

# Bericht zur Umweltsituation Campus Horw

Gemeinde Horw

4. Mai 2022





**Bearbeitung**

Peter Theiler

Dipl.-Ing. (FH) Landespflege

Christoph Brun

lic. iur., dipl. Forst-Ing. ETH/SIA

Dimitri Murbach

BSc FHO in Landschaftsarchitektur

Stephan Pillwein

Dipl.-Ing. TU in Raumplanung und Raumordnung

Pascal Steinemann

Praktikant / BSc UZH in Geographie

Eleonore Jacobi Wolter

Dr. oec. HSG LL.M.

Metron Raumentwicklung AG

Stahlrain 2

Postfach

5201 Brugg

T 056 460 91 11

info@metron.ch

www.metron.ch

Titelbild: Schrägbild mit Projekt-Perimeter



# Inhaltsverzeichnis

<b>Abkürzungen / Glossar</b>	<b>5</b>
<b>1 Vorhaben</b>	<b>6</b>
1.1 Ausgangslage	6
1.2 Zielsetzungen	7
<b>2 Abgrenzungen</b>	<b>7</b>
2.1 Perimeter	7
2.2 Definition Zustände	8
<b>3 Verkehr</b>	<b>9</b>
3.1 Grundlagen	9
3.2 Perimeter	9
3.3 Verkehrsentwicklung	10
<b>4 Umweltauswirkungen</b>	<b>11</b>
4.1 Luftschadstoffe	11
4.2 Lärm	13
4.3 Erschütterungen	16
4.4 Wasser	17
4.5 Altlasten	23
4.6 Landwirtschaft und Boden	25
4.7 Landschaft, Naturschutz und Erholung	27
4.8 Wald	29
4.9 Jagd und Fischerei	30
4.10 Kulturgüterschutz und Archäologie	32
4.11 Nicht ionisierende elektromagnetische Strahlung	33
4.12 Störfall / Risikovorsorge	34
4.13 Lichtemissionen	35
<b>5 Gesamtbeurteilung</b>	<b>37</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>41</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>41</b>

## Abkürzungen / Glossar

BUS	Bericht zur Umweltsituation
DTV	Durchschnittlicher täglicher Verkehr
KVM 2030	Kant. Verkehrsmodell Luzern
MIV	Motorisierter Individualverkehr
NHG	Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz
NHV	Verordnung über den Natur- und Heimatschutz
UVP	Umweltverträglichkeitsbericht
UVPV	Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung

# 1 Vorhaben

## 1.1 Ausgangslage

Seit dem Jahr 1977 ist die Hochschule Luzern (HSLU, früher Zentralschweizerisches Technikum Luzern) in der Gemeinde Horw auf dem Areal südlich des Bahnhofs vertreten. Heute ist dort das Departement Technik & Architektur untergebracht. Die Hochschule plant, die in die Jahre gekommene Bausubstanz zu sanieren und zu erweitern. Gleichzeitig bietet das umliegende Areal, das sich im Besitz des Kantons Luzern befindet, mit einer Fläche von rund 30'000 m<sup>2</sup> Potenzial für die Ansiedlung weiterer Hochschulnutzungen. Deshalb hat der Kanton Luzern beschlossen, die Pädagogische Hochschule Luzern (PH Luzern), die heute auf acht Standorte in der Stadt Luzern verteilt ist, in das Horwer Areal zu integrieren. Zusätzliche Nutzflächen sollen der Interaktion von Forschung und Wirtschaft dienen.

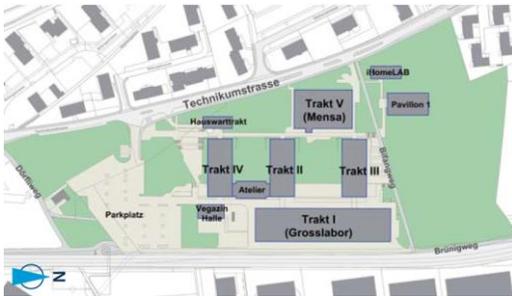


Abbildung 1: Situationsplan (Stand 2016)



Abbildung 2: Ausgewähltes Projekt Testplanung (Team Bob Gysin + Partner und Appert Zwahlen Partner, 2016)

Im Rahmen einer Testplanung mit drei interdisziplinären Teams wurden im Jahr 2016 Lösungsansätze für die zukünftige Entwicklung des Campus erarbeitet. Das Beurteilungsgremium wählte den Projektvorschlag vom Team Bob Gysin + Partner und Appert Zwahlen Partner als Zielkonzept aus.

Im Auftrag vom Kanton Luzern Finanzdepartement (Dienststelle Immobilien) wurde – gestützt auf das Resultat der Testplanung und abgestimmt mit den aktuellen Entwicklungen im Umfeld – das «Entwicklungskonzept 2030 Campus Horw» erarbeitet. Im Frühjahr 2020 bis Sommer 2020 wurde u.a. auf Grundlage des Entwicklungskonzepts ein selektiver Projektwettbewerb durchgeführt. Insgesamt 18 Generalplanerteams setzten sich in der ersten Phase mit der Konkretisierung des Entwicklungskonzepts auseinander. Vier Projekte wurden in der zweiten Phase weiterbearbeitet. Das Siegerprojekt «gravity» des Generalplanerteams Penzel Valier AG (Zürich) wurde im Nachgang gemäss Empfehlungen des Preisgerichts und den Anforderungen der Hochschulen zu einem Richtprojekt weiterentwickelt und in den vorliegenden Entwurf des Bebauungsplans überführt.

Weitere projektrelevante und planungsrechtliche Grundlagen:

- Vorabklärungen zum Wettbewerbsverfahren
- Bebauungsplan Campus Horw
- Teiländerung Nutzungsplanung Campus Horw
- Mobilitäts- und Erschliessungskonzept Campus Horw

## 1.2 Zielsetzungen

Die Rahmenbedingungen Umwelt sind als Grundlage für die weiteren Arbeiten zu verstehen und dienen:

- der Prüfung der Umweltauswirkungen
- der Einhaltung der Umweltschutzvorschriften
- der umweltverträgliche Ausgestaltung der Arealentwicklung

Der Bericht analysiert die vorgesehenen Nutzungen und deren Auswirkungen auf die Umwelt. Er beurteilt auch, ob innerhalb der vorliegenden Bearbeitungsstände die nötigen Vorkehrungen getroffen werden, um die gesetzlich vorgeschriebenen Grenzwerte einzuhalten und dem Vorsorgeprinzip Rechnung zu tragen. Aus dem Bericht werden Vorgaben für den geplanten Studienauftrag abgeleitet.

Die Umweltberichterstattung hat stufengerecht für den Bebauungsplan zu erfolgen. Nach dem jetzigen Stand der Projektvorgaben wird davon ausgegangen, dass keine Schwellenwerte überschritten werden, die eine UVP-Pflicht gemäss UVPV auslösen.

# 2 Abgrenzungen

## 2.1 Perimeter

Der zentrale Projektperimeter umfasst die Bauparzelle bzw. den Perimeter der neuen Bebauungsplanpflicht.

Je nach Umweltbereich erfolgt die Ermittlung der vom Projekt ausgehenden Wirkungen teils über den zentralen Projektperimeter hinaus. Der zusätzliche Betrachtungsperimeter kann sich aufgrund der rechtlichen Grundlagen und der unterschiedlichen Auswirkungen vom Projektperimeter unterscheiden.



Abbildung 3: Projektperimeter Bauparzelle<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Planconsult: Erneuerung und Erweiterung Campus Horw. Hochschule Luzern - Technik & Architektur. Bericht, 9. November 2017, S. 16/87

## 2.2 Definition Zustände

Für die Betrachtung werden der Ist-Zustand 2012 (Z0), der Ausgangszustand 2030 ohne Weiterentwicklung (Z1) und mit Transformation zu einem gemeinsamen Campus HSLU und PH (Z2) definiert (Tabelle 1).

Zustand	Beschreibung
Ist-Zustand Z0	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Bestehende Bebauung, Nutzung, Verkehrsführung und Erschliessung 2018</li> <li>– 380 Parkplätze auf dem Areal</li> <li>– Verkehrsbelastung gemäss Verkehrszählungen 2012</li> </ul>
Ausgangszustand 2030 Z1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Bebauung, Nutzung, Verkehrsführung und Erschliessung wie 2018</li> <li>– Zunahme Studierendenzahlen gemäss Prognosen<sup>2</sup></li> <li>– DTV gemäss KVM 2030<sup>3</sup></li> </ul>
Betriebszustand 2030 Z2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– höhere Nutzungsintensität durch gemeinsamen Campus von HSLU (Department Technik &amp; Architektur) und PH Luzern</li> <li>– Überbauung bisher unbebauter Flächen</li> <li>– Maximal 400 Parkplätze in Parkgarage unter südlichen Ergänzungsbauten</li> <li>– Gesamte Erschliessung über südliche Zufahrt (Knoten Technikum), punktuell Anlieferung über nördliche Erschliessung</li> <li>– Realisierung und Teilhabe des Campus am Projekt See-Energie Luzern-Süd</li> <li>– DTV gemäss KVM 2030</li> </ul>

Tabelle 1: Beschreibung der betrachteten Zustände Z0, Z1 und Z2

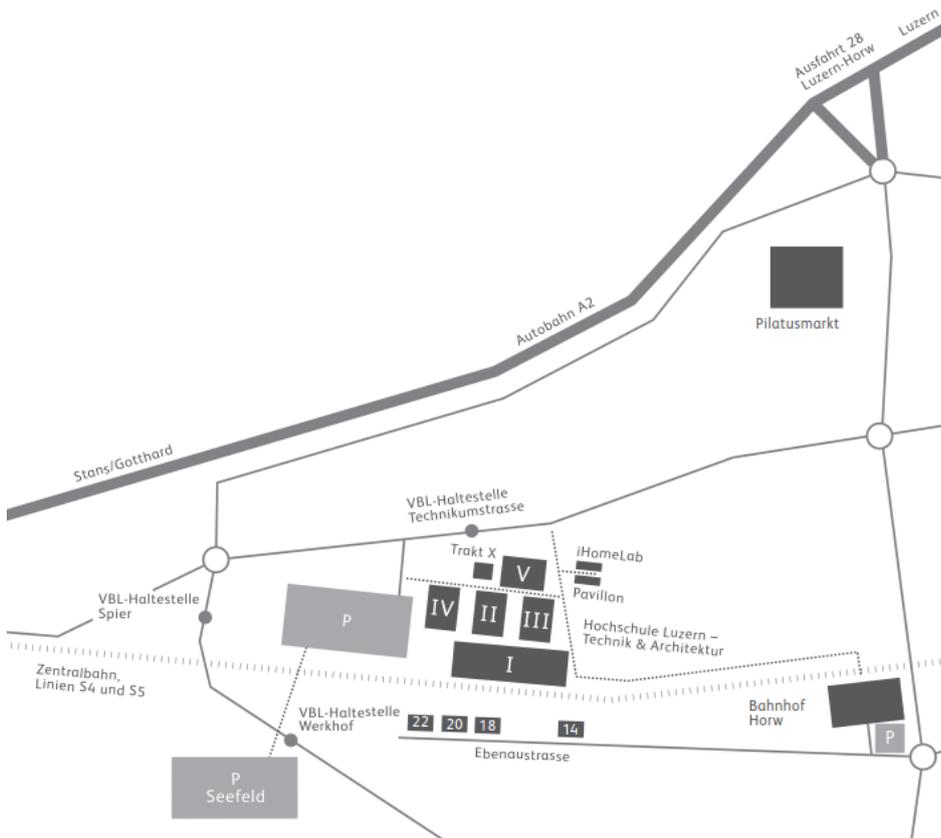


Abbildung 4: Ist-Zustand Z04

Für die Beurteilung der direkten Auswirkungen des Vorhabens ist der Vergleich zwischen Ausgangszustand Z1 und Betriebszustand Z2 massgebend.

<sup>2</sup> do., S. 19/87: ca. 20% Zunahme zwischen IST 2016+ und Soll 2025 (Prognose)

<sup>3</sup> Im KVM 2030 ist die Zunahme der Beschäftigten am Standort Campus Horw, nicht die Zunahme der Studierenden hinterlegt. Telefonische Abklärung vif, 13. Juni 2018

<sup>4</sup> Vgl. <https://www.hslu.ch/de-ch/technik-architektur/campus/standort/> abgerufen am 13. Juni 2018, Lageplan Campus Horw

# 3 Verkehr

## 3.1 Grundlagen

- Grundkonzept Verkehr LuzernSüd, August 2015
- Mobilitäts- und Erschliessungskonzept Campus Horw, 12. Februar (in Bearbeitung: noch nicht genehmigt)

## 3.2 Perimeter

Die MIV-Zufahrten zum Campus Horw erfolgen in Zukunft analog zur heutigen Situation über die Technikumstrasse. Aufgrund der praktisch gleichbleibenden Parkplatzzahl und aus Rücksicht auf die Anrainer der Technikumstrasse werden sämtliche MIV-Fahrten über den Knoten Technikum und die Erschliessung Süd abgewickelt. Für die Betrachtung der verkehrlichen Auswirkungen werden zusätzlich die angrenzenden Strassenabschnitte in den Perimeter eingeschlossen. Es sind dies die Kantonstrasse und die östliche Ringstrasse sowie der Tunnel Zubringer Süd. Ausgenommen ist die Nationalstrasse A2.

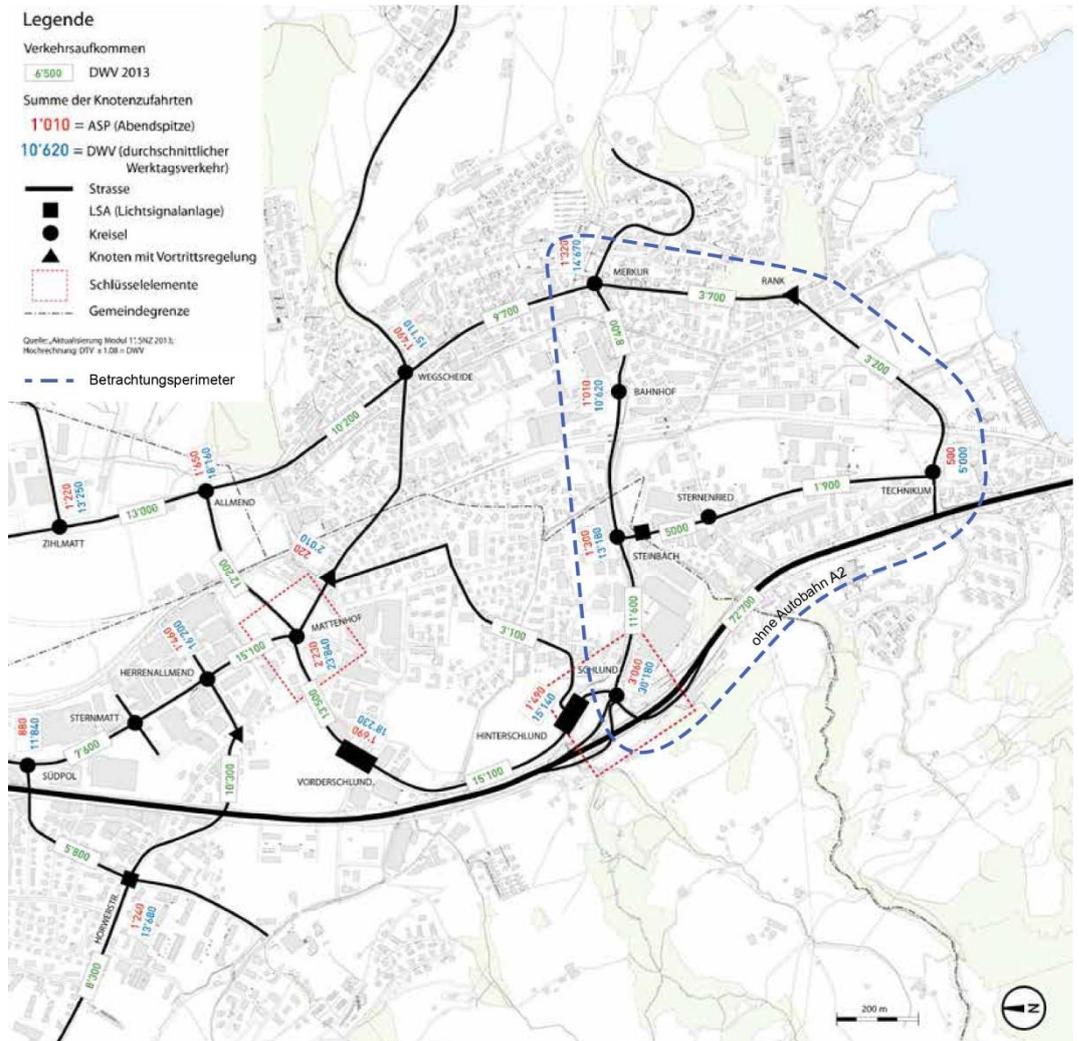


Abbildung 5: Verkehrsaufkommen und Summe der Knotenzufahrten im Jahr 2013  
(Quelle: Grundkonzept Verkehr Luzern Süd)

### 3.3 Verkehrsentwicklung

Die Strassenabschnitte und Knoten im Betrachtungsperimeter weisen im Ist-Zustand Z0 (umfassende Zählungen durch die SNZ Ingenieure und Planer AG erfolgten im Jahr 2012) mässige Belastungen auf und verfügen über zusätzliche Kapazitäten. Die Knoten sind, mit Ausnahme der Lichtsignalanlage zum Tunnel Zubringer Süd, alle im Kreisverkehr geführt und verfügen über Richtkapazitäten von 2'400 Knotenzufahrten pro Stunde. Diese werden auch während der Abendspitze nicht erreicht. Einzig der doppelspurige Kreisel Schlund bewegt sich trotz erhöhter Kapazität zeitweise an der Belastungsgrenze.

Das Grundkonzept Verkehr LuzernSüd bildet die Verkehrsentwicklung in Zielzuständen (Varianten zu verschiedenen Ausbauvorhaben ausserhalb des Perimeters) für das Jahr 2030 ab (Zustand Z1). Dabei werden die Richtkapazitäten für die Ringstrasse Ost (Zufahrt zum Knoten Schlund) nicht überschritten, weshalb auch dieser Knoten als unkritisch zu betrachten ist. Die übrigen Strassenabschnitte und Knoten finden keine Erwähnung.

Für den Vollausbau sind maximal 400 Parkplätze vorgesehen (gegenüber den heutigen 380 Parkplätzen). Dies entspricht einer leichten Erhöhung des Parkplatzangebots um rund 5% bei sukzessiver Zunahme der Hauptnutzfläche auf das Anderthalbfache. Die Abnahme des MIV-Anteils erfolgt zu Gunsten des ÖV- sowie des Fuss- und Veloverkehrsanteils.

In Tabelle 2: ist das erwartete Verkehrsaufkommen des MIV auf Basis SN 640 283 mit der Nutzungsart «Bildung (Universität/Berufsschule)» hergeleitet. In Entsprechung zum leicht erhöhten Parkplatzangebot wird eine leichte Zunahme der MIV-Fahrten um rund 5% (analog der Angebotsreduktion) auf 760 bis 2680 Fahrten pro Werktag gegenüber heute und damit eine leichte Zusatzbelastung des übergeordneten Strassennetzes erwartet. Eine Erhöhung der Fahrten durch den Schwerverkehr ist wahrscheinlich, kann in der aktuellen Projektphase jedoch noch nicht beziffert werden. Die Zunahme bewegt sich im Umfang der Nutzungsintensivierung des Areals. In Verbindung mit der leichten Zusatzbelastung des Strassennetzes von Seiten MIV werden entsprechend heutigem Kenntnisstand gesamthaft trotz allem keine negativen Auswirkungen erwartet.

Zielgrösse	Anzahl Parkplätze	Anzahl Fahrten / Parkplatz / Tag		Verkehrsspitzen (Fz./h) IST-Zustand		Verkehrsspitzen (Fz./h) Maximalvariante	
IST-Zustand	380	gemäss SN 640 283	IST-Zustand	Morgen (8–9 Uhr)	Abend (17–18 Uhr)	Morgen (8–9 Uhr)	Abend (17–18 Uhr)
Maximalvariante	400		Maximalvariante				
Mo – Fr (Min)		1.9	722	83	61	87	65
Mo – Fr (Median)		2.5	950	109	81	115	85
Mo – Fr (Max)		6.7	2546	293	216	308	228
			<b>760</b>				<b>65</b>
			<b>1000</b>				<b>85</b>
			<b>2680</b>				<b>228</b>

Tabelle 2: Veränderung der generierten MIV-Fahrten gemäss SN 640 283, Mobilitätskonzept Feb. 2019

## 4 Umweltauswirkungen

### 4.1 Luftschadstoffe

#### 4.1.1 Grundlagen

- Luftreinhalteverordnung (LRV) vom 16. Dezember 1985 (SR 814.318.142.1)
- Umwelt und Energie Kanton Luzern (uwe), Massnahmenplan Luftreinhaltung, Massnahmenplan 2008, Juni 2008
- BAFU, Richtlinie Luftreinhaltung auf Baustellen, Bern, 2016
- BUWAL, Richtlinie Luftreinhaltung bei Bautransporten, Bern, 2001
- Angaben zum Verkehr gemäss Kapitel 3 Verkehr

#### 4.1.2 Ist-Zustand

Die Aussagen zum Thema Luft sind als Grobschätzungen zu verstehen.

Im näheren Umfeld liegen keine Messstationen vor. Daher wird für die Beurteilung eine Messstation in Sursee<sup>5</sup>, zu der allerdings keine Jahresmittelwerte vorliegen, herangezogen. Ein NO<sub>2</sub>-Passivsammler liegt in ca. 500 m Luftdistanz in Horw vor.

Gemäss Anhang 7 der LRV liegt der Immissionsgrenzwert für NO<sub>2</sub> bei 30 µg/m<sup>3</sup> als Jahresmittelwert.

Für die Grobabschätzung wurden die Energieversorgung des Vorhabens sowie die Strassen analysiert, die das Campus-Areal umgeben.

Im Jahr 2015 betrug der Jahresmittelwert beim NO<sub>2</sub>-Passivsammler in Horw, Bahnhofstrasse 28.6 µg/m<sup>3</sup>. Letztmals wurde der Immissionsgrenzwert an dieser Messstelle 2010 überschritten.

Im heutigen Gebäude des Technikums sind sowohl die Heizungsverteiler als auch die Lüftungsanlagen zum überwiegenden Teil seit Eröffnung der HSLU in Betrieb.<sup>6</sup> Es ist vom entsprechenden, eher niedrigen technischen Standard auszugehen.

#### **Zielsetzungen Massnahmenplan Luftreinhaltung des Kantons Luzern**

Die generellen Ziele sind im Massnahmenplan Luftreinhaltung des Kantons Luzern definiert. Damit die Immissionsgrenzwerte gemäss LRV eingehalten werden können, sind die Emissionen an Stickstoffoxiden (NO<sub>x</sub>), Feinstaub (PM<sub>10</sub>) und flüchtigen organischen Verbindungen (ohne Methan; VOC) gegenüber dem Jahr 2000 folgendermassen zu senken:

NO <sub>x</sub>	– 40%
PM <sub>10</sub>	– 45%
NM VOC	– 50%

Dieses Ziel kann mit den bereits eingeleiteten oder beschlossenen Massnahmen im Massnahmenplan des Kantons allein nicht erreicht werden; es besteht erheblicher zusätzlicher Handlungsbedarf. Grundsätzlich sind die vom Projekt erzeugten Luftschadstoffemissionen zu minimieren. Kapitel 4.1.4 zeigt die projektspezifischen Massnahmen auf.

<sup>5</sup> Vgl. <http://www.in-luft.ch/messnetz/station/luSUR> : Stadt / Regionalzentrum mit 10'000 bis 25'000 Einwohnern. Städtische Hintergrundbelastung abseits Verkehrsachsen. 500 m ü. M.

<sup>6</sup> Hochschule Luzern - Technik & Architektur: Zustandsanalyse / Sanierungskonzept Lüftung / Klima / Gebäudeautomation. S. 47/50.

### 4.1.3 Projektwirkungen

#### Bauphase

Während der Bauphase ist mit zusätzlichen Luftschadstoffemissionen durch Baumaschinen und Transportfahrzeugen im unmittelbaren Baubereich und auf den näher liegenden Transportstrecken zu rechnen.

Im Anhang 2 Ziff. 88 der LRV ist festgehalten: «Die Emissionen von Baustellen sind insbesondere durch Emissionsbegrenzungen bei den eingesetzten Maschinen und Geräten sowie durch geeignete Betriebsabläufe so weit zu begrenzen, als dies technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist. Dabei müssen die Art, Grösse und Lage der Baustelle sowie die Dauer der Bauarbeiten berücksichtigt werden. [...]»

Als Leitdokumente sind diesbezüglich die Richtlinie Luftreinhaltung auf Baustellen (BAFU, 2009) sowie die Richtlinie Luftreinhaltung bei Bautransporten (BUWAL 2001) verbindlich.

Das Bauvorhaben weist folgende Eigenschaften auf:

- Lage der Baustelle: Agglomeration/Innenstädtisch
- Dauer der Baustelle: > 1 Jahr
- Fläche der Baustelle: > 4000 m<sup>2</sup>

Dementsprechend ist das Bauvorhaben gemäss Richtlinie Luftreinhaltung auf Baustellen (BAFU, 2009) der Massnahmenstufe B zuzuordnen. Insbesondere bei den kommenden Baubewilligungsverfahren ist die Berücksichtigung der genannten Richtlinien sicherzustellen.

### 4.1.4 Massnahmen / Pflichtenheft

#### Bauphase

##### Standardmassnahmen

Das Projekt fällt unter die Massnahmenstufe B. Da zum aktuellen Zeitpunkt noch keine detaillierte Information über Art, Anzahl und Dauer von emissionsverursachenden Bauarbeiten vorliegen, ist generell der Massnahmenkatalog aus der Baurichtlinie Luft<sup>7</sup> heranzuziehen. Dabei sind im weiteren Planungsprozess die anfallenden emissionsverursachenden Bauarbeiten zu konkretisieren und die vorgesehenen Massnahmen sowie Kontrollvorgaben mit der zuständigen Lufthygiene-Fachstelle abzustimmen.

#### Betriebsphase

##### Spezifische Massnahmen

Um die bereits hohe Luftschadstoffbelastung im von der Agglomeration geprägten Perimeter nicht weiter zu beeinträchtigen bzw. zu senken, sind weitere Massnahmen vorgesehen. Diese betreffen die beiden folgenden Bereiche:

##### Verkehr

- Gezielte Förderung des öffentlichen Verkehrs sowie des Fuss- und Veloverkehrs.

##### Gebäude

- Erstellung im Minergie-Standard mit innovativer Gebäudetechnik
- Umstellung der Heizenergieversorgung auf Wärmeerzeugung mit Wärmepumpen durch Nutzung des Seewassers.

<sup>7</sup> BAFU (Hg.) 2016: Luftreinhaltung auf Baustellen. Richtlinie über betriebliche und technische Massnahmen zur Begrenzung der Luftschadstoff-Emissionen von Baustellen (Baurichtlinie Luft). Ergänzte Ausgabe, Februar 2016; Erstausgabe 2009. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 0901

## 4.2 Lärm

### 4.2.1 Grundlagen

- Lärmschutzverordnung (LSV) vom 15. Dezember 1986 (SR 814.41) (Stand 1 April 2018)
- Maschinenlärmverordnung (MaLV) vom 22. Mai 2007 (Stand 1 Juli 2007)
- Emissionsplan 2015 (Stand Januar 2014), Bundesamt für Verkehr BAV
- Nationaler Strassenverkehrslärm-Immissionskataster (Stand 2014), Bundesamt für Umwelt BAFU
- Kantonaler Strassenverkehrslärm-Immissionskataster, validiert mit der Nationalen Lärmbelastung durch Strassenverkehr (abgerufen jeweils am 13. März 2018)
- Nationaler Emissionsplan Schienenlärm, Stand 2015
- Bau- und Zonenreglement der Gemeinde Horw vom 26. September 2010 (Ausgabe 1. Januar 2014)
- Baulärmrichtlinie, BAFU 2006, Stand 2011
- Angaben zum Verkehr gemäss Kapitel 3 Verkehr

### 4.2.2 Ist-Zustand

Das Areal befindet sich gemäss Zonenplan A vom 30. September 2011 in der Zone für öffentliche Zwecke (ÖZ). Es gilt die Empfindlichkeitsstufe II.

Massgebend sind die Immissionsgrenzwerte (IGW) gemäss Art. 31 LSV. Diese sind für den Strassen- und Bahnlärm separat einzuhalten. Für die geltende Empfindlichkeitsstufe II beträgt der einzuhaltende IGW 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts. Lassen sich die IGW nach Art. 31 Abs. 1 LSV nicht einhalten, darf eine Baubewilligung nur erteilt werden, wenn an der Errichtung des Gebäudes ein überwiegendes Interesse besteht und die kantonale Behörde zustimmt (Art. 31 Abs. 2 LSV). Die Belastungsgrenzwerte sind bei sämtlichen Fenstern von lärmempfindlichen Räumen einzuhalten (Art. 2 Abs. 6 LSV).

Als lärmempfindliche Räume gelten Räume in Wohnungen (ausgenommen Küchen ohne Wohnanteil, Sanitärräume und Abstellräume) sowie Räume in Betrieben, in denen sich Personen regelmässig während längerer Zeit aufhalten. Ausgenommen sind Räume für die Nutztierhaltung und Räume mit erheblichem Betriebslärm (Art. 2 Abs. 6 Lit. a & b LSV). Für Sekretariate und Büroräume in Schulen gelten weniger strenge Grenzwerte (+ 5 dB(A); Art. 42 LSV). Nach Art. 42 LSV gelten Schulzimmer und Bibliotheken als lärmempfindliche Räume.

Im Art. 41 Abs. 3 LSV wird weiter bestimmt, dass für Gebäude, in denen sich Personen in der Regel nur am Tag oder in der Nacht aufhalten, in der Nacht bzw. am Tag keine Belastungsgrenzwerte gelten. Sofern keine Wohnnutzungen am Campus-Areal geplant werden, sind für die Lärmbelastung nur die Belastungsgrenzwerte am Tag massgebend.

Ausserdem darf der Betrieb neuer oder wesentlich geänderter ortsfester Anlagen nicht dazu führen, dass die IGW überschritten werden oder durch die Mehrbeanspruchung einer sanierungsbedürftigen Verkehrsanlage wahrnehmbar stärkere Lärmimmissionen entstehen (Art. 9 LSV). Grundsätzlich wird davon ausgegangen, dass es zu keiner (massgeblichen) Zunahme des Verkehrsaufkommens kommen wird (zu einem späteren Zeitpunkt zu überprüfen).

Empfindlichkeitsstufe	Immissionsgrenzwerte	
	Tag	Nacht
II	60	50

Tabelle 3: Immissionsgrenzwerte ES III für Strassenverkehrslärm (Anhang 3 LSV), Eisenbahnlärm (Anhang 4 LSV) und Industrie- und Gewerbelärm (Anhang 6 LSV)

### 4.2.3 Projektauswirkungen

#### Perimeter und Vorgehen

Für die Grobabschätzung werden die Strassen analysiert, die das Campus-Areal umgeben, sowie die Eisenbahnlinie östlich des Campus.

Zur Beurteilung der Lärmsituation dienen Emissionsdaten aus Lärmmessungen oder Verkehrszählungen. Da solche Erhebungsdaten nicht vorhanden sind, erfolgt die Beurteilung der Strassenlärm-Immissionen auf Basis des nationalen Strassenverkehrslärm-Immissionskatasters des BAFU sowie des kantonalen Strassenverkehrslärm-Immissionskatasters.

Für die Bahnlinie wurden die Emissionsdaten aus dem nationalen Emissionsplan Schiene abgelesen und zur Abschätzung der Immissionen am Campus-Areal in ein Berechnungswerkzeug eingegeben.

Die Aussagen zum Thema Lärm sind als Grobschätzungen zu verstehen und genügen zur Ermittlung der Lärmbelastung gemäss Art. 36 LSV nicht. Bei Bedarf kann ein ausführliches Lärmgutachten, dem eine Computersimulation zugrunde liegt, nachgereicht werden.

#### Beurteilung

##### Strasse

Der Ausschnitt aus dem nationalen Strassenverkehrslärm-Immissionskataster (Abbildung 6) zeigt, dass die Immissionsgrenzwerte auf dem Campus-Areal nicht überschritten werden. Zur Validierung des nationalen Immissionskatasters wurde der kantonale Strassenverkehrslärm-Immissionskataster nach übermässig belasteten Gebäuden gesichtet. In unmittelbarer Nähe zum Campus-Areal sind aktuell keine belasteten Gebäude dargestellt. Dies heisst jedoch nicht, dass es keine lärmbelasteten Gebäude gibt. Die dem Areal nächsten Gebäude mit Lärmbelastung sind indessen so weit entfernt, dass die an ihrem Standort gemessenen Grenzwertüberschreitungen für das Campus-Areal irrelevant sind.

Gemäss mündlicher Auskunft des Baudepartements Horw stellt die Lärmbelastung entlang der Erschliessungsstrasse des Campus, also der Technikumstrasse, kein Problem dar.

Im Hinblick auf die zukünftige verkehrliche Entwicklung (siehe 3.3) wird davon ausgegangen, dass es auch in Zukunft keine Grenzwertüberschreitungen am Areal geben wird.

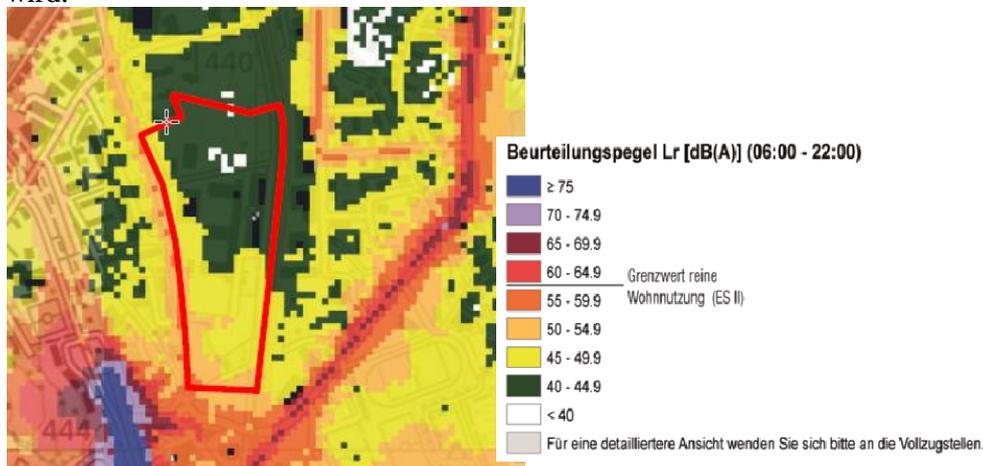


Abbildung 6: Ausschnitt aus dem Nationalen Strassenverkehrslärm-Immissionskataster (BAFU, abgerufen am 11. Juni 2018; Perimeter Campus-Areal eingezeichnet)

### Bahn

Für die Betrachtung des Schienenlärms stehen Emissionsdaten zur Verfügung. Für die Bahn, die östlich angrenzend an das Campus-Areal verläuft, können die Emissionen dem Emissionsplan 2015 entnommen werden.

Schiene	Lre_T [dB(A)]	Lre_N [dB(A)]
470 Luzern - Meiringen (Km 4.5 – 5.65)	66.6	53.4

Tabelle 4: Schienenlärmemissionen gemäss Emissionsplan Eisenbahnlärm 2015

Mithilfe eines Berechnungstools können aus den Emissionen die Schienenlärm-Immissionen berechnet werden. Dieses Berechnungstool ist ein Modul ohne Hindernisdämpfung; die Ergebnisse zeigen nur die Abstandsminderung.

Die Immissionsgrenzwerte werden bis zu einer Distanz von drei Metern – zwischen Lärmquelle (Trasseachse) und massgebendem Empfangspunkt (Fenstermitte) – eingehalten. Die Eingabe von weniger als drei Metern im Berechnungstool ist nicht möglich.

Unter der Annahme, dass die Bahnemissionen bis zum Zielzustand 2030 konstant bleiben, ist auch in Zukunft mit keinen Grenzwertüberschreitungen durch Schienenlärm am Campus-Areal zu rechnen.

### Parkierung

Im Entwicklungskonzept ist der Rückbau der oberirdischen Parkflächen vorgesehen. Zukünftig sollen unterirdische Parkplätze realisiert werden. Die Erschliessung der Tiefgarage erfolgt über die Technikumstrasse an der südlichen Parzellengrenze. Inwieweit die Nutzung der Tiefgarage Parkierungslärm verursacht, wird mit Hilfe der SN 640 578 ermittelt. Mit dem heutigen Planungsstand liegen noch nicht genügend Angaben vor, um eine allfällige Lärmbelastung der anliegenden Gebäude durch die Tiefgarageneinfahrt ausschliessen zu können.

### Bauphase / Baubetrieb

Laut LSV Art. 6 sind Massnahmen für Baulärm und Bautransporte gemäss der Baulärm-Richtlinie des BAFU vorzusehen. Die Baustelle weist folgende Eigenschaften auf:

- Angrenzende Nutzungen: ES III
- Dauer Bauphase: > 1 Jahr

Es kann davon ausgegangen werden, dass die Bauarbeiten bei den einzelnen Empfängerpunkten (lärmempfindlichen Nutzungen) länger als ein Jahr dauern.

#### 4.2.4 Massnahmen / Pflichtenheft

Im jetzigen Planungsstand können teilweise aufgrund noch fehlender detaillierter Daten in einzelnen Bereichen nur Grobabschätzungen durchgeführt werden. Generell sind diese Abschätzungen und die daraus folgenden Ergebnisse im weiteren Planungsprozess nachzuführen und auf die Einhaltung der immissionschutzrechtlichen Vorgaben zu überprüfen.

## Bauphase

### Standardmassnahmen

Das Projekt fällt unter die Massnahmenstufe B. Da zum aktuellen Zeitpunkt noch keine detaillierte Information über Art, Anzahl und Dauer von emissionsverursachenden Bauarbeiten vorliegen, ist generell der Massnahmenkatalog aus der Baulärm-Richtlinie<sup>8</sup> heranzuziehen. Dabei sind im weiteren Planungsprozess die anfallenden emissionsverursachenden Bauprozesse zu konkretisieren und die vorgesehenen Massnahmen sowie Kontrollvorgaben mit der zuständigen Lärm-Fachstelle abzustimmen.

## 4.3 Erschütterungen

### 4.3.1 Grundlagen

- Bundesgesetz über den Umweltschutz (USG) Stand 1. August 2010
- Geotechnisches Gutachten, Bernold AG (30. Juni 1986)
- BUWAL, Weisung für die Beurteilung von Erschütterungen und Körperschall bei Schienenverkehrsanlagen (BEKS), 20. Dezember 1999
- DIN 4150-2 (Menschen in Gebäuden)

### 4.3.2 Ist-Zustand

Das Gelände wird im Westen durch die Technikumstrasse, im Norden durch die der Sternenried-Strasse vorgelagerten Wohnbebauungen (W 3) und noch freien, landwirtschaftlich genutzten Flächen abgegrenzt.

Entlang der östlichen Grenze verläuft die Bahnlinie von der aus mit einer bereits bestehenden Belastung durch Erschütterungen auszugehen ist. Messungen dazu liegen nicht vor. Im Hinblick auf die Nutzungen innerhalb der Gebäude sind diese z. B. bei der Verwendung von präzisen Messgeräten (Mikroskope, MRIs) zu berücksichtigen. Von den umgebenden Strassen aus kann in der Regel angenommen werden, dass aufgrund der Federung und Luftbereifung der Fahrzeuge keine nennenswerten Erschütterungen zu erwarten sind. Lediglich bei Fahrbahnübergängen zu Kunstbauten ist, wenn diese durch Schwerverkehr befahren werden, mit Erschütterungen zu rechnen.

### 4.3.3 Projektauswirkungen

#### Bauphase

Aufgrund der vorgefundenen geologischen Verhältnisse<sup>9</sup> ist eine Pfahlfundation unumgänglich. Die erforderliche Tiefe der Pfahlfundation liegt bei ca. 20–25 m. Die Wahl des vorzusehenden Pfahlsystems liegt im aktuellen Planungsstand noch nicht vor. Das geotechnische Gutachten schlägt Ortsbetonrammpfähle, -bohrpfähle und Injektionspfähle in Kombination, je nach Anforderung, vor.

Je nach System bzw. Technik können bei Rammungen oder beim Einsatz des Rüttelstopfverdichtungsverfahren mehr oder weniger Erschütterungen auftreten.

Massnahmen zur Vermeidung oder Minimierung von Erschütterungen sind nach Art. 11 und 12 USG im Einzelfall zu prüfen.

#### Betriebsphase

Neben der eigentlichen Projektauswirkung in Bezug auf Erschütterungen, die durch den Bau der Gebäude je nach Verfahren zu erwarten ist, ist die Vorbelastung durch die angrenzende Bahnstrecke zu berücksichtigen.

<sup>8</sup> BAFU (Hg.) 2006: Baulärm-Richtlinie. Richtlinie über bauliche und betriebliche Massnahmen zur Begrenzung des Baulärms gemäss Artikel 6 der Lärmschutz-Verordnung vom 15. Dezember 1986. Stand 2011. Umwelt-Vollzug Nr. 0606. Bundesamt für Umwelt, Bern.

<sup>9</sup> Geotechnisches Gutachten, Bernold AG (30. Juni 1986)

---

Die BUWAL-Weisung legt die Beurteilung von Erschütterungen bei neuen oder bestehenden, sich baulich / betrieblich ändernden Schienenverkehrsanlagen fest. Dabei ist jeweils die Vorbelastung zu messen. Erschütterungen sind nach der DIN 4150 zu beurteilen. Bei der Dimensionierung von allfälligen Massnahmen ist dem Vorsorgeprinzip Rechnung zu tragen.

Die entstehenden Beeinträchtigungen wären optimal an der Quelle durch dynamische Entkoppelung oder alternativ an den Geräten bzw. in den Räumen selbst durch Passivisolierung zu beheben.

In Abhängigkeit der Ausbaupläne für den Bahnverkehr im Rahmen des Mobilitätskonzepts für das Vorhaben bzw. das Vertiefungsgebiet III – Horw (zeitlich später als Z2 geplant) ist eine Erschütterungsberechnung der heutigen Belastung mit VIBRA zu empfehlen, um die Auswirkungen z.B. einer Taktverdichtung frühzeitig in die Planungen einbeziehen zu können.

## 4.4 Wasser

### 4.4.1 Grundlagen

- GIS Kanton Luzern, Umwelt und Energie: Karte Gewässerschutz
- GIS Kanton Luzern, Verkehr und Infrastruktur: Karte Gewässernetz und Ökomorphologie
- Verordnung über den Schutz der Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung (AlgV) Stand 1. Februar 2010
- Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (GSchG) Stand 1. Februar 2018
- Gewässerschutzverordnung (GSchV) Stand 1. Juni 2018
- Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz (NHG) Stand 1. Januar 2017
- Verordnung über den Natur- und Heimatschutz (NHV) Stand 1. Juni 2018
- Bundesgesetz über die Fischerei (BGF) Stand 1. August 2010
- Wasserbaugesetz (WBG) Stand 1. Juni 2013
- BUWAL (2002): Wegleitung Gewässerschutz bei der Entwässerung von Verkehrswegen
- BUWAL, 2004: Wegleitung Grundwasserschutz. Vollzug Umwelt. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern
- BAFU (2009): Wärmenutzung aus Boden und Untergrund. Vollzugshilfe für Behörden und Fachleute im Bereich Erdwärmenutzung
- Vollzugsverordnung zum Einführungsgesetz zum Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (Kantonale Gewässerschutzverordnung, KGSchV) Stand 1. Februar 2018
- Wassernutzungs- und Wasserversorgungsgesetz (WNVG) Stand 20. Januar 2003)
- AQUAPLUS 2013: Seewassernutzung Horwerbuch. Gewässerökologisches Gutachten. Im Auftrag der Seenergy Horw AG, Horw. 21 S.
- INGENIEURGESELLSCHAFT PROF.KOBUS UND PARTNER GMBH 2014: Untersuchung zur Erweiterbarkeit der Leistung der thermischen Nutzung in der Horwer Bucht. Im Auftrag der Seenergy Horw AG, Horw. 13 S.

### 4.4.2 Entwässerung

#### Ist-Zustand

Der Arealteil im Norden liegt zum grössten Teil auf Wiesland, d.h. auf unversiegelten Flächen. Durch die Versiegelung heute unversiegelter Flächen fallen grössere Mengen Meteorwasser an, die entwässert werden müssen. Genaue Angaben über Menge und Art der abzuleitenden Wassermengen sowie ein Entwässerungskonzept liegen zum aktuellen Planungsstand noch nicht vor. Der Perimeter liegt im Gewässerschutzbereich Au.

## Projektauswirkungen

Aufgrund der erst im weiteren Planungsprozess zu erstellenden Unterlagen (Entwässerungskonzept) können Menge und Art des anfallenden Wassers zum jetzigen Zeitpunkt nur allgemeine Aussagen gemacht werden.

Gemäss der Wegleitung Gewässerschutz bei der Entwässerung von Verkehrswegen sind für Meteorwasser in 1. Priorität die Versickerung, in 2. Priorität die Einleitung in oberirdische Gewässer und in 3. Priorität die Einleitung in die öffentliche Kanalisation anzustreben. Generell sind im Gewässerschutzbereich A<sub>U</sub> folgende Versickerungsarten zugelassen:

- Versickerung über eine bewachsene Bodenschicht
- Versickerung über eine Versickerungsmulde (Mulde mit künstlich aufgebaute Bodenschicht an definierter Stelle)

## Massnahmen / Pflichtenheft

Die Entwässerung des Bbauungsplanperimeters hat nach den Grundsätzen des Gewässerschutzgesetzes und des Generellen Entwässerungsplanes (GEP) Horw zu erfolgen. Gemäss dem GEP der Gemeinde Horw ist die Versickerungsfähigkeit des Untergrundes im Gestaltungsplangebiet als schlecht eingestuft. Eine konzentrierte Versickerung des unverschmutzten Regenabwassers ist somit mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit als nicht zielführend zu werten. Die flächige Versickerung über durchlässige Beläge oder durch Versickerung über die Schulter sind jedoch wo möglich und zulässig anzustreben.

## Bauphase

Standardmassnahmen

- Berücksichtigung der SIA-Empfehlung «Entwässerung von Baustellen» (SIA 1997, Empfehlung 431)

## Betriebsphase

Generell ist zur weiteren Beurteilung im laufenden Planungsprozess ein Entwässerungskonzept zu erstellen. Die Entwässerung ist frühzeitig zu planen und es sind Flächen für Versickerungs- resp. Retentionsanlagen freizuhalten. Die Entwässerung hat den Vorgaben des Gewässerschutzgesetzes und des GEP Horw zu entsprechen.

Für eine definitive Planung der Entwässerung sind die Vulnerabilität (Mass für die Empfindlichkeit des Grundwasservorkommens in Bezug auf qualitative Gefährdung durch Oberflächeneinflüsse) des Grundwassers zu beurteilen und die Belastungsklasse des Abwassers zu bestimmen. Aufgrund des hohen Grundwasserspiegels ist die Möglichkeit der Versickerung über eine bewachsene Bodenschichten oder eine Versickerungsmulde im weiteren Planungsprozess zu überprüfen. Die flächige Versickerung über durchlässige Beläge oder durch Versickerung über die Schulter sind jedoch wo möglich und zulässig anzustreben. Um die 2. Priorität, die Einleitung in oberirdische Gewässer, zu verwirklichen, sind aufgrund der verkehrsnahen Lage technische Strassenabwasserreinigungsanlagen an geeigneter Stelle zu erstellen. Mit diesen kann in einem Havariefall die Einleitung von kontaminiertem Abwasser in den Vorfluter verhindert werden.

### 4.4.3 Grundwasser

#### Ist-Zustand

Die Anlage des Campus Horw befindet sich im Gewässerschutzbereich A<sub>U</sub> für unteres Grundwasservorkommen gemäss Gewässerschutzverordnung 814.201 (GSchV).

---

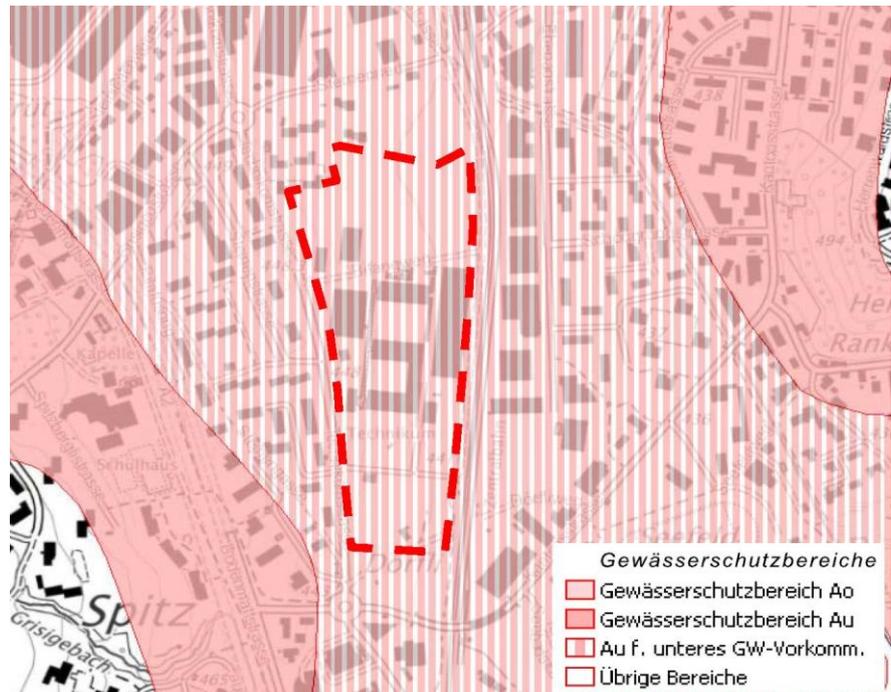


Abbildung 7: Ausschnitt Gewässerschutzkarte, Kanton Luzern

Gemäss Gewässerschutzverordnung vom 28. Oktober 1998 (Stand am 1. Januar 2014), Anhang 4, sind folgende Punkte zu berücksichtigen:

<sup>1</sup> In den Gewässerschutzbereichen  $A_U$  und  $A_0$  dürfen keine Anlagen erstellt werden, die eine besondere Gefahr für ein Gewässer darstellen; nicht zulässig ist insbesondere das Erstellen von Lagerbehältern mit mehr als 250'000 l Nutzvolumen und mit Flüssigkeiten, die in kleinen Mengen Wasser verunreinigen können.

<sup>2</sup> Im Gewässerschutzbereich  $A_U$  dürfen keine Anlagen erstellt werden, die unter dem mittleren Grundwasserspiegel liegen.

Der mittlere Grundwasserspiegel im Perimeter liegt bei ca. 436–442 m.ü.M. und die Grundwassermächtigkeit beträgt 2–5 Meter.

### Projektauswirkungen

In Bezug auf die Bauphase besteht ein erhebliches Gefährdungspotenzial durch die Lagerung von wassergefährdenden Stoffen oder durch Zementrückstände im Betonwasser sowie die eingesetzten Hilfsstoffe.

Der Grundwasserspiegel erlaubt die Erstellung von max. 2 Untergeschossen. Erfolgt bei der Planung von weiteren Untergeschossen ein Eingriff in das Grundwasser, sind vertiefte Abklärungen und Nachweise erforderlich.

### Massnahmen / Pflichtenheft

Bereits im Vorfeld besteht für das Projekt aufgrund der Lage im Gewässerschutzbereich  $A_U$  eine kantonale Bewilligungspflicht für Bauten und Anlagen. Die entsprechenden Auflagen sind in der Wegleitung Grundwasserschutz in Kap. 3.3 durch spezielle nutzungsorientierte Schutzmassnahmen und Nutzungsbeschränkungen definiert und zu berücksichtigen.

## Bauphase

### Standardmassnahmen

- Lagerung von wassergefährdenden Flüssigkeiten in Auffangwannen
- Verwendung von Recyclingbaustoffen nur ausserhalb von Grundwasserschutzzonen und oberhalb des Grundwasserhöchstspiegels
- Umsetzung aller baulichen Massnahmen zur Erhaltung der natürlichen Grundwasserhältnisse, wenn das Grundwasser tangiert wird, so dass keine grossflächigen Absenkungen, kein Aufstau und keine Strömungsablenkung erfolgen
- Bereitstellung der erforderlichen Überwachungs-, Alarm- und Bereitschaftsdispositive

Um die genaue Lage des Grundwasserspiegels abzuklären und die Folgen allfälliger Eingriffe abschätzen zu können, sind für die weitere Projektierung hydrogeologische Untersuchungen nötig.

Die Sonderbauvorschriften für den Bebauungsplan sind dahingehend zu ergänzen, dass keine Bauten und Anlagen erstellt werden dürfen, die unter den mittleren Grundwasserspiegel liegen. Ausnahmen (z.B. Untergeschosse, Pfahlfundationen) sind nur möglich, wenn die Durchflusskapazität des Grundwassers gegenüber dem unbeeinflussten Zustand um höchstens 10 Prozent vermindert wird. Dazu ist eine Gewässerschutzbewilligung nach Art. 19 Abs. 2 GSchG erforderlich. Wenn Bauten nicht unter den mittleren Grundwasserstand reichen, wird die Bewilligung in der Regel erteilt.

Die Beeinträchtigung durch die Nutzung des Grundwassers für die Wärmegewinnung ist mit einer sachgemässen Ausführung auszuschliessen. Die bestehenden Vollzugshilfen sind beizuziehen und zu berücksichtigen. Je nach Entnahmemenge kann das Vorhaben im Baubewilligungsverfahren beurteilt werden, bei grösseren Entnahmemengen im Konzessionsverfahren.

Allfällige negative Auswirkungen sind zu minimieren. Die Lösungen im Bereich Entwässerung sind nach den bestehenden Richtlinien so auszugestalten, dass keine Gefährdung des Grundwassers entsteht.

Generell sind im weiteren Planungsprozess aufgrund der Lage des Vorhabens im Gewässerschutzbereich A<sub>U</sub> zusätzliche Angaben zu erbringen:

- Nachweis, dass die natürlichen Grundwasserhältnisse erhalten bleiben (keine grossflächige Absenkung, kein Aufstau, keine Strömungsablenkung)
  - Nachweis, dass von der Anlage bzw. den darin ausgeführten Tätigkeiten keine besondere Gefahr für das Grundwasser ausgeht
  - Angaben zu den Überwachungs-, Alarm- und Bereitschaftsdispositiven sowie zu den vorgesehenen Schutz- und Präventionsmassnahmen (v. a. während der Bauphase, ggf. auch für die Betriebsphase)
  - Bei grösseren Anlagenteilen (Tiefgaragenstockwerke, Pfählungen), die unterhalb des mittleren Grundwasserspiegels zu liegen kommen: ausführliche Beschreibung der Grundwasserhältnisse, der geologischen Beschaffenheit des Untergrundes und der möglichen Auswirkungen auf das Grundwasser. Nachweis, dass die Durchflusskapazität des Grundwassers (ggf. unter Berücksichtigung von Kompensationsmassnahmen) nicht um mehr als 10% gegenüber dem natürlichen Zustand abnimmt.
  - Die genauen Grundwasserhältnisse, inkl. der Risiken von Setzungen, Grundbrüchen und Wasseraufstössen durch den Eingriff in den Untergrund, sind vor dem Einreichen von Baugesuchen detailliert abzuklären. Mit dem Baugesuch sind entsprechende Gesuchsunterlagen eines hydrogeologischen Fachbüros einzureichen (Gesuchsformulare siehe unter <https://uwe.lu.ch/>).
-

#### 4.4.4 Fliessgewässer

##### Ist-Zustand

Die Karte Gewässernetz führt alle Fliessgewässer, die als Gewässer im rechtlichen Sinn gelten, auf. Beim entlang der östlichen Perimetergrenze verlaufenden eingedolten Gewässer handelt es sich um einen Hochwasserentlastungsstollen, der bei Hochwasser die zusätzlichen Wassermengen vom Schlimmbach aufnimmt und in den Vierwaldstättersee mündet. Relevante Fliessgewässer sind im Perimeter nicht vorhanden.

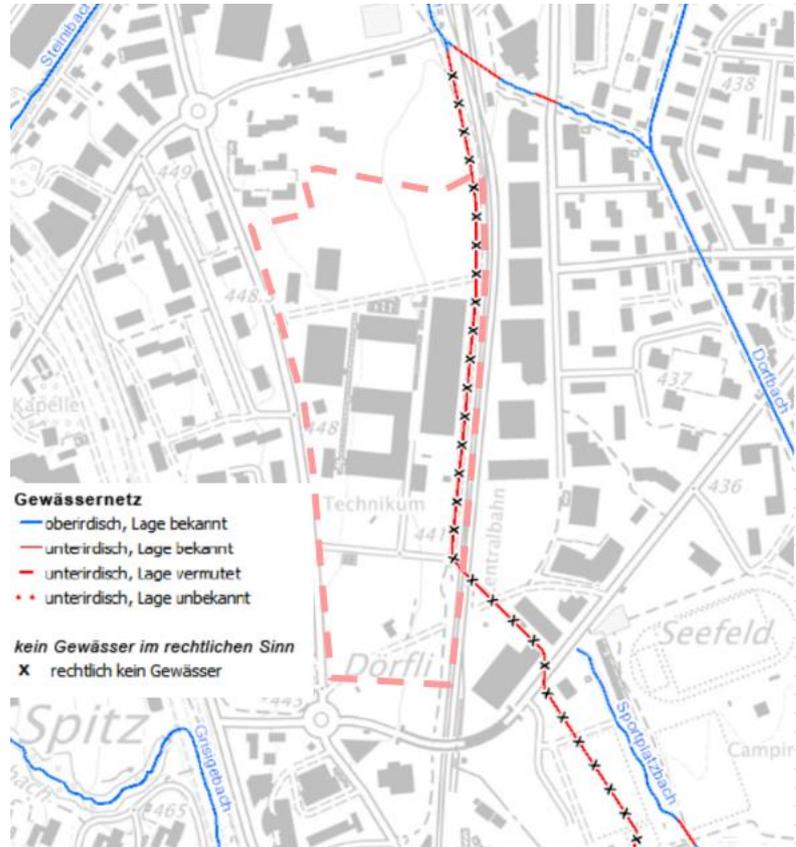


Abbildung 8: Auszug Karte Gewässernetz, geoportal.lu.ch

##### Projektauswirkungen

- Innerhalb des Projektperimeters sind keine natürlichen Fliessgewässer vorhanden, die vom Vorhaben beeinträchtigt werden könnten.
- Die Hochwasserentlastungsleitung (ID 813143) ist kein Gewässerraum gemäss GSchG und GSchV festzulegen.
- Für Bauten und Anlagen gilt der Gewässerabstand gemäss Wasserbaugesetz.

##### Massnahmen / Pflichtenheft

- Da keine natürlichen Fliessgewässerabschnitte betroffen sind, sind diesbezüglich keine Massnahmen erforderlich.

#### 4.4.5 Stehende Gewässer (Vierwaldstättersee)

##### Ist-Zustand

In ca. 320 m Entfernung von der südlichen Grenze des Projektperimeters liegt der Vierwaldstättersee. Er lässt sich in 7 Teilbecken gliedern und erstreckt sich über die fünf Kantone Uri, Schwyz, Obwalden, Nidwalden und Luzern. Gleichzeitig gehört der See zum Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler (BLN, Nr. 1606

"Vierwaldstättersee mit Kernwald, Bürgenstock und Rigi"). Der betrachtete Bereich gehört zum Teilraum "Westliche Seebuchten" (Nr. 5)<sup>10</sup> und umfasst den nördlichen Teil des Vitznauer Beckens westlich von Weggis, die Bucht bei Horw, einen Teil des Luzernersees und den Küssnachtsee. Als bedeutende Lebensräume werden in diesem Teilraum die aquatischen Flachwasserzonen mit reichhaltigen Laichkrautgesellschaften und die dort vorkommende reichhaltige Fauna mit grossen Beständen von Wirbellosen, Fischen und Vögeln aufgeführt. Als Schutzziel ist, neben den für das gesamte Gebiet des BLN-Objektes festgelegten Schutzzielen, der Erhalt der natürlichen Unterwasserlebensräume und naturnahen Uferbereiche mit ihren charakteristischen Pflanzen- und Tierarten festgelegt.

Bezüglich Wasserqualität weist der Vierwaldstättersee eine gute Qualität auf. In der Flachwasserzone der Horwerbucht liegt ein ausgedehnter Wasserpflanzenbewuchs von mittlerer bis grosser Dichte vor und setzt sich aus 14 Arten zusammen. Als maximale potentielle Verbreitungstiefe können 14,5 m angenommen werden<sup>11</sup>. Daneben kommen noch 3 Grossmuschelarten vor, wovon eine Art als stark gefährdet gem. Rote Liste eingestuft ist.

### **Thermische Nutzung des Seewassers**

Der Vierwaldstättersee wird vom Projekt nicht direkt beeinträchtigt. Gleichwohl ist aber zur Energieversorgung des Campus-Areals eine Wärmegewinnung aus dem Seewasser im Winter vorgesehen. Im Sommer soll das Seewasser zur Kühlung der Gebäude genutzt werden.

Die thermische Nutzung des Seewassers über die Seenergy Luzern AG ist im April 2019 konzessioniert und in der Zwischenzeit erstellt worden. In der Konzession sind verschiedene Ausbautappen der Seewassernutzung enthalten, die auch die Erweiterung des Campus Horw beinhaltet. Die entsprechenden Planungswerte für Ausbautappen sind in der Konzession aufgeführt und werden entsprechend der tatsächlichen Entwicklung freigeben. Die Konzessionärin hat die Pflicht, die Dienststelle Umwelt und Energie (uwe) über den Ausbau des Seewasserenergieverbundes und die Nutzwassermengen bzw. entzogenen Energiemengen zu informieren.

#### **4.4.6 Hochwasser**

##### **Ist-Zustand**

Ein Teil des Projektperimeters liegt in einer geringen Hochwassergefährdung. Die weiteren Planungen müssen mit dem Hochwasserschutzprojekt mit der zuständigen kantonalen Fachstelle abgestimmt und koordiniert werden.

<sup>10</sup> [BLN Nr. 1606, Objektblatt](#)

<sup>11</sup> AQUAPLUS 2013, Gewässerökologisches Gutachten

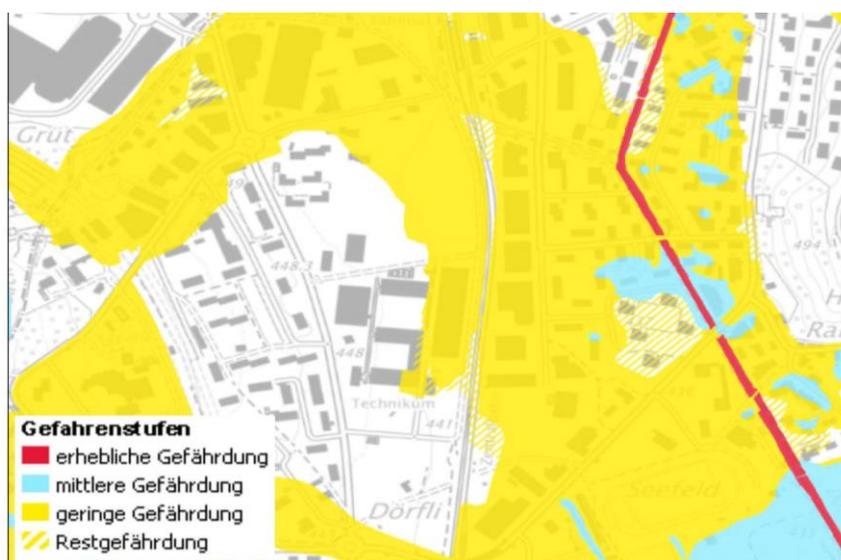


Abbildung 9: Ausschnitt Gefahrenkarte Hochwasser, Kanton Luzern (abgerufen am 14. Juni 2018)

## 4.5 Altlasten

### 4.5.1 Altlasten gemäss Kataster der belasteten Standorte

#### Grundlagen

- GIS Kanton Luzern, Umwelt und Energie: Kataster der belasteten Standorte
- Bundesgesetz über den Umweltschutz (USG) Stand 1. August 2010

#### Ist-Zustand/Ausgangslagen

Der Kataster der belasteten Standorte<sup>12</sup> weist im Perimeter keinen belasteten Unfall-, Betriebs- oder Ablagerungsstandort aus.



Kataster der belasteten Standorte

<b>Unfallstandorte</b>	<b>Betriebsstandorte</b>	<b>Ablagerungsstandorte</b>
■ belasteter Standort	■ belasteter Standort	■ belasteter Standort
■ Verdachtsfläche	■ Verdachtsfläche	■ Verdachtsfläche

Abbildung 10: Ausschnitt Kataster der belasteten Standorte, Kanton Luzern (abgerufen am 13. Juni 2018)

### 4.5.2 Altlasten / Schadstoffbelastungen bestehende Gebäude (Trakte I bis V)

#### Grundlagen

- Bundesgesetz über den Umweltschutz (USG) Stand 1. August 2010

<sup>12</sup> <https://www.geo.lu.ch/map/altlasten?FOCUS=2666206:1206910:25000>, abgerufen am 13. Juni 2018.

- Bundesamt für Umwelt BAFU (2001), «Abfall- und Materialbewirtschaftung bei UVP-pflichtigen und nicht UVP-pflichtigen Projekten: Wegleitung», Vollzug Umwelt Nr. 3009
- Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA) Stand 1. Januar 2018
- Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein SIA (1993), «Entsorgung von Bauabfällen bei Neubau-, Umbau- und Abbrucharbeiten», Empfehlung SIA
- «Richtlinie für die Verwertung mineralischer Bauabfälle» (BAFU 2006, Umwelt-Vollzug Nr. 0631)
- «Richtlinie für die Verwertung, Behandlung und Ablagerung von Aushub-, abraum- und Ausbruchmaterial (Aushubrichtlinie)», (BAFU 1999, Umwelt Vollzug Nr. 3003)
- Gebäudeschadstoffuntersuchung, Basler & Hofmann, 17. Februar 2014

### **Ist-Zustand Gebäude**

Gemäss der Gebäudeschadstoffuntersuchung ist bei mehreren Bauteilen vor allem mit Asbestbelastung zu rechnen, wobei der Asbest teilweise in schwachgebundener und in festgebundener Form in den Probeentnahmen vorliegt. PCB-Belastungen in Form von PCB-haltigen Anstrichen konnten im Untersuchungsumfang nicht nachgewiesen, für die Gesamtgebäude aber auch nicht generell ausgeschlossen werden. Bezüglich weiterer schadstoffhaltiger Materialien können ältere Rauchmelder und die Dachkiesschüttung mit Schwermetallen und polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) belastet sein.

### **Projektauswirkungen**

#### **Altlasten / Schadstoffbelastungen bestehende Gebäude (Trakte I bis V)**

Bei Gebäudesanierungen oder Gebäudeabbrüchen ist während der Bauphase mit der Freisetzung von umweltgefährdenden Schadstoffen zu rechnen. Aktuell liegen noch keine Mengen oder Volumina der zu berücksichtigenden Schadstoffe vor. Der Umgang und die fachgerechte Entsorgung sind entsprechend der gesetzlichen Vorschriften und Verordnungen zu gewährleisten.

#### **Massnahmen / Pflichtenheft**

Mit dem Baugesuch sind die Berichte zur Gebäudeschadstoffuntersuchung sowie der Untersuchung der Belastungssituation des Bodens und des Aushubs beiliegend zum Entsorgungskonzept einzureichen. Die Ergebnisse der Untersuchungen sind in das Entsorgungskonzept zu integrieren.

Der Einsatz von Recyclingbaustoffen hat gemäss der «Richtlinie für die Verwertung mineralischer Bauabfälle» (BAFU, 2006) zu erfolgen. Wir verweisen hierzu auf die aktuellen Empfehlungen für RC-Baustoffe der Branchenverbände ARV/FSKB und auf die weiteren Dokumente zu Recyclingbaustoffen auf <https://uwe.lu.ch/themen/abfall/Recyclingbaustoff>.

#### **Standardmassnahmen Bauphase**

- Einhaltung der Anforderungen der Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA)
  - Erstellung eines Abfall- und Materialbewirtschaftungskonzepts für alle im Rahmen des Projekts anfallenden Abfälle und Einreichung des Konzepts an die zuständige Behörde zur Prüfung
  - Erstellung eines Entsorgungsnachweises nach Abschluss der Bauarbeiten und Vorlage bei der zuständigen Fachstelle des Kantons Luzern
-

- Berücksichtigung der in der Gebäudeschadstoffuntersuchung (Basler & Hofmann) aufgeführten generellen Massnahmen

### Spezifische Massnahmen Bauphase

- Berücksichtigung der in der Gebäudeschadstoffuntersuchung (Basler & Hofmann) aufgeführten speziellen Massnahmen für schadstoffhaltige Bauteile

## 4.6 Landwirtschaft und Boden

### 4.6.1 Grundlagen

- Bundesgesetz über den Umweltschutz (USG) Stand 1. August 2010
- Bundesamt für Umwelt BAFU (2001), «Abfall- und Materialbewirtschaftung bei UVP-pflichtigen und nicht UVP-pflichtigen Projekten: Wegleitung», Vollzug Umwelt Nr. 3009
- «Richtlinie für die Verwertung, Behandlung und Ablagerung von Aushub-, abraum- und Ausbruchmaterial (Aushubrichtlinie)», (BAFU 1999, Umwelt Vollzug Nr. 3003)
- Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung VVEA) Stand 1. Januar 2018
- GIS Kanton Luzern, Landwirtschaft und Wald: Karte Landwirtschaft
- GIS Kanton Luzern, Umwelt und Energie: Karte Boden
- Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBö) Stand 12. April 2016
- BUWAL (2001): Wegleitung Verwertung von ausgehobenem Boden

### 4.6.2 Ist-Zustand

#### Landwirtschaft (Fruchtfolgefleichen)

Der gesamte Projektperimeter befindet sich im Baugebiet und tangiert keine ausgewiesenen Fruchtfolgefleichen (FFF). Die Parzelle Nr. 540 wird aktuell noch als Acker genutzt.



Abbildung 11: Ausschnitt Karten Landwirtschaft (geportal.lu.ch)

## **Boden**

Gemäss der geologischen Karte ist im Projektperimeter mit Ablagerungen von konsolidiertem Feinsand, Silt und Ton zu rechnen. Daher ist bezogen auf die im Gebiet vorkommenden Bodentypen von einem erhöhten Anteil an feinkörnigen Bodenarten auszugehen. Es wurden keine noch detailliertere Untersuchungen über Bodenart, Bodentyp und ihre bodenphysiologischen Eigenschaften durchgeführt. Dies ist im laufenden Planungsprozess noch nachzuführen und zu dokumentieren. Generell lassen sich zum aktuellen Planungsstand aber allgemein gültige Aussagen über die Projektwirkungen und die erforderlichen Massnahmen ableiten. Aufgrund der Nähe zur Autobahn treten nach Auskunft des Amtes für Umweltschutz im Oberboden teilweise erhöhte Bleibelastungen auf.

### **4.6.3 Projektauswirkungen**

#### **Landwirtschaft**

Der Perimeter des Projekts liegt innerhalb der Bauzone. Wertvolle Fruchtfolgeflächen sind nicht vom Vorhaben betroffen; es sind also keine entsprechenden Kompensationen notwendig. Dennoch ist der Bewirtschafter der Parzelle Nr. 540 rechtzeitig zu informieren und ggf. entsprechend zu entschädigen.

#### **Boden**

Zum jetzigen Planungsstand liegen noch keine detaillierten Angaben bezüglich anfallender Volumina, betroffene Flächen, geplante Zwischenlagerung und Verwertung der überschüssigen Bodenmassen vor. Dementsprechend können nur allgemeine Angaben zu den voraussichtlichen Projektauswirkungen bezüglich Boden gemacht werden.

Das Projekt macht Eingriffe in den Boden während der Bauphase unumgänglich. Teilweise gehen durch die geplante Überbauung und Versiegelung von Flächen innerhalb des Perimeters natürlich vorhandene Bodenflächen verloren. Im Umgang mit dem Boden ist dabei während der Bauphase die fachgerechte Zwischenlagerung und Verwertung sowie die Rekultivierung von beanspruchten Flächen zu gewährleisten.

Für die Wiederverwendung ist es wichtig zu überprüfen, ob das Aushubmaterial mit Schadstoffen belastet ist.

### **4.6.4 Massnahmen / Pflichtenheft**

Generell ist ein Bodenschutzkonzept gemäss Merkblatt "Anforderungen an ein Bodenschutz-konzept" ([www.uwe.lu](http://www.uwe.lu) > Themen > Bodenschutz > Bodenschutz beim Bauen) einzureichen. Sämtliche bodenrelevanten Arbeiten sind durch eine bodenkundliche Baubegleitung (BBB) (z.B. eine von der Bodenkundlichen Gesellschaft der Schweiz BGS empfohlene Fachperson, siehe [www.soil.ch](http://www.soil.ch)) zu begleiten. Für die BBB ist das Pflichtenheft im Bodenschutzkonzept verbindlich.

## **Bauphase**

### **Standardmassnahmen**

- Einhaltung der Vorgaben der im Kap. 4.6.1 aufgelisteten Grundlagen
  - Baustelleninstallationen und Pisten sind auf einer mindestens 50 cm mächtigen Schicht aus ungebundenem Kiesgemisch zu erstellen, die durch ein Geotextil vom Oberboden (Horizont A) getrennt ist.
  - Alle Böden, auch wenn sie nur temporär beansprucht werden, sind vor Verdichtung und Verunreinigung zu schützen.
  - Während der Bauphase ist die Fachunterstützung durch bodenkundliche Baubegleitung zu gewährleisten; anfallenden Böden sind auf Schadstoffe zu beproben.
  - Es ist ein Abfall- und Materialbewirtschaftungskonzept zu erstellen, das der zuständigen Behörde zur Prüfung vorzulegen ist. Es muss zu sämtlichen
-

Bodenarbeiten folgende Angaben enthalten: anfallende Volumina, vorgesehene Zwischenlagerung, eventuelle Schadstoffbelastungen, Ort bzw. Art der Weiterverwendung des Bodens. Böden, die entsprechende Schadstoffbelastungen aufweisen, sind VVEA-konform zu entsorgen.

## 4.7 Landschaft, Naturschutz und Erholung

### 4.7.1 Grundlagen

- Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz (NHG) Stand 1. Januar 2017
- Verordnung über den Natur- und Heimatschutz (NHV) Stand 1. Juni 2018
- GIS Kanton Luzern, Landwirtschaft und Wald: Karte Inventare Natur und Landschaft
- GIS Kanton Luzern, Raumentwicklung, Wirtschaftsförderung und Geoinformation: Kantonaler Richtplan
- Gemeinde Horw: Zonenplan A
- Gemeinde Horw: Bau- und Zonenreglement, 1. Januar 2014
- Gemeinde Horw: Naturschutzverordnung, 10 Februar 2011
- Gesetz über den Natur- und Landschaftsschutz (NLG), Kanton Luzern, Juni 2015
- Verordnung zum Schutz der Hecken, Feldgehölze und Uferbestockungen, Kanton Luzern, Januar 2010
- Stellungnahme des rawi, September 2016
- Konzept zur Vernetzung und Gestaltung des Freiraums im Talboden Horw
- Visuelle Baumbeurteilung Stieleichen Nr.1-3, Baumart AG, 25. Februar 2019
- Baumschutz auf Parzelle Nr. 540, Baumart AG, 25. Februar 2019
- Plangrundlagen Flächen und Nummerierung, Baumart AG, Februar 2019

### 4.7.2 Ist-Zustand

Der Projektperimeter liegt zwischen der Technikumstrasse und dem Trasse der Zentralbahn und befindet sich im Baugebiet. Auf dem südlichen Teil (Parz. 541) steht das ehemalige Technikum, heute HSLU. Der nördliche Teil (Parz. 540) wird grösstenteils landwirtschaftlich genutzt. Die Wiese nördlich der Hochschule wird im Freiraumkonzept der Gemeinde Horw als Trittstein Landschaft beschreiben. Gemäss dem Konzept sind die bestehenden Bäume zu erhalten und in die Gestaltung der Promenade Bahnhof-Hochschule zu integrieren. Die Bäume prägen das Landschaftsbild und sind wertvolle ökologische Trittsteine und sind durch das Bau- und Zonenreglement (Objekt Nr. 1, Anhang 2 der Naturschutzverordnung der Gemeinde Horw vom 10. Februar 2011) geschützt.

Zudem befinden sich drei geschützte Hecken (Naturobjekte 18, 19, 89) im Perimeter. Im Gutachten von Baumart AG vom 25.2.2019 wurden die Naturobjekte folgend eingeschätzt:

- Zwei dieser Eichen (Naturobjekt 1) haben ein hohes Entwicklungspotential mit einer min. Reststandzeit von 15 bis 20 Jahren, bei der dritten Eiche ist der langfristige Erhalt fraglich
- Die Hecke Nr. 18 ist bis auf zwei Einzelexemplare nicht mehr vorhanden.
- Die vorhandene Hecke Nr. 19 entlang dem Parkplatz der HSLU besteht aus unterschiedlich grossen Gehölzen und Baumarten. Sie bildet daher eine intakte und lockere Wildhecke. Der in südlicher Richtung fortlaufende Erdwall ist mit 3 Feldahorn-Hochstämmen bepflanzt, niedrige Gehölze fehlen komplett.
- Die geschützte Hecke Nr. 89 befindet sich auf einem schmalen Grünstreifen zwischen Parkplatz mit Strasse und Bahngleise. Die Hecke ist sehr lückenhaft,

der grösste Teil der Sträucher wurde ganz auf Stock gesetzt. Durch diese Massnahme können sich die vorhandenen Gehölze nicht artgerecht entwickeln und ihre Funktion als natürliche Hecke geht verloren. Auch wird die Schutzwirkung gegen Staub- und Lärmmissionen stark vermindert.

Das Gebiet verfügt im Übrigen über keine weiteren wertvollen oder besonderen Lebensräume, die als schützenswert einzustufen sind. Die Naturobjekte zusammen mit den heute unbebauten Flächen haben eine wichtige Funktion als Vernetzungselemente in Nord-Süd- und West-Ost-Richtung.

Entlang dem Bahntrasse führt eine wichtige Fuss- und Velowegverbindung durch den Perimeter.

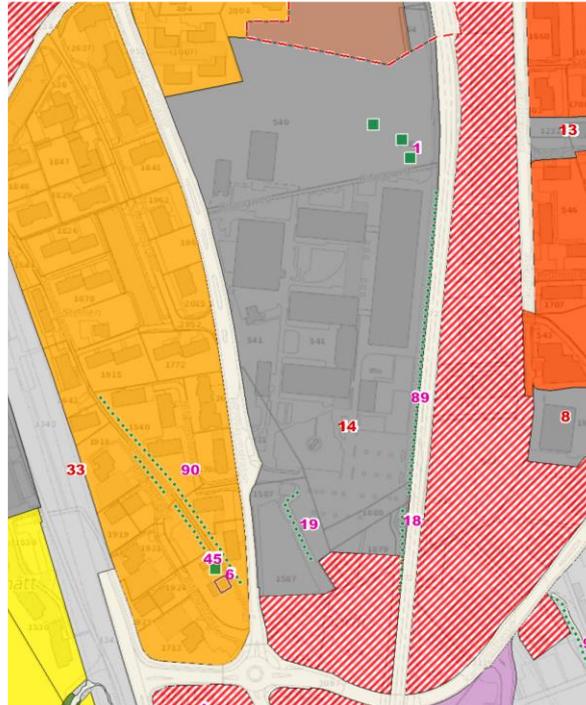


Abbildung 12: Ausschnitt Zonenplan mit den geschützten Naturobjekten

#### 4.7.3 Projektauswirkungen

Es ist davon auszugehen, dass die geschützten Naturobjekte durch die Bebauung tangiert werden. Zudem werden heute unbebaute Flächen überbaut oder versiegelt. Die genauen Auswirkungen lassen sich zum jetzigen Projektstand nicht abschätzen. Es ist davon auszugehen, dass die Eichen (Objekt Nr. 1) mit Entwicklungspotential erhalten werden können und die dritte Eiche (Objekt Nr. 1) aufgrund des Zustands in einer Gesamtabwägung nicht an diesem Standort erhalten bleiben wird. Für die Hecken entlang dem Bahntrasse (Objekt Nr. 18 und 89) sind aufgrund der peripheren Lage kaum Projektauswirkungen absehbar. Im Gegensatz dazu kann davon ausgegangen werden, dass die Hecke bei den Parkplätzen (Objekt Nr. 19) aufgrund der zentralen Lage von Projektauswirkungen betroffen sein wird.

#### Seewassernutzung Howerbucht

Mögliche Projektauswirkungen, in Bezug auf Naturschutzbelange, die sich aus der Seewassernutzung im Vierwaldstättersee im Bereich der Horwer Bucht ergeben, sind im Kap. 4.4 "Wasser" abgehandelt.

#### 4.7.4 Massnahmen / Pflichtenheft

- Die Baumgruppe aus den zwei Eichen mit hohem Entwicklungspotential ist zu erhalten. Für die einzelne Eiche, deren Erhalt langfristig fraglich ist, ist frühzeitig eine Ersatzpflanzung an einem sinnvollen Standort vorzusehen. Die Empfehlungen aus der Baumbeurteilung vom 25. Februar 2019 sind zu beachten.
- Die Naturobjekte (Objekt Nr. 89 und 18) entlang dem Bahntrasse sind zu erhalten, bzw. durch eine Nachpflanzung wiederherzustellen. Die Hecke (Objekt Nr. 18) besteht nicht mehr und ist im Rahmen der erforderlichen ökologischen Ausgleichs- und Ersatzmassnahmen wiederherzustellen. Die Hecke ist auf einer Gesamtlänge von 75 Metern mit einer Breite von 2 m - 4 m inkl. begleitendem Krautsaum zu planen und zu erstellen. Als standortgerechte Pflanzen sind Kreuzdorn, Gemeiner Schneeball, Hasel, Schwarzer Holunder, Pfaffenhütchen, Heckenrose, Rote Heckenkirsche, Schwarzdorn und Hopfen dabei zu verwenden. Die Pflanzung und Pflege der Hecke fachgerecht durchzuführen. Ausgefällene Pflanzen sind zu ersetzen. Bei Eingriffen ist mit Ersatzmassnahme die Vernetzung in Nord-Süd-Richtung sicherzustellen.
- Die Ost-West-Richtung Vernetzungsfunktion der Hecke Objekt Nr. 19 ist im südlichen Bereich zu erhalten. Bei Projektauswirkungen müssen die Fläche und Funktion in Form einer Wildhecke in diesem Bereich kompensiert werden.
- Am nördlichen Rand des Perimeters sind ökologische Trittsteine im Sinn des Freiraumkonzepts zu schaffen
- Für den erforderlichen ökologischen Ausgleich ist eine naturnahe Gestaltung zu realisieren und nicht genutzte Flachdächer zu begrünen. Bei der Bepflanzung sind einheimische und standortgerechte Gehölze zu verwenden. Die Wiesen sind extensiv, mit einer 1 bis 2-maligen Mahd / Jahr zu bewirtschaften.
- Die Klimastrategie des Kanton Luzern und mögliche Klimaanpassungsmassnahmen sind zu berücksichtigen.
- Für die Erholungssuchenden ist ein attraktives Fuss- und Veloverkehrswegnetz in Richtung Horw See zu schaffen.
- Im gesamten Campus-Bereich sind, insbesondere auf den neu erstellten Pflanz- und Umgebungsflächen, aufkommende Neophyten fachgerecht zu bekämpfen<sup>13</sup>.
- Generell sind alle Massnahmen im weiteren Projektverlauf mit der Abteilung Natur- und Umweltschutz des Baudepartements der Gemeinde Horw abzustimmen.

#### Seewassernutzung Horwerbucht (Vierwaldstättersee)

Erforderliche Massnahmen und Vorgaben sind im Kap. **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** aufgeführt.

### 4.8 Wald

#### 4.8.1 Grundlagen

- GIS Kanton Luzern, Landwirtschaft und Wald: Karte Waldsoziologie
- GIS Kanton Luzern, Landwirtschaft und Wald: Karte Waldbestandeskarte
- GIS Kanton Luzern, Landwirtschaft und Wald: Karte Waldfunktionen
- Bundesgesetz über den Wald (WaG) Stand 1. Januar 2017
- Verordnung über den Wald (WaV) Stand 1. Januar 2018
- Kantonales Waldgesetz Stand 1. März 2014
- Kantonale Waldverordnung Stand 1. März 2014

<sup>13</sup> s.a. [Kanton Luzern Praxishilfe, Flyer und Merkblätter Neophyten](#)

### 4.8.2 Ist-Zustand

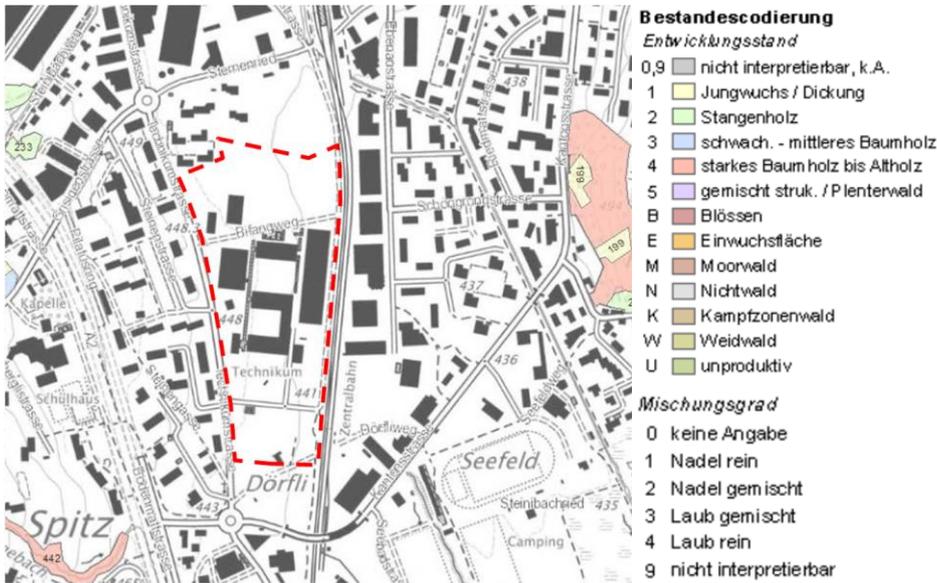


Abbildung 13: Ausschnitt Waldbestandeskarte, Kanton Luzern

### 4.8.3 Projektauswirkungen

Im Projektperimeter sind nach heutigem Stand keine Waldflächen ausgeschieden. Entsprechende Projektauswirkungen sind also nicht zu erwarten.

## 4.9 Jagd und Fischerei

### 4.9.1 Grundlagen

- GIS Kanton Luzern, Landwirtschaft und Wald: Karte Fischerei und Jagd
- Bundesgesetz über die Jagd und den Schutz wildlebender Säugetiere und Vögel (Jagdverordnung, JSV) Stand 1. März 2018
- Bund Verordnung über die Jagd und den Schutz wildlebender Säugetiere und Vögel (Jagdverordnung, JSG) Stand 1. März 2018
- Kantonales Gesetz über die Jagd und den Schutz wildlebender Säugetiere und Vögel (Kantonales Jagdgesetz, KJSG) Stand 1. April 2018
- Kantonale Verordnung über die Jagd und den Schutz wildlebender Säugetiere und Vögel (Kantonale Jagdverordnung, KJSV) Stand 1. März 2018
- Bundesgesetz über die Fischerei (BGF) Stand 1. Mai 2017
- Verordnung zum Bundesgesetz über die Fischerei (VBGF) Stand 1. Mai 2018
- Fischereiverordnung (FiV) Stand 1. Januar 2015
- Fischereigesetz (FiG) Stand 1. Januar 2011

### 4.9.2 Ist-Zustand

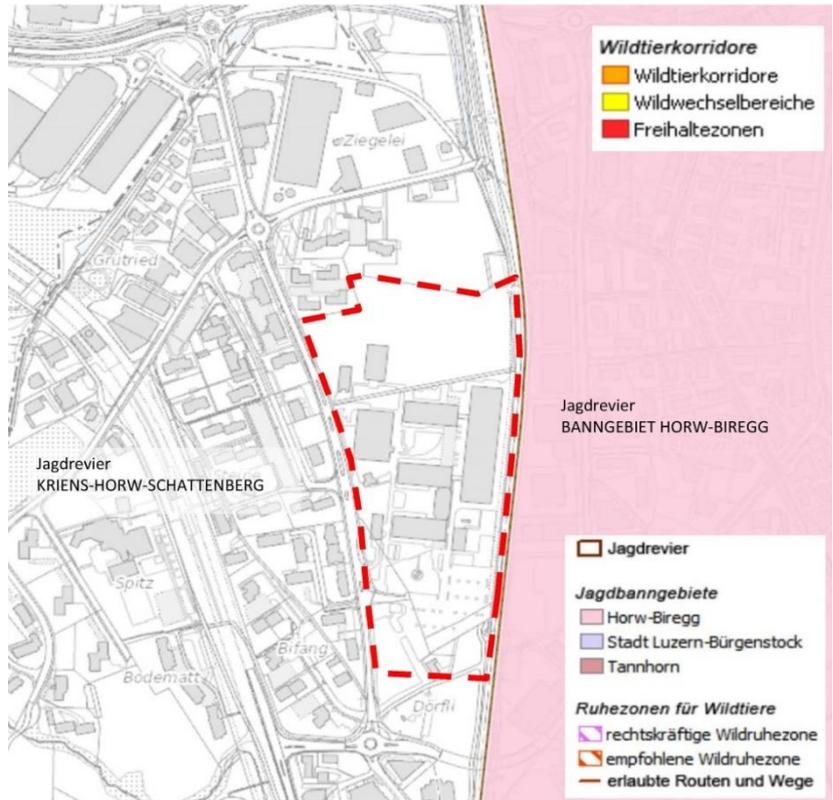


Abbildung 14: Ausschnitt Karte Jagd, Kanton Luzern

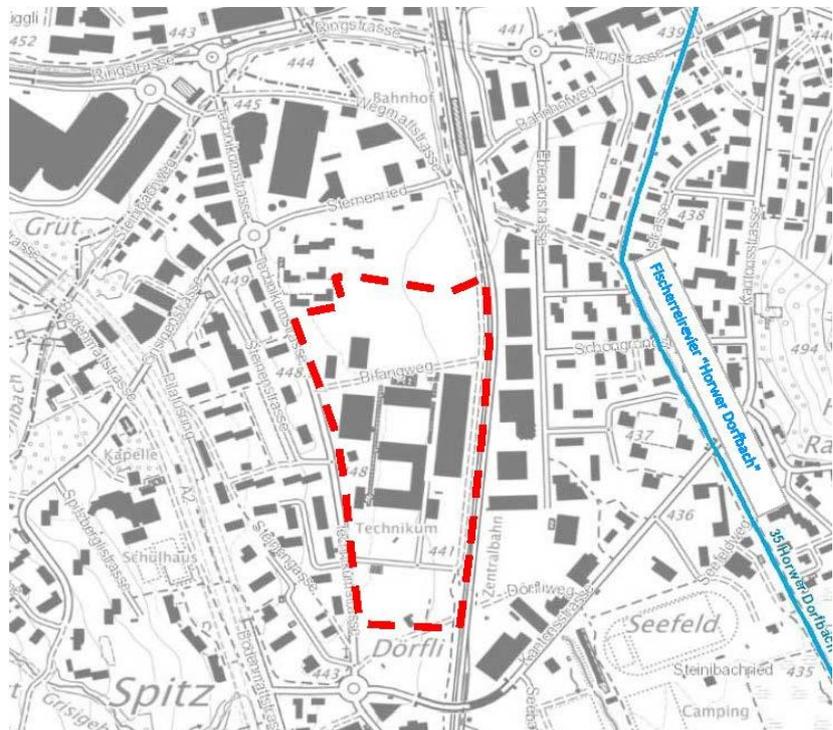


Abbildung 15: Ausschnitt Karte Fischerei, Kanton Luzern

### 4.9.3 Projektauswirkungen

#### Jagd

Das Projektgebiet ist frei von Wildtierkorridor-Freihaltezonen sowie Wildruhe- und Rückzugsgebieten. Östlich grenzt das Jagdbanngebiet Horw-Biregg an den Projektperimeter. Aufgrund der Umschliessung durch die Siedlungsflächen und der damit einhergehenden völligen Isolierung von den restlichen Wild- und Waldflächen ist das Gebiet auch ohne Bedeutung als Wildtierkorridor.

Das Gebiet liegt innerhalb des Jagdreviers Kriens-Horw-Schattenberg.

#### Fischerei

Von dem Vorhaben sind keine Fischereireviere betroffen. Das nächste Fischereirevier «35 Horwer Dorfbach» liegt weiter östlich, ca. 150 m entfernt. Mögliche Beeinträchtigungen sind nicht prognostizierbar.

## 4.10 Kulturgüterschutz und Archäologie

### 4.10.1 Grundlagen

- Gesetz über den Schutz der Kulturdenkmäler (DSchG) Stand 1. Juli 2014
- Bundesamt für Kultur, Bundesinventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz von nationaler Bedeutung (ISOS)
- Denkmalpflege des Kantons Luzern, Kantonales Denkmalpflegeverzeichnis
- Kantonsarchäologie Luzern, Fundstelleninventar
- Bundesinventar der historischen Verkehrswege der Schweiz (IVS)

### 4.10.2 Ist-Zustand

#### Ortsbildschutz

Gemäss Inventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz (ISOS) befindet sich kein Ortsbild von nationaler Bedeutung im Projektperimeter.

#### Denkmalpflege

Das kantonale Denkmalverzeichnis Luzern<sup>14</sup> weist im Projektperimeter oder im nahen Umfeld keine geschützten Objekte aus.

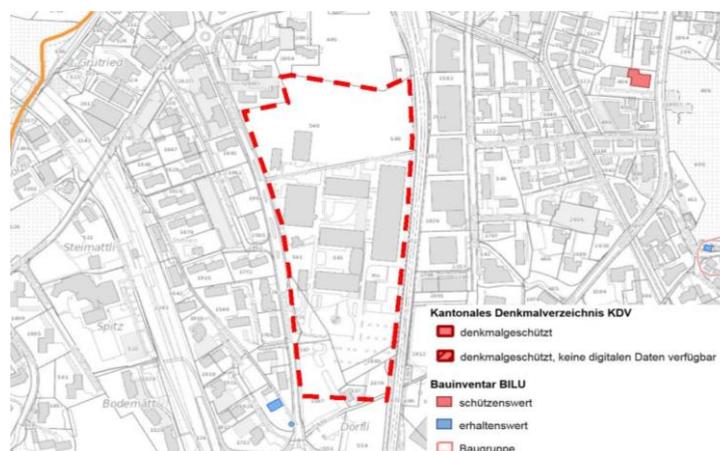


Abbildung 16: Ausschnitt Karte Kantonales Denkmalverzeichnis und Bauinventar (geoportal.lu.ch)

<sup>14</sup> Vgl. <https://www.geo.lu.ch/map/kulturdenkmal?FOCUS=2666132:1207335:5000>, abgerufen am 13. Juni 2018.

## Archäologie

Der Projektperimeter tangiert keine bekannte, inventarisierte archäologische Fundstelle.<sup>15</sup>

### 4.10.3 Projektauswirkungen

Im Projektperimeter liegen keine Kulturgüter und archäologischen Fundstellen vor. Entsprechende Projektauswirkungen sind also nicht zu erwarten.

### 4.10.4 Massnahmen / Pflichtenheft

Sollten während der Bauausführung wider Erwarten Funde zum Vorschein kommen, so ist die Bautätigkeit im betreffenden Bereich sofort einzustellen und die zuständige kantonale Fachstelle beizuziehen. Die Fundstelle ist bis zu deren Eintreffen unverändert zu belassen. Generell ist zu empfehlen die zuständige Fachstelle des Kantons bereits in der Planungsphase frühzeitig über das Vorhaben zu informieren und mit einzubeziehen.

## 4.11 Nicht ionisierende elektromagnetische Strahlung

### 4.11.1 Grundlagen

- Bundesgesetz über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz, USG) vom 7. Oktober 1983 (SR 814)
- Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) vom 23. Dezember 1999 (SR 814.710)

Anlagen müssen so erstellt und betrieben werden, dass sie die vorsorglichen Emissionsbegrenzungen einhalten. Diese werden von der NISV mittels Anlagegrenzwerten festgelegt. Der Anlagegrenzwert gemäss NISV beträgt für Eisenbahnen und Strassenbahnen 1  $\mu$ T, gemessen als Mittelwert über 24 Stunden (NISV, Anhang 1, Ziffer 54). Die von der NISV festgelegten Immissionsgrenzwerte müssen überall eingehalten sein, wo sich Menschen aufhalten können (Art. 13 NISV). Die Ermittlung der Immissionen erfolgt gemäss Art. 14 NISV durch die Behörden, wenn Grund zur Annahme besteht, dass die Immissionsgrenzwerte überschritten werden. Die Immissionsgrenzwerte bei Eisenbahnlinien betragen nach Anhang 2 der NISV 10'000 V/m (elektrische Feldstärke), 240 A/m (magnetische Feldstärke) und 300  $\mu$ T (magnetische Flussdichte). Als Orte mit empfindlicher Nutzung (OMEN) gelten gemäss Art. 3 Abs. 3 NISV insbesondere (lit. a) «Räume in Gebäuden, in denen sich Personen regelmässig während längerer Zeit aufhalten». Dazu zählen auch Büroräume. Bauzonen dürfen nach Art. 16 NISV nur dort ausgeschieden werden, wo die Anlagegrenzwerte von bestehenden Anlagen eingehalten sind oder mit planerischen oder baulichen Massnahmen eingehalten werden können.

### 4.11.2 Ist-Zustand/Ausgangslage

Das Areal liegt in der Nachbarschaft einer Bahnanlage.

Der Planungserimeter ist Teil einer Bauzone, die vor dem 1. Januar 2000 ausgeschieden worden ist. Neu- und Ausbauten dürfen darin – aus rechtlicher Sicht – auch innerhalb des vom Anlagegrenzwert definierten Grenzabstandes errichtet werden. Die NISV fordert aber die Einhaltung des – weniger strengen – Immissionsgrenzwerts von 300  $\mu$ T. Dieser wird in aller Regel ausserhalb des Bahngeländes überall eingehalten. Gestützt auf das Vorsorgeprinzip (Art. 1, Abs. 2 USG) ist aber zu prüfen, ob geeignete Massnahmen zur Verfügung stehen, um in den geplanten Gebäuden eine hohe Aufenthaltsqualität bezüglich der magnetischen Feldbelastung zu erreichen.

<sup>15</sup> Vgl. <https://www.geo.lu.ch/map/zonenplan?FOCUS=2666132:1207335:5000> Datensatz «Archäologische Fundstellen», abgerufen am 13. Juni 2018.

### 4.11.3 Projektauswirkungen

Eine erste Grobabschätzung zeigt, dass die 1 µT-Linie des Anlagegrenzwerts maximal im Abstand von ca. 13.5 m zur näheren Gleisachse verläuft. Das entspricht ungefähr einem Abstand von 10 m von den Fahrleitungsmasten. Nicht empfindliche Nutzungen (wie z.B. Garagen) dürfen diesen Abstand unterschreiten.

Da die Bauzone des Planungssperimeters vor dem 1. Januar 2000 als solche ausgeschrieben worden ist, ist es rechtlich zulässig, auch andere Neu- und Ausbauten innerhalb des erwähnten Grenzabstandes zu erstellen.

Der Immissionsgrenzwert von 300 µT ist gemäss NISV einzuhalten. Dieser wird ausserhalb des Bahngeländes überall eingehalten.

### 4.11.4 Massnahmen / Pflichtenheft

Der Anlagegrenzwert wird gemäss einer ersten Grobabschätzung nicht auf dem ganzen Planungssperimeter eingehalten. Rechtlich kann diese Einhaltung nicht eingefordert werden, da der Planungssperimeter bereits vor dem 1. Januar 2000 rechtskräftig einer Bauzone zugewiesen worden ist.

Gestützt auf das Vorsorgeprinzip (Art. 1, Abs. 2 USG) ist daher zu prüfen, ob geeignete Massnahmen zur Verfügung stehen, um in den geplanten Gebäuden eine hohe Aufenthaltsqualität bezüglich der magnetischen Feldbelastung zu erreichen. Dazu ist als Grundlage eine Detailbeurteilung der NISV-Situation durch einen Fachspezialisten erforderlich, der auch die möglichen und sinnvollen Massnahmen vorschlagen und beurteilen kann.

Der Immissionsgrenzwert wird auf dem ganzen Planungssperimeter eingehalten. Diesbezüglich sind keine weiteren Massnahmen vorzusehen.

## 4.12 Störfall / Risikovorsorge

### 4.12.1 Grundlagen

- Umweltschutzgesetz (USG SR 814.01), Art. 10 (Katastrophenschutz)
- Störfallverordnung (StFV SR 814.012)
- Kantonales Kartenmaterial zu technischen Gefahren<sup>16</sup>

Die Bauparzelle bildet den Untersuchungsperimeter.

### 4.12.2 Ist-Zustand

Die kantonale Karte zu den technischen Gefahren bildet den Gefahrenbereich um einen Risikobetrieb bzw. eine -anlage ab, in dem Risikokonflikte auftreten können.

Die Hochschule Luzern ist als empfindliche Einrichtung mit einer hohen Personendichte ausserhalb des Konsultationsbereichs der «Technischen Gefahren» zu planen.

Im nachstehenden Planausschnitt wird ersichtlich, dass das Vorhaben nicht im Konsultationsbereich liegt.

<sup>16</sup> Vgl. [https://www.geo.lu.ch/map/technische\\_gefahren](https://www.geo.lu.ch/map/technische_gefahren), abgefragt am 11. Juni 2018.

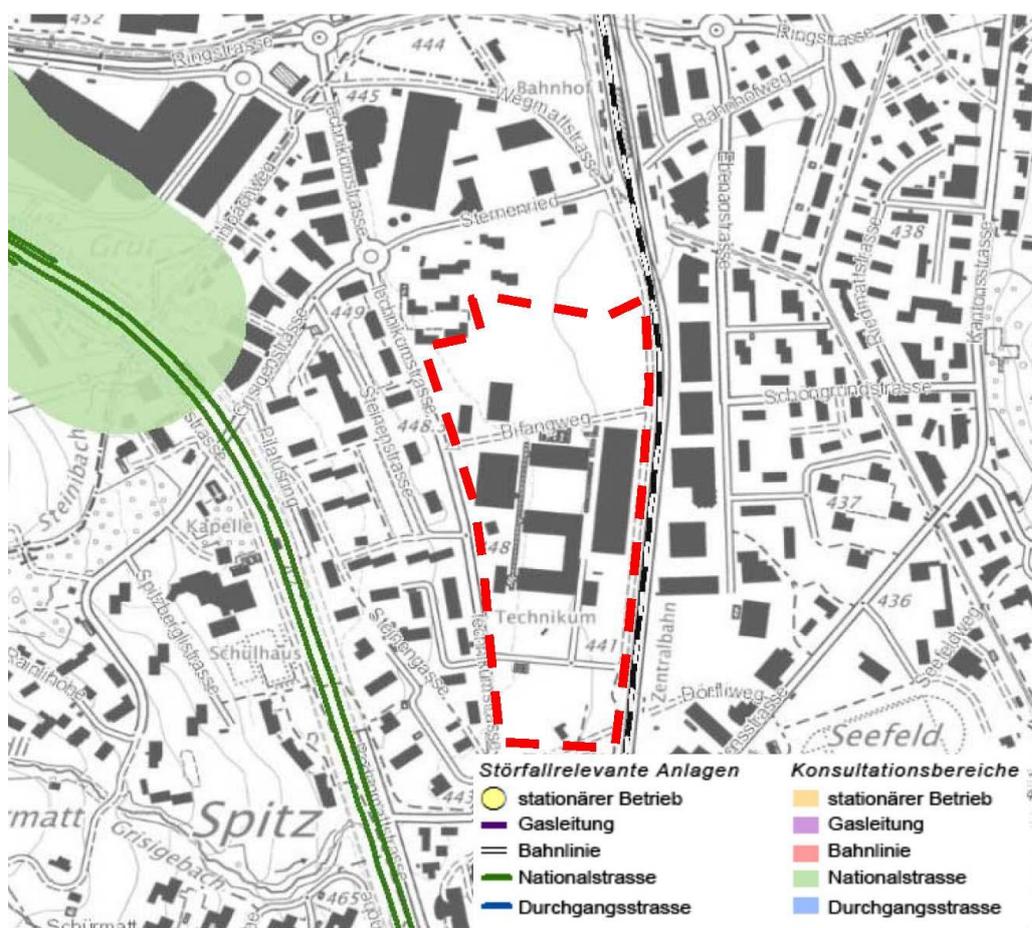


Abbildung 17: Planausschnitt «Technische Gefahren mit Konsultationsbereichen»

#### 4.12.3 Projektauswirkungen

Es wird davon ausgegangen, dass sich der Konsultationsbereich bis zur Projektumsetzung nicht verändert und keine Projektauswirkungen bestehen.

#### 4.12.4 Massnahmen / Pflichtenheft

Für künftige Planungen im Umfeld der Nationalstrasse und der Bahnlinie ist darauf zu achten, dass entsprechende Vorhaben nicht durch eine allfällige Änderung des Konsultationsbereichs einer risikorelevanten Anlage tangiert werden.

### 4.13 Lichtemissionen

#### 4.13.1 Grundlagen

- Umweltschutzgesetz (USG SR 814.01) u. a.
- Empfehlungen zur Vermeidung von Lichtemissionen (BUWAL)
- [Vollzugshilfe Lichtemissionen](#)<sup>17</sup>
- [Merkblatt für Gemeinden «Begrenzung von Lichtemissionen»](#)

<sup>17</sup> Hrsg. Bundesamt für Umwelt BAFU. Reihe, Umwelt-Vollzug UV. Stand 2021; Empfehlungen zur Vermeidung von Lichtemissionen.

#### 4.13.2 Ist-Zustand

In der Gesetzgebung sind in verschiedenen Gesetzen und Erlassen die Anforderungen an die USG aufgeführt, wurden aber bisher wenig konkretisiert. Empfehlungen zur Vermeidung bzw. Einschränkung von Lichtemissionen werden jedoch in vielen Vorhaben umgesetzt. Beim Bau von neuen Beleuchtungsanlagen oder bei Erneuerung von bestehenden Beleuchtungsanlagen sind Empfehlungen zu berücksichtigen.

Die bestehende Datenlage für den Bereich des bestehenden Campus lässt keine konkrete Beurteilung des Ist-Zustandes zu. Im Allgemeinen besteht durch die Lage innerhalb der Siedlungszone bereits eine Vorbelastung durch verschiedene Emissionsquellen wie Strassen- und Gebäudebeleuchtung.

#### 4.13.3 Projektauswirkungen

Aufgrund des aktuellen Planungsstands im Verfahren und dessen Datenlage können noch keine konkreten Projektauswirkungen ermittelt werden. Diese sind im weiteren Planungsverfahren stufenweise zu ermitteln und zu konkretisieren.

#### 4.13.4 Massnahmen / Pflichtenheft

Bei den weiteren Planungen sind die zu erwartenden Lichtemissionen zu berücksichtigen und soweit als möglich nach dem Stand der Technik zu begrenzen. Dabei sind, neben den bereits bestehenden Gesetzesvorgaben, Verordnungen und Normen, die Empfehlungen zur Vermeidung von Lichtemissionen und die spezifischen Massnahmen der Vollzugshilfe Lichtemission als Grundlage heranzuziehen.

Die Beleuchtung des Areals inklusive der Wege und Strassen soll, sofern es mit den Sicherheits- und Strassenvorschriften vereinbar ist, den Anforderungen des 7-Punkte-Plans entsprechen (vgl. [Merkblatt für Gemeinden «Begrenzung von Lichtemissionen»](#)) und zu möglichst geringen Lichtimmissionen führen. Ein wichtiger Schritt in diese Richtung ist die Implementation einer bedarfsgesteuerten Beleuchtung.

---

# 5 Gesamtbeurteilung

Der vorliegende Bericht untersucht und beurteilt die Auswirkungen der geplanten Bauten und Anlagen. Mit den beabsichtigten Nutzungen im Perimeter wird kein Schwellenwert gemäss der Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPV) überschritten. Daher ist für die vorliegende Planung und die spätere Realisierung der Bauten und Anlagen im vorgegebenen Rahmen kein formelles UVP-Verfahren erforderlich. Dies entbindet aber nicht von der Einhaltung der geltenden umweltschutzrechtlichen Vorschriften sowie der Vermeidung und Minimierung der vom Projekt ausgehenden prognostizierbaren Projektauswirkungen. Diese sind durch entsprechende Massnahmen, die im weiteren Planungsprozess zu berücksichtigen sind, zu gewährleisten.

Bereich	Luft	Lärm	Erschütterungen	Grundwasser	Oberirdische Gewässer	Altlasten	Boden	Natur und Landschaft	Wald	Jagd und Fischerei	Kulturgüterschutz	Nicht ionisierende und Archäologie	Störfall / Risikovorsorge	Lichtemissionen
Bauphase	□	□	□	●	□	●	□	●	X	X	□	□	X	□
Betriebsphase	●	X	X	X	X	X	X	●	X	X	X	X	X	□

X nicht relevant, keine Auswirkung  
 □ relevant, Begrenzung der Auswirkungen auf die Umwelt durch Standardmassnahmen  
 ● relevant, Begrenzung der Auswirkungen auf die Umwelt durch spezifische Massnahmen

Abbildung 18: Projektbezogene Relevanzmatrix

## Luft

Gemäss den vorhandenen Grundlagen können die Immissionsgrenzwerte während der Bauphase durch entsprechende Massnahmen eingehalten werden. Mit der Realisierung der Gebäude im Minergie-Standard und der Verschiebung des Modal Split zugunsten des ÖV ist eine weitere Reduzierung vorgesehen.

## Lärm

Die Immissionsgrenzwerte werden nach einer Grobabschätzung im umgebenden Strassennetz und Schienennetz eingehalten. Im Hinblick auf die zukünftige verkehrliche Entwicklung wird davon ausgegangen, dass es keine Grenzwertüberschreitungen am Areal geben wird. Dennoch ist während der Bauphase mit zusätzlichen Lärmbelastungen zu rechnen. Diese sind mit entsprechenden Massnahmen gemäss Massnahmenkatalog der Baulärm-Richtlinie zu minimieren. Dabei müssen im weiteren Planungsprozess die anfallenden emissionsverursachenden Bauprozesse konkretisiert und die vorgesehenen Massnahmen sowie Kontrollvorgaben mit der zuständigen Lärm-Fachstelle abgestimmt werden.

## **Erschütterungen**

In Bezug auf Erschütterungen ist je nach erforderlichem Pfahlsystem während der Bauphase mit Beeinträchtigungen zu rechnen. Massnahmen zur Vermeidung oder Minimierung sind in den weiteren Planungsschritten im Einzelfall zu prüfen.

Bei der Planung der neuen Gebäude sind dementsprechend auch die bereits als Vorbelastung bestehenden Erschütterungen durch die Bahnstrecke zu berücksichtigen. Dies gilt insbesondere, falls innerhalb der neuen Gebäude Abteilungen mit präzisen Messgeräten vorgesehen sind.

## **Grundwasser**

Gegenüber dem Grundwasser sind Projektauswirkungen sowohl in Bezug auf eine Schadstofffreisetzung als auch in Bezug auf die Beeinflussung der Grundwasserströme zu erwarten. Dies erfordert für die Bauphase die Einhaltung eines umfassenden Massnahmenkatalogs. Bezogen auf die geplanten Gebäude besteht aufgrund der Lage innerhalb des Gewässerschutzbereichs A<sub>U</sub> eine kantonale Bewilligungspflicht für Bauten und Anlagen. Sollten Tiefgaragenstockwerke im Grundwasserbereich geplant werden, sind im laufenden Planungsprozess weitere detaillierte Angaben durch Fachspezialisten zu erbringen.

## **Oberirdische Gewässer**

Vom Vorhaben sind keine oberirdischen Fliessgewässer betroffen. Lediglich die entlang der östlichen Perimetergrenze verlaufende Hochwasserentlastungsleitung liegt innerhalb des Perimeters. Diese ist in den weiteren Planungsschritten zu berücksichtigen; technische Vorhaben in diesem Bereich sind mit der zuständigen Fachstelle des Kantons abzustimmen. Für die Hochwasserentlastungsleitung ist kein Gewässerraum gemäss GSchG und GSchV festzulegen.

Der Vierwaldstädtersee ist vom Vorhaben nicht unmittelbar betroffen. Es ist jedoch vorgesehen, die Energieversorgung (Heizung) des neuen Campus über eine Wärmegewinnung aus dem Seewasser zu gewährleisten. Das Vorgehen ist mit den kantonalen Fachstellen abzustimmen und diesen zur Bewilligung vorzulegen.

## **Altlasten**

Im vorgesehenen Projektperimeter sind keine belastenden Standorte dokumentiert. Die teilweise bekannten Bodenbelastungen durch Schadstoffe aufgrund der nahen Nationalstrasse und der Bahnstrecke erfordern die Böden dahingehend zu untersuchen und bei Schadstoffbelastungen VVEA-konform weiter zu verwerten, oder entsprechend zu entsorgen.

Bei den bestehenden Gebäuden ist im Fall von Sanierungs- oder Abbrucharbeiten mit umweltgefährdenden Schadstoffen zu rechnen. Diese sind entsprechend gesetzeskonform zu entsorgen und in einem Abfall- und Materialbewirtschaftungskonzept zu dokumentieren.

## **Boden**

Vom Vorhaben sind aufgrund der Lage innerhalb der Bauzone keine ausgewiesenen wertvollen Fruchtfolgeflächen betroffen. Während der Bauphase sind entsprechende Massnahmen einzuhalten, um den grösstmöglichen Schutz des Bodens zu gewährleisten. Dazu ist der Umgang mit dem Boden, die anfallenden Mengen und ggf. die Wiederverwertung von überschüssigem Boden mit in das zu erstellende Abfall- und Materialbewirtschaftungskonzept aufzunehmen. In den weiteren Planungsschritten sind die Angaben stufengerecht zu dokumentieren und zu konkretisieren.

---

### **Natur und Landschaft**

Innerhalb des Projektperimeters werden einzelne Naturobjekte (Hecken, Eichen) tangiert. Die Eichen mit Entwicklungspotential und die Hecken entlang dem Bahntrasse sind zu erhalten. Bei Verlust von Naturobjekten ist auf dem Gelände ein gemäss NHG und NHV angemessener Ersatz zu leisten. Für den allgemeinen ökologischen Ausgleich sind weitere Massnahmen wie Dachbegrünungen und die Verwendung von standortgerechten Gehölzen bei der Bepflanzung zu beachten. In Bezug auf die Erholung ist ein attraktives Fuss- und Veloverkehrswegnetz vom Bahnhof Horw in Richtung Horw See zu schaffen.

### **Wald**

Innerhalb des Projektperimeters und in nächster Umgebung sind keine Waldbestände vorhanden. Entsprechende Projektauswirkungen und daraus resultierende erforderliche Massnahmen sind nicht zu erwarten.

### **Jagd und Fischerei**

Das Projektgebiet ist frei von Wildtierkorridor-Freihaltezonen, Wildruhe- und Rückzugsgebieten. Ebenso sind keine Fischereireviere betroffen.

### **Kulturgüterschutz und Archäologie**

Bezüglich Ortsbildschutz, Denkmalpflege und Archäologie sind gemäss verfügbaren Daten keine geschützten Objekte im Planungsperimeter betroffen. Sollten wider Erwarten während der Bauausführung auf archäologische Funde auftreten, so sind diese entsprechend zu sichern und die zuständige Fachstelle des Kantons zu informieren. Generell wird empfohlen, schon während der Planung frühzeitig die Fachstelle zu informieren und entsprechende Massnahmen mit dieser im Vorfeld abzustimmen.

### **Nicht ionisierende elektromagnetische Strahlung**

Der Immissionsgrenzwert wird auf dem ganzen Planungsperimeter eingehalten. Der Anlagegrenzwert wird gemäss einer ersten Grobschätzung nicht auf dem ganzen Perimeter eingehalten. Gestützt auf das Vorsorgeprinzip ist durch eine Detailbeurteilung der NISV-Situation durch einen Fachspezialisten zu prüfen, ob geeignete Massnahmen verfügbar sind, um in den Gebäuden in Bezug auf die magnetische Feldbelastung eine hohe Aufenthaltqualität zu erreichen.

### **Störfall, Risikovorsorge**

Gemäss Vorgaben des Entwicklungskonzepts werden keine Konsultationsbereiche berührt. Im Umfeld der Nationalstrasse und der Bahnlinie ist darauf zu achten, dass entsprechende Vorhaben nicht aufgrund einer allfälligen Änderung des Konsultationsbereichs von einer risikorelevanten Anlage tangiert werden

### **Lichtemissionen**

Der Planungsperimeter und die umgebenden Siedlungsbereiche weisen in Bezug auf die bestehenden Lichtemissionen bereits eine bestehende Vorbelastung auf. Gemäss dem Vorsorgeprinzip sind sämtliche Beleuchtungsanlagen gemäss den gesetzlichen Vorgaben und nach den aktuellen Empfehlungen des Bundes zu prüfen und entsprechen zu planen.



# Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Situationsplan (Stand 2016)	6
Abbildung 2: Ausgewähltes Projekt Testplanung (Team Bob Gysin + Partner und Appert Zwahlen Partner, 2016)	6
Abbildung 3: Projektperimeter Bauparzelle	7
Abbildung 4: Ist-Zustand Zo	8
Abbildung 5: Verkehrsaufkommen und Summe der Knotenzufahrten im Jahr 2013 (Quelle: Grundkonzept Verkehr Luzern Süd)	9
Abbildung 6: Ausschnitt aus dem Nationalen Strassenverkehrslärm-Immissionskataster (BAFU, abgerufen am 11. Juni 2018; Perimeter Campus-Areal eingezeichnet)	15
Abbildung 7: Ausschnitt Gewässerschutzkarte, Kanton Luzern	19
Abbildung 8: Auszug Karte Gewässernetz, geoportal.lu.ch	21
Abbildung 9: Ausschnitt Gefahrenkarte Hochwasser, Kanton Luzern (abgerufen am 14. Juni 2018)	23
Abbildung 10: Ausschnitt Kataster der belasteten Standorte, Kanton Luzern (abgerufen am 13. Juni 2018)	23
Abbildung 11: Ausschnitt Karten Landwirtschaft (geoportal.lu.ch)	25
Abbildung 12: Ausschnitt Zonenplan mit den geschützten Naturobjekten	28
Abbildung 13: Ausschnitt Waldbestandeskarte, Kanton Luzern	30
Abbildung 14: Ausschnitt Karte Jagd, Kanton Luzern	31
Abbildung 15: Ausschnitt Karte Fischerei, Kanton Luzern	31
Abbildung 16: Ausschnitt Karte Kantonales Denkmalverzeichnis und Bauinventar (geoportal.lu.ch)	32
Abbildung 17: Planausschnitt «Technische Gefahren mit Konsultationsbereichen»	35
Abbildung 18: Projektbezogene Relevanzmatrix	37

# Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Beschreibung der betrachteten Zustände Zo, Z1 und Z2	8
Tabelle 2: Veränderung der generierten MIV-Fahrten gemäss SN 640 283, Mobilitätskonzept Feb. 2019	10
Tabelle 3: Immissionsgrenzwerte ES III für Strassenverkehrslärm (Anhang 3 LSV), Eisenbahnlärm (Anhang 4 LSV) und Industrie- und Gewerbelärm (Anhang 6 LSV)	14
Tabelle 4: Schienenlärmemissionen gemäss Emissionsplan Eisenbahnlärm 2015	15

**metron**

**Stahlrain 2  
Postfach**

**5201 Brugg  
Schweiz**

**info@metron.ch  
www.metron.ch**

**T +41 56 460 91 11  
F +41 56 460 91 00**