufweisen. Davon betroffen sind vor allem

- Einzugsgebiet des Hallwilersees mit den Hangpartien der Moränenhügel (inkl. Eichberg),
- Dintikon,
- nördliche und südliche Hanglagen des Staufbergs,
- Hunzenschwil Süd,
- Obermatt/Füllere und Oberbann in Rapperswil,
- Schlossberg/Gofi/Böllli bei Lenzburg,
- Obereses Länzertfeld Lenzburg,
- Altfeld und Strohegg/Bannholz/Herme in Lenzburg/Niederlenz/Wildegg,
- Schloss Wildegg und Südlagen des Chestenbergs bei Möriken,
- Ebnet/Brunegghalde/Schloss in Brunegg,
- Kernenberg Holderbank.

Hinweis

Es kann nicht abgeleitet werden, dass schlecht einsehbare Landschaftsräume gleichzeitig die besseren Standorte für Bauvorhaben sind. Dies kann erst abschliessend beurteilt werden, wenn andere Parameter (vgl. Kap. 3.3) beigezogen werden.

Karte Einsehbarkeit vgl. nächste Seite.

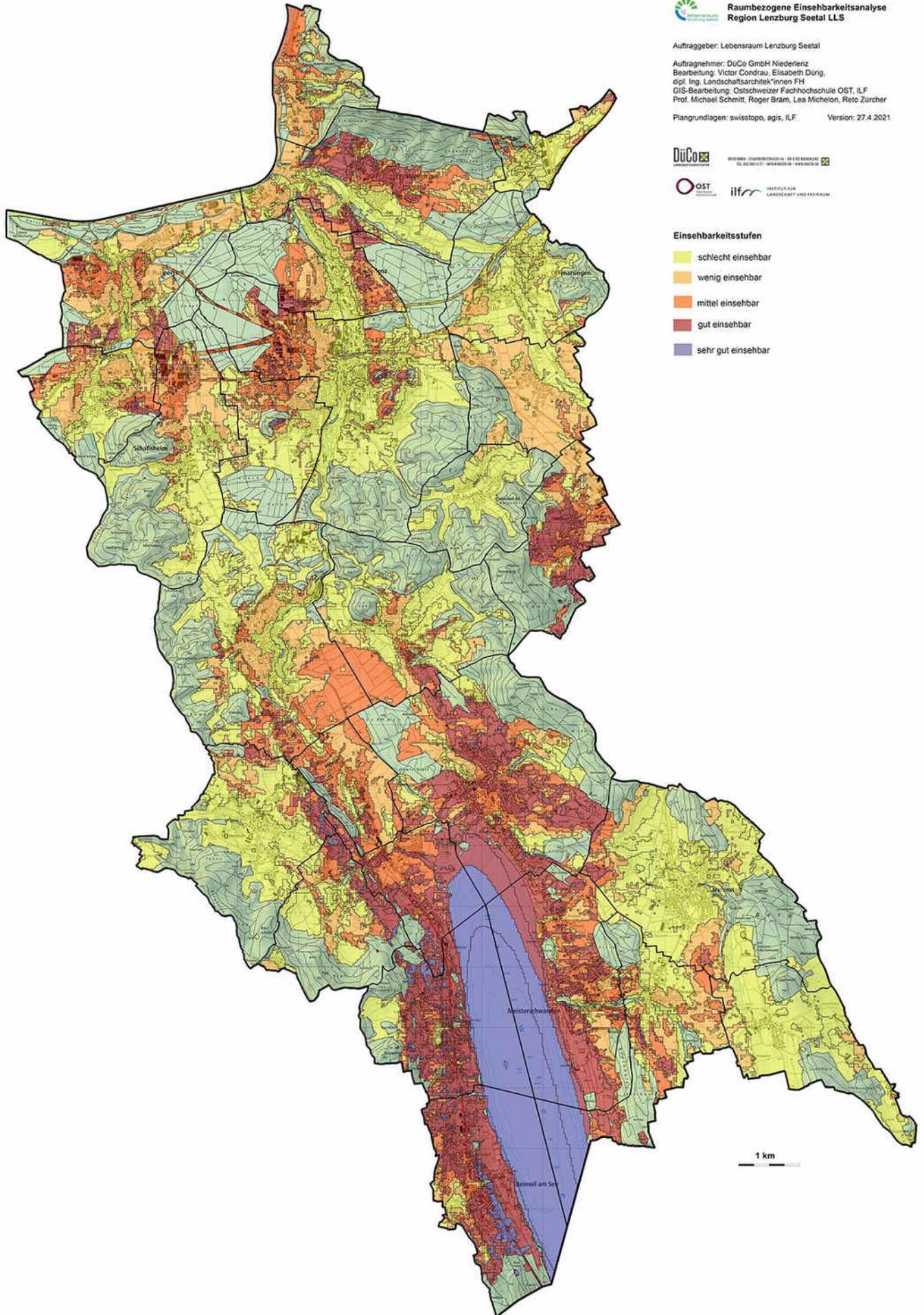
Auftraggeber: Lebensraum Lenzburg Seetal

Auftragnehmer: DuCo GmbH Niederlenz
Bearbeitung: Victor Condrau, Elisabeth Dürig,
dipl. Ing. Landschaftsarchitekt*innen FH
GIS-Bearbeitung: Ostschweizer Fachhochschule OST, ILF
Prof. Michael Schmitt, Roger Bram, Lea Michélon, Reto Zürcher
Plangrundlagen: swisstopo, agis, ILF Version: 27.4.2021



Einsehbarkeitsstufen

-  schlecht einsehbar
-  wenig einsehbar
-  mittel einsehbar
-  gut einsehbar
-  sehr gut einsehbar



3.3 Weitere landschaftsrelevante Themen

Nebst den beschriebenen GIS-Analysen sind im Sinne einer Gesamtbetrachtung weitere Themen aus den Bereichen Natur, Landschaft, Erholung und Kultur beizuziehen - sei es im Rahmen einer Standortevaluation oder für das Bezeichnen von empfindlichen Standorten bzw. Landschaftsräumen.

Erstellte Themenkarten für die Region LLS (vgl. Anhang):

Bereich Landschaft:

- Landschaften von kant. Bedeutung, inkl. Wald (gem. kant. Richtplan)
- Landschaftsschutzzonen (gem. kommunaler Nutzungsplanung)
- Hallwilersee-Schutzdekret
- Siedlungstrenngürtel (gem. kant. Richtplan)
- BLN

Bereich Natur:

- Wildtierkorridore (gem. kant. Richtplan und LEP)
- Div. Biotopinventare
- Artenvorkommen
- Naturschutzgebiete von kant. Bedeutung, inkl. Wald (gem. kant. Richtplan), inkl. Schutzgebiete von nat. Bedeutung
- Lokale Schutzgebiete, -objekte (gem. kommunaler Nutzungsplanung)

Bereich Kultur, Erholung:

- Geschützte Kulturgüter
- ISOS, Inventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz
- Historische Verkehrswege IVS
- Wanderwege, Velowege

3.4 Einflussfaktoren von Bauvorhaben

Für die Beurteilung der Wahrnehmung eines Objekts spielen nebst der Lage sogenannte «Objektkriterien» eine wichtige Rolle. Wird einem Bauvorhaben zugestimmt, gilt es diese bestmöglichst im Sinne der Landschaftsschonung umzusetzen.

Mögliche Objektkriterien:

- Proportionen, Architektur, Kontext Architektur und Landschaft
- Farbgebung (weisse, helle Materialien fallen besonders gut auf)
- Materialisierung, Textur (Reflektierende Materialien sind heikel)
- Umgebungsgestaltung (Eingliederung in die umgebende Landschaft, standortgerechte Bepflanzung)
- Sekundäre Auswirkungen auf Natur und Landschaft (sind zu minimieren, wie beispielsweise Lärm- und Geruchsbelastungen, Erschliessungen usw.)

4 Gesamtbetrachtung

Die Überprüfung der GIS-basierten Analysen vor Ort mit der «Projektgruppe Landschaft LLS» haben gezeigt, dass sowohl die raumbezogene Einsehbarkeitsanalyse für den ganzen Perimeter LLS wie auch die objektbezogene Sichtbarkeitsanalyse für das Testobjekt «Gebäude in Seengen», mit der realen Landschaft eine sehr hohe Übereinstimmung haben.

Die beiden Analysemethoden bilden eine wertvolle Arbeitshilfe für Behörden, Bauherren, Architekt*innen und Planer*innen.

Mit der **raumbezogenen Einsehbarkeitsanalyse** werden landschaftlich empfindliche Teilräume bezeichnet. Diese sollten vor Bauten und Infrastrukturen möglichst verschont bleiben. Für allfällige betriebsnotwendige Bauten eignen sich eher die weniger gut einsehbaren Landschaften. Es kann aber nicht abgeleitet werden, dass schlecht einsehbare Landschaftsräume gleichzeitig die besseren Standorte für Bauvorhaben sind. Dies kann erst abschliessend beurteilt werden, wenn andere Parameter (vgl. Kap. 3.3) beigezogen werden.

Die durchgeführte Einsehbarkeitsanalyse ergab zusammenfassend für den Gesamttraum LLS folgende **landschaftliche Empfindlichkeitsstufen** bezüglich Einsehbarkeit:

25% hoch bis sehr hoch (gut bis sehr gut einsehbar)
15% mittel (mittel einsehbar)
60% gering (schlecht bis wenig einsehbar)

Mit der **objektbezogenen Sichtbarkeitsanalyse** können verschiedene Standorte von Bauvorhaben miteinander verglichen werden. Der Standort mit einer geringeren Sichtbarkeit ist in der Regel landschaftlich besser geeignet. Mit dieser Methode lassen sich auch gute Aussichtslagen (Panoramawege, Aussichtspunkte) für die Erholungsplanung bestimmen.

Beide Analysemethoden liefern **wichtige Beurteilungskriterien bei Standortevaluationen**. Wichtig ist dabei zu beachten, dass solche Sichtbarkeitsanalysen immer nur ein Teilaspekt von Beurteilungen sind. Eine Validierung vor Ort und der **Einbezug weiterer Beurteilungskriterien** sind zu empfehlen.

GIS-basierte Analysen sind auch als Chance für Bauherren und Planer*innen zu betrachten, indem bereits vor einer weit vorangeschrittenen Projektierung im Sinne einer **Interessenabwägung** zuerst ein geeigneter Standort gefunden werden kann. Wird diesbezüglich mit den einwendungsberechtigten Parteien ein Konsens gefunden, können dadurch **Kosten** für Einwendungsverfahren, Projektanpassungen usw. **eingespart** werden. Der Aufwand für eine GIS-basierte Analyse wird mit Sicherheit den Mehraufwand für Einwendungsverhandlungen und Projektanpassungen deutlich unterschreiten.

Weiterführende Informationen

➤ «Technischer Bericht Sichtanalysen», inkl. Themenkarten

5 Quellen

BAFU (Hrsg.) 2020: Landschaftskonzept Schweiz. Landschaft und Natur in den Politikbereichen des Bundes. Bundesamt für Umwelt, Bern.

Aktionsplan des Bundesrates. 2017. Aktionsplan Strategie Biodiversität Schweiz. Bundesamt für Umwelt (BAFU) (Hrsg.). Bern.

Toni Broder, Abschlussarbeit berufsbegleiteter Weiterbildungskurs CAS GIS in der Planung 2016/2017 Hochschule Rapperswil (HSR Rapperswil)

Institut für Landschaft und Freiraum ILF, 2016: Landschaftsqualität im urbanen und periurbanen Raum, Haupt-Verlag, Bern

Schreiber Detlef, 1977: München, Untersuchungen Hochhausstandorte. Landeshauptstadt München, Baureferat Stadtplanung

BFE, BAFU, ARE (2010). Empfehlung zur Planung von Windenergieanlagen. Die Anwendung von Raumplanungsinstrumenten und Kriterien zur Standortwahl. Bern.

Egeter, M., Schmitt, H.-M. (2015). Erneuerbare Energien und Landschaft – eine Wegleitung für Gemeinden. HSR Hochschule für Technik Rapperswil (unveröffentlicht).

Etzensperger, L. (2012). Landschaftsgestalterische Regeln zur Eingliederung von Anlagen zur Energiegewinnung. Bachelorarbeit des Studiengangs Landschaftsarchitektur. HSR Hochschule für Technik Rapperswil (unveröffentlicht).

ILF Institut für Landschaft und Freiraum (2013). Visibility Map – GIS-gestütztes Instrument zur Ermittlung der Sichtbarkeiten der Landschaft Schweiz. In: ILF-Journal 2/2013. HSR Hochschule für Technik Rapperswil.

Läubli, M. (2015). Virtuelle Windparks gegen Ängste. Geplante Windkraftprojekte lösen in der Bevölkerung Skepsis und Vorurteile aus. Eine Computersimulation soll helfen. In: Tages-Anzeiger (27.09.2015).

Raphael Angehrn, Roger Bräm, Hans-Michael Schmitt 189 Sartoris, A., Fuhrer, J., Abegg, B., Reynard, E. (2012). Lösungsansätze für die Schweiz im Konfliktfeld erneuerbare Energien und Raumnutzung. Bern.

wind-data.ch (2015). Windenergie-Karte der Schweiz. Online verfügbar unter <http://wind-data.ch/windkarte/>. Kleinwindkraftanlagen Hartmann (2015). Online verfügbar unter <http://www.vertikale-windkraftanlage.de>.

KNE (2020): Auswirkungen von Solarparks auf das Landschaftsbild. Methoden zur Ermittlung und Bewertung.

Stapfer, A, 2021: «STANDORTEVALUATION BEI BAUTEN IN DER LANDWIRTSCHAFTSZONE» Interne Arbeitshilfe der Sektion Natur und Landschaft, ALG (in Erarbeitung)