



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

**Bundesamt für Strassen ASTRA**

**DOKUMENTATION**

# **10 JAHRE UMWELTBAU- BEGLEITUNG (UBB) AUF NATIONALSTRASSEN**

*Bilanzierung und Empfehlungen für die Optimierung*

---

*Ausgabe 2021 V1.00*

*ASTRA 88014*

# Impressum

## **Autoren / Arbeitsgruppe**

Ingold Kirk (ASTRA N-SSI, Vorsitz)  
Trocmé Marguerite (ASTRA N-SSI)  
Schmucki Martina (CSD Ingenieure AG)  
Voisard Florence (CSD Ingenieure AG)

## **Begleitung**

Gauthiez Laure (ASTRA Investitionsplanung / Stab West)  
Okopnik Françoise (ASTRA Strasseninfrastruktur Ost, F4/F5)  
Macheret Martine (ASTRA Strasseninfrastruktur West F1/F2)  
Zürrer Daniel (ASTRA Strasseninfrastruktur West F1/F2)  
Baumann Thomas (BAFU, Sektion UVP und Raumordnung)  
Hilty Nikolaus (BAFU, Sektion UVP und Raumordnung)  
Zeender Adrien (BAFU, Abt. Biodiversität und Landschaft)  
Fallot Philippe (Tiefbauamt Kanton Bern, Abt. Nationalstrassen Bau)  
Hubacher Raphael (IMPULS AG, Thun)  
Steiner Arnold. (Kanton Wallis, Dienststelle für Nationalstrassenbau)  
Verasani Adrian (SRP Ingenieur AG, Brig)  
Vögeli Beatrice (BD Kanton Zürich, Fachstelle Naturschutz)  
Bioloni Irène (Prona AG, Yverdon-les-Bains)  
Panchaud Christophe (urbaplan, Neuchâtel)  
Schirmer Thomas (Sieber Cassina + Partner AG. Zürich)  
Theiler Amik (ilu AG, Uster)  
Meier Nadine (CSD Ingenieure AG)  
Piubellini Simona (CSD Ingenieure AG)

**Übersetzung** (Originalversion in Deutsch)

## **Herausgeber**

Bundesamt für Strassen ASTRA  
Abteilung Strassennetze N  
Standards und Sicherheit der Infrastruktur SSI  
3003 Bern

## **Bezugsquelle**

Das Dokument kann kostenlos von [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch) herunter geladen werden.

© ASTRA 2021

Abdruck - ausser für kommerzielle Nutzung - unter Angabe der Quelle gestattet.

## Zusammenfassung

Die Umweltbaubegleitung (UBB, französisch: SER) sorgt auf Baustellen für die rechtskonforme Realisierung der Bauvorhaben und die Einhaltung der geltenden Umweltschutzgesetzgebung. Mit ihren Überwachungs- und Kontrollaufgaben entlastet die UBB die Projektleitung im Bereich des Umweltvollzugs. Die UBB-Berichte beschreiben, welche Probleme auf Baustellen aufgetreten und mit welchen Massnahmen diese gelöst werden konnten.

UBB-Berichte von Nationalstrassen-Baustellen wurden bisher nie systematisch ausgewertet. Ziel dieses Projekts war die systematische Auswertung ausgewählter UBB-Berichte von Nationalstrassen-Baustellen, um aufzuzeigen, ob und welches Optimierungspotential besteht. Entsprechende Empfehlungen werden ebenfalls formuliert. Für die Auswertung standen Schluss- und Zwischenberichte sowie Baustellenprotokolle aus rund 40 Nationalstrassen-Projekten aus allen schweizerischen ASTRA-Filialen zur Verfügung.

Die Analyse zeigte, dass in den vier Umweltbereichen ein Optimierungspotential auf Baustellen besteht: Gewässerschutz, Abfall/Altlasten/Materialbewirtschaftung, Luft/Staub sowie Organisation/Kommunikation (siehe Grafik 1.1).

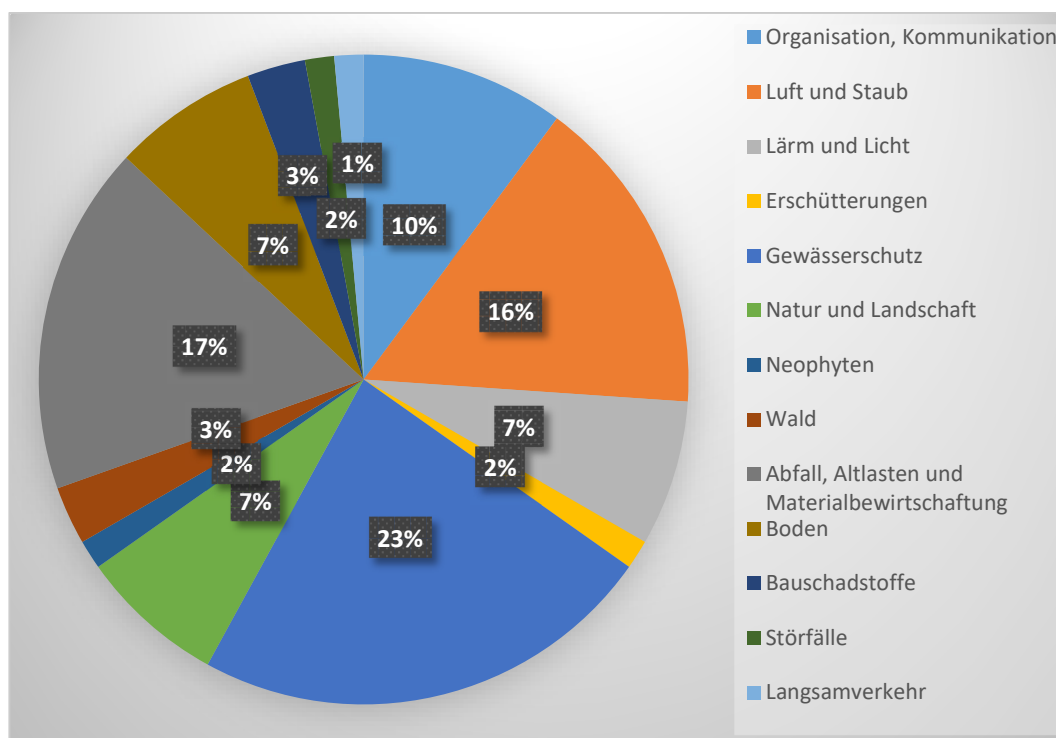


Abb. 1.1 Übersicht Vollzugsdefizite der UBB auf Nationalstrassen (% an Total).

Gleichzeitig zeigen die vielen guten Beispiele, dass die UBB ein zweckmässiges und gut funktionierendes Instrument zum Umweltschutz auf der Baustelle ist. Sie ist gut etabliert und in die Projektorganisation integriert. Verbesserungen sind in drei Bereichen möglich: Ergänzung oder Präzisierung von bestehenden Richtlinien und Vollzugshilfen, Einbezug in Ausschreibung/Bauvorbereitung und Empfehlungen zur Bauausführung vor Ort.

Die wichtigsten Empfehlungen sind: Der frühzeitige Einbezug der UBB in den Bauprozess und fachliche Präzisierungen wie z.B. zu Tunnelbaustellen. Auch die Sensibilisierung der Unternehmungen in Bezug auf Umweltbelange auf der Baustelle ist ein wichtiger Faktor.

Die UBB hat sich als sehr gut funktionierendes und wichtiges Instrument auf Baustellen etabliert. Einzelne Massnahmen können zu einer noch effizienteren UBB beitragen.

## Résumé

### Situation initiale

Basée sur une analyse de 40 chantiers sur les routes nationales, la présente documentation montre comment les normes et mesures environnementales sont mises en œuvre dans le cadre du suivi environnemental de la phase de réalisation (SER), quels sont les problèmes qui sont survenus sur les chantiers et comment ils ont été résolus. Elle formule en outre des recommandations pour un SER encore plus efficace.

Le suivi environnemental de la phase de réalisation (SER) assure la mise en œuvre légale des projets de construction sur les chantiers et le respect de la législation en vigueur en matière de protection de l'environnement. Avec ses tâches de surveillance et de contrôle, le SER allège la charge de la direction du projet dans l'exécution des directives liées à l'environnement.

Le chapitre 1 présente les bases fondamentales de l'analyse qualitative : les rapports SER finaux et intermédiaires ainsi que les procès-verbaux de chantier d'une quarantaine de projets de construction réalisés sur les routes nationales ces dix dernières années ont été mis à profit. D'autres documents (rapports EIE, notices d'impact, procès-verbaux de réunions, journaux de chantier, listes de machines) ont également été utilisés pour l'évaluation.

Les chantiers comprennent des projets d'aménagement et d'entretien, de gestion du patrimoine et d'achèvement du réseau (avec les cantons) des routes nationales. Les chantiers pris en compte étaient de taille et de durée différentes et provenaient de plusieurs filiales de l'OFROU. En outre, des expériences (CSD INGENIEURE AG) et commentaires issus d'échanges d'expériences en matière de SER (p. ex. SIA) ainsi que d'experts ont été intégrés.

Les **critères** suivants ont été analysés :

- Adéquation et mise en œuvre des mesures environnementales sur les chantiers (quelles mesures ont pu [ou n'ont pas pu] être bien respectées, où y a-t-il eu des problèmes ?)
- Portée et tâches du SER
- Organisation du SER
- Communication au sujet de la pertinence environnementale sur les chantiers (principales thématiques environnementales)
- Problèmes et procédures en cas de défauts et de conflits
- Contrôle de la mise en œuvre : comment les exigences ont-elles été concrètement mises en œuvre ?
- Rapport sur le SER : type, contenu, portée, calendrier, traçabilité des rapports.

### Résultats de l'analyse

Les résultats sont présentés en détail au chapitre 2 et pour chaque domaine environnemental. De manière générale, le SER a fait ses preuves sur les chantiers étudiés. Les nombreux exemples positifs montrent que le SER est un outil très efficace, qui fonctionne bien pour la protection de l'environnement sur les chantiers des routes nationales. Les chapitres 2.3 à 2.14 énumèrent de bons exemples de mesures.

Quelques exemples positifs:

Le SER a été bien intégré dans l'organisation du projet et s'est vu accorder l'importance nécessaire lors des réunions portant sur les travaux de construction et les thématiques environnementales. Pour ce qui est des rapports sur le SER, une procédure de rapport standard (présentation, fréquence) a été convenue avec le mandataire dès le début.

En ce qui concerne la protection des eaux, les travaux préparatoires ont été réalisés en

temps utile (concept de drainage, pêche avant le début des travaux). Les systèmes d'évacuation des eaux ont été inspectés et approuvés par les autorités avant le début des travaux, en présence du SER.

Pour les sites contaminés et les déchets, des plans d'ensemble portant sur la pollution du sol et du sous-sol ont été élaborés. Ces plans montraient sur quelles surfaces et à quelles profondeurs se trouvaient les sols et les débris contaminés. Ils ont ainsi permis de simplifier de manière considérable l'élimination et le recyclage des matériaux.

En matière de protection de l'air, des pistes de chantier temporaires ont été aménagées et régulièrement nettoyées. Les espaces dégagés ont été immédiatement végétalisés et les dépôts de matériel ont été régulièrement irrigués (formation de poussière).

En ce qui concerne la protection des sols, une procédure d'information concrète a permis de définir clairement les travaux, y compris le suivi des travaux du point de vue du sol, les instructions à l'entrepreneur ainsi que la validation des travaux au sol.

Les mesures à petite échelle en matière de nature et de paysage (tas de pierres et de branches) ont été élaborées de manière à faciliter l'entretien mécanique ultérieur des talus. Le moment de la végétalisation a également été adapté à la saison. Pour la lutte contre les néophytes, des mesures régulières ont été mises en œuvre dès le début des travaux.

Les plus souches issus du déboisement ont été intégrés comme éléments structurels (refuge pour les petits animaux) lors du reboisement, qui a été réalisé en étroite collaboration avec le garde-forestier local.

Bruit, lumière et vibrations : la population a souvent été informée en temps utile et de manière récurrente des travaux bruyants à venir. L'éclairage a été limité autant que possible afin de protéger les biotopes inventoriés. Des appareils de mesure des vibrations ont été installés chez les riverains à titre indicatif, bien qu'il n'y ait pas d'exigences en la matière pour la phase de construction.

### **Déficits de mise en œuvre SER**

Toutefois, l'analyse a également montré qu'il existe un potentiel d'amélioration sur les chantiers en ce qui concerne certains domaines environnementaux (chapitre 2.1). Au moins 10 % des rapports SER analysés ont documenté des déficits de mise en œuvre dans les domaines suivants (voir graphique 1) :

- Protection de l'eau (déficits de mise en œuvre identifiés dans 23 % des rapports)
- Gestion des déchets, des sites contaminés et des matériaux (17 %)
- Protection de l'air, poussière (16 %)
- Organisation, communication SER (10 %)

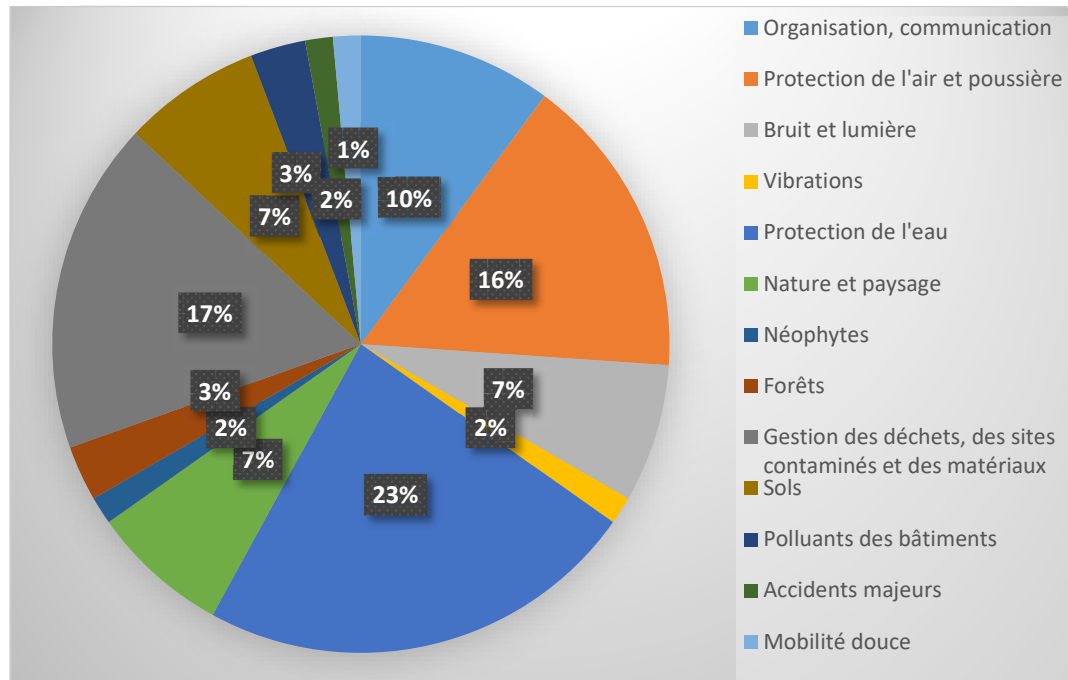


Fig. 1 Aperçu des déficits de mise en œuvre SER sur les routes nationales (% du total).

### Recommandations pour l'optimisation SER

Le chapitre 3 énumère les principales propositions d'amélioration en vue d'un SER plus efficace. Ces propositions visent à compléter et à préciser les directives et les aides à l'exécution de l'OFEV et de l'OFROU, à mieux prendre en compte le SER lors des appels d'offres et de la préparation de la construction, et à formuler des recommandations techniques concrètes pour l'exécution des travaux sur le terrain.

Les **principales recommandations** (chapitres 3) sont :

1. Implication précoce du SER dans le processus de préparation de la construction afin d'exercer une influence suffisamment importante sur la manière prévue de mettre en œuvre les exigences environnementales sur le chantier. Le mandat relatif au SER devrait déjà être attribué et organisé dès la phase du projet définitif.
2. Les rapports sur le SER, y compris leur fréquence, ne sont généralement pas standardisés. Il est utile de disposer de modèles standardisés pour les projets de l'OFROU avec des informations sur la fréquence des rapports en fonction de la taille du chantier.
3. Lors de l'appel d'offres ou de la préparation de la construction, des directives claires doivent être formulées pour l'organisation et la communication ainsi que pour les domaines spécialisés suivants : sol, nature et paysage, forêt, néophytes (élaborer éventuellement des appels d'offres/mandats séparés).
4. La communication sur le chantier et la sensibilisation des entreprises aux questions environnementales sur les chantiers restent un problème majeur. Les moyens de communication constituent des mesures utiles sur le chantier. Il peut notamment s'agir d'affiches qui présentent les principales directives environnementales pour le chantier ou pour certains domaines spécialisés.
5. Dans le domaine de la protection des eaux, les normes (p. ex. SIA 431) et les lois sont suffisamment claires. En revanche, la mise en œuvre technique sur le terrain, notamment l'évacuation des eaux de chantier, reste un défi évident. Un programme de construction détaillé contribue à identifier le moment des travaux critiques (p. ex. travaux de bétonnage), qui doivent être suivis de près par le SER. Le concept d'évacuation des eaux doit être approuvé par les services spécialisés avant le début des travaux. Des aide-mémoires avec des instructions concrètes peuvent être utiles.
6. Gestion des déchets et des matériaux : le concept d'élimination de l'entrepreneur doit être vérifié par le SER avant le début de la construction, y compris les garanties de prise en charge et les éventuelles autorisations d'exportation des déchets. L'élimination des

matériaux doit être supervisée par le SER sur le terrain. Un appel d'offres séparé peut être lancé pour les travaux au sol, avant le début des travaux de construction proprement dits.

7. Nature et paysage : des mandats séparés pour les dépôts au sol, y compris la lutte contre les néophytes, et pour les travaux de végétalisation et de plantation peuvent être confiés à des entreprises spécialisées (indépendamment du processus de construction). Le contrôle est réalisé par le SER.
8. Protection de l'air : un modèle de liste de machines avec les informations nécessaires doit être remis aux entrepreneurs. Des instructions pour le nettoyage régulier des pistes de chantier et l'arrosage des dépôts de déblais par temps sec (formation de poussière) doivent être formulées.
9. Construction de tunnels : dans les directives existantes, il convient de formuler des instructions concrètes pour le traitement des eaux usées de bétonnières et des eaux issues du creusement de tunnels. Il devrait en être de même pour la construction de tunnels dans la directive sur le bruit des chantiers.

Les **annexes** à la présente documentation fournissent des informations supplémentaires pour les spécialistes.

## Sintesi

Contesto Mediante l'analisi qualitativa di 40 cantieri lungo le strade nazionali, la presente documentazione illustra le modalità di attuazione di vincoli e misure ambientali nel quadro del *accompagnamento ambientale dei lavori* (UBB), evidenzia le problematiche nei cantieri corredandole di possibili soluzioni e formula raccomandazioni per un UBB ancora più efficiente.

L'UBB assicura che i lavori siano realizzati a norma di legge e nel rispetto della legislazione ambientale; in questo modo la direzione lavori è sgravata da tutte le attività connesse all'attuazione normativa in questo campo.

Il capitolo 1 raccoglie le principali basi dell'analisi qualitativa: relazioni conclusive e intermedie UBB e verbali di cantiere di una quarantina di progetti sulla rete nazionale degli scorsi dieci anni. Per la valutazione sono stati consultati anche altri documenti quali rapporti EIA, schede ambientali, verbali di riunione, giornali dei lavori ed elenchi macchine.

I cantieri analizzati riguardano progetti di potenziamento e manutenzione, pianificazione manutentiva e completamento della rete (in collaborazione con i Cantoni), di varia grandezza e durata e di competenza di diverse Filiali USTRA. Sono inoltre state raccolte esperienze esterne (CSD INGENIEURE AG), osservazioni derivanti da confronti UBB (p. es. con la SIA) e opinioni di esperti.

Sono stati valutati i **criteri** indicati di seguito.

- Opportunità e attuazione di misure ambientali nei cantieri (quali interventi (non) si sono potuti realizzare in maniera soddisfacente; problemi)
- Entità e scopi dell'UBB
- Organizzazione dell'UBB
- Comunicazione sulla rilevanza ambientale nei cantieri (tematiche più significative)
- Problemi e procedure in caso di anomalie e conflitti
- Controllo dell'attuazione concreta
- Reporting UBB: modalità, contenuti, portata, tempistiche, tracciabilità.

### Risultati dell'analisi

Il capitolo 2 presenta in dettaglio quanto è emerso dall'analisi, suddivisa per categoria ambientale. In linea generale, l'efficacia dell'UBB è stata comprovata nei siti analizzati. Numerosi esempi positivi dimostrano che si tratta di uno strumento molto efficiente e valido per la tutela ambientale nei cantieri delle strade nazionali. Le buone prassi sono elencate nei capitoli da 2.3 a 2.14.

Di seguito sono illustrati alcuni esempi positivi.

L'UBB è ormai ben integrato nell'organizzazione di progetto, ricevendo la giusta importanza nelle riunioni di cantiere e nei temi di carattere ambientale. Spesso sono state convenute fin dall'inizio con il committente modalità standard di reporting (modello, frequenza).

Sotto il profilo della protezione delle acque le attività preparatorie (piano di drenaggio, recupero pesci) si sono svolte in tempo utile. Per esempio, gli impianti di smaltimento delle acque stessi sono stati ispezionati e certificati dalle autorità in presenza dell'addetto UBB prima dell'avvio dei lavori.

In ambito di siti contaminati e rifiuti sono stati prodotti piani di sintesi sul deterioramento di suolo e sottosuolo, che cartografano l'ubicazione e la profondità di suolo e/o materiale inquinato, facilitando ampiamente lo smaltimento e il riutilizzo di materiali.

Per quanto riguarda la protezione dell'aria sono state consolidate e ripulite periodicamente le piste di cantiere temporanee; si è proceduto al rinverdimento immediato di aree aperte e i depositi di materiale sono stati nebulizzati a cadenza regolare (abbattimento polveri di cantiere).



In ambito protezione del suolo è stato utile definire chiaramente modalità concrete per lo scambio di informazioni, gli interventi, compreso l'accompagnamento dei lavori da parte di periti in pedologia, le istruzioni per l'appaltatore e il via libera ai lavori di movimento terra.

In tema di natura e paesaggio, con interventi di portata limitata si è provveduto a preparare il terreno (ammucchiando le pietre o accatastando gli scarti legnosi) onde facilitare la successiva manutenzione meccanica delle scarpate. Le opere di rinverdimento sono state programmate tenendo conto della stagionalità. La lotta alle neofite invasive è stata condotta con interventi periodici fin dall'inizio dei lavori di costruzione.

I ceppi (sistema radicale compreso) più ingombranti, prodotto della deforestazione, sono stati utilizzati in sede di rimboschimento come elementi strutturali (rifugio per piccoli animali). Gli interventi si sono perlopiù svolti in stretta collaborazione con il forestale locale.

Rumore, illuminazione e vibrazioni: generalmente la popolazione è stata informata di lavori rumorosi in tempo utile e con gli opportuni promemoria. Si è limitato per quanto possibile il ricorso all'illuminazione artificiale a tutela dei biotopi inventariati. Sono inoltre stati installati apparecchi di misurazione delle vibrazioni a scopo di informazione degli abitanti, seppure non sussistesse un vincolo legale per la fase di realizzazione.

### Deficit di attuazione UBB

Dall'analisi si evince anche un potenziale di miglioramento relativamente ai cantieri in alcune categorie ambientali (cap. 2.1). Perlomeno il dieci per cento dei rapporti UBB analizzati documenta deficit attuativi nei seguenti ambiti (cfr. grafico 1):

- protezione delle acque (identificati deficit attuativi nel 23% dei rapporti)
- rifiuti, siti contaminati, gestione dei materiali (17%)
- qualità dell'aria, polveri (16%)
- organizzazione, comunicazione UBB (10%)

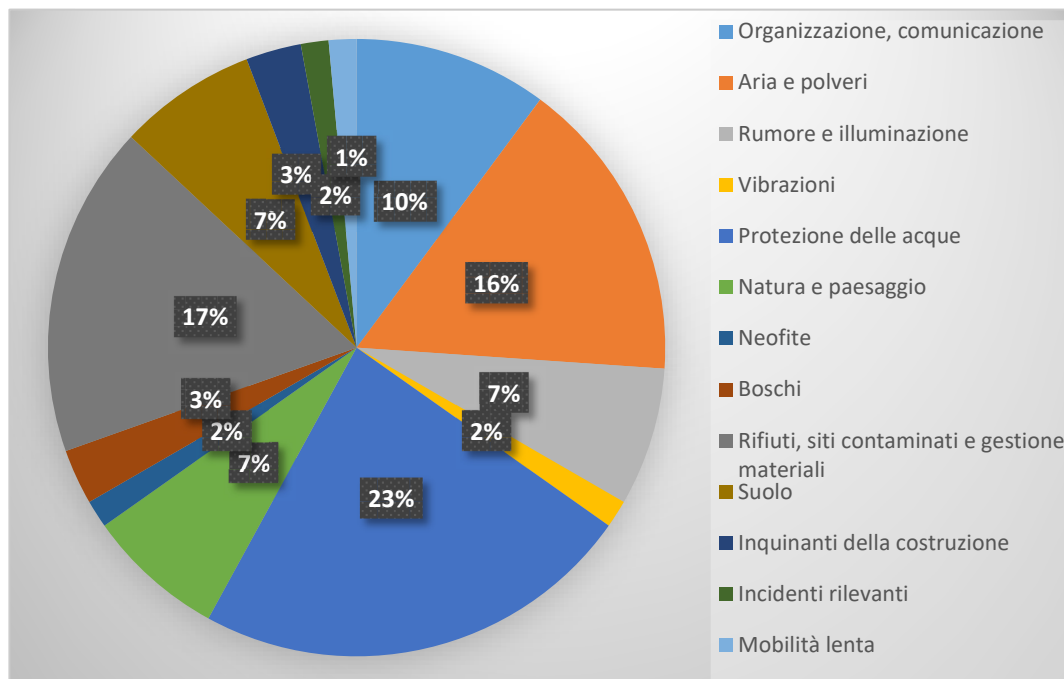


Fig. 1 Deficit attuativi UBB nelle strade nazionali

### Raccomandazioni per l'ottimizzazione UBB

Il capitolo 3 elenca i suggerimenti più importanti per efficientare l'UBB: si tratta essenzialmente di integrare e precisare direttive e guide attuative di UFAM e USTRA, coinvolgere maggiormente l'UBB in fase di gara e preparazione lavori nonché di raccomandazioni tecniche concrete per la fase esecutiva.

Riportiamo le **raccomandazioni più rilevanti** (cap. da 3.1 a 3.4).

1. Coinvolgimento precoce dell'UBB nell'iter preparatorio, per poter influire adeguatamente sulle modalità attuative delle disposizioni ambientali nel cantiere. Il mandato UBB deve essere conferito e organizzato già in fase di progetto esecutivo (AP).
2. Formato e frequenza delle relazioni UBB non sono standardizzati. Sono utili modelli standard per progetti USTRA, con indicazioni in merito alla periodicità del reporting secondo le dimensioni del cantiere.
3. I bandi di gara e documenti preparatori devono riportare chiare indicazioni su organizzazione e comunicazione nonché disposizioni rivolte alle unità Suolo, Natura e paesaggio, Boschi, Neofite (ev. appalti o mandati separati).
4. Comunicazione in cantiere e sensibilizzazione delle imprese alle questioni ecologiche rimangono un problema centrale. Soluzioni utili possono essere avvisi collocati in loco, che ricordano le principali norme ambientali per il cantiere stesso o per determinati settori.
5. In ambito protezione delle acque le disposizioni sono adeguatamente definite in norme (p. es SIA 431) e leggi. Rimane invece una sfida evidente l'attuazione tecnica in loco, in particolare il drenaggio dei cantieri. Un programma lavori dettagliato serve a individuare i momenti critici dell'opera (p. es. gettata del calcestruzzo), che necessitano un accompagnamento ambientale ravvicinato. Il piano di drenaggio deve essere vistato dai servizi tecnici prima dell'inizio dei lavori. Possono risultare utili schede tecniche contenenti indicazioni particolareggiate.
6. Rifiuti e gestione dei materiali: l'UBB deve verificare il piano di smaltimento prima dell'inizio dei lavori, comprese le garanzie di presa in consegna ed eventuali autorizzazioni per l'esportazione di rifiuti. L'UBB ha l'obbligo di supervisionare lo smaltimento dei materiali in loco. Eventualmente indire appalti separati per interventi nel suolo, primo dell'avvio dei lavori veri e propri.
7. Natura e paesaggio: possono essere affidati a imprese specializzate incarichi di gestione del suolo (slegati dall'opera costruttiva), compresa la lotta alle neofite invasive e interventi di piantumazione e sistemazione a verde. L'UBB ne effettua la supervisione.
8. Qualità dell'aria: occorre fornire alle imprese un modello di elenco dei macchinari, evidenziando quali dati sono richiesti, unitamente a istruzioni circa la pulizia periodica delle piste di cantiere e la nebulizzazione dei depositi di smarino in caso di tempo secco (prevenire il sollevamento di polveri).
9. Cantieri in galleria: le direttive in vigore devono essere aggiornate con disposizioni concrete relative al trattamento delle acque contenenti residui di calcestruzzo o provenienti dallo scavo di gallerie; idem per la direttiva sul rumore dei cantieri.

Gli **Allegati** contengono informazioni addizionali per i tecnici.

# Inhaltsverzeichnis

	<b>Impressum .....</b>	<b>2</b>
	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>3</b>
	<b>Résumé .....</b>	<b>4</b>
	<b>Sintesi.....</b>	<b>8</b>
<b>1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>13</b>
1.1	Zweck der Dokumentation .....	13
1.2	Grundlagen.....	13
1.3	Vorgehen.....	14
1.4	Geltungsbereich .....	14
1.5	Inkrafttreten und Änderungen .....	14
<b>2</b>	<b>Resultate der qualitativen Analyse .....</b>	<b>15</b>
2.1	Übersicht .....	15
2.2	Organisation, Kommunikation .....	15
2.3	Gewässerschutz.....	16
2.4	Abfall, Altlasten und Materialbewirtschaftung .....	17
2.5	Luft und Staub .....	17
2.6	Lärm und Licht.....	18
2.7	Bodenschutz.....	18
2.8	Natur und Landschaft.....	18
2.9	Wald .....	19
2.10	Bauschadstoffe (z.B. Asbest, PCB) .....	19
2.11	Erschütterungen .....	19
2.12	Neophyten .....	19
2.13	Langsamverkehr .....	19
<b>3</b>	<b>Empfehlungen .....</b>	<b>20</b>
3.1	Empfehlungen Ausschreibung / Bauvorbereitung.....	20
3.2	Fachliche Empfehlungen zur Bauausführung .....	21
3.3	Fazit.....	22
	<b>Anhänge .....</b>	<b>23</b>
	<b>Glossar .....</b>	<b>29</b>
	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>30</b>
	<b>Auflistung der Änderungen.....</b>	<b>31</b>



# 1 Einleitung

## 1.1 Zweck der Dokumentation

Die vorliegende Dokumentation zeigt anhand einer qualitativen Analyse von rund 40 Baustellen der Nationalstrassen der letzten zehn Jahren, wie Umweltauflagen und -massnahmen im Rahmen der Umweltbaubegleitung (UBB) umgesetzt, welche Probleme auf diesen Baustellen aufgetreten und wie diese gelöst werden konnten.

Neben einer detaillierten Übersicht zu den umgesetzten Umweltmassnahmen werden auch Empfehlungen an eine noch effizientere UBB gemacht. Diese konzentrieren sich auf die Ergänzung und Präzisierung von bestehenden Richtlinien und Vollzugshilfen, den besseren Einbezug der UBB in die Ausschreibung und Bauvorbereitung sowie konkrete fachliche Empfehlungen zur Bauausführung vor Ort.

Der Zweck dieses Dokuments ist es, dem Leser konkrete Empfehlungen für eine effizientere UBB zu liefern sowie bisher realisierte Umweltmassnahmen auf Baustellen aufzulisten und positive Beispiele wie auch Defizite in der UBB hervorzuheben.

Anhang II und III enthalten Beispiele für Poster zur Umweltproblematik auf Baustellen sowie zum Fachbereich Gewässerschutz.

### **Abgrenzung zwischen UBB und Vollzugskontrolle**

Die UBB wird von der Bauherrschaft mit der rechtskonformen Umsetzung der Umweltschutzgesetzgebung beauftragt. Die Verantwortung für den Vollzug des Umweltschutzgesetzes (Vollzugskontrolle) als hoheitliche Aufgabe liegt jedoch beim zuständigen Bundesamt (USG Art. 41). Innerhalb des ASTRA wird diese Funktion von der Fachunterstützung Umwelt (I-FU) wahrgenommen. Art und Umfang dieser umweltrechtlichen Baustellenkontrollen sind im Standardprozess der Absichtserklärung zwischen dem UVEK und der BPUK und im Technischen Merkblatt Projektierung «Vollzug Umweltkontrollen auf Baustellen des ASTRA» (20 001-200005) festgehalten.

## 1.2 Grundlagen

Zur Auswertung standen Schluss- und Zwischenberichte sowie Baustellenprotokolle aus rund 40 Nationalstrassen-Projekten zur Verfügung. Diese umfassten Projekte aus dem Ausbau und Unterhalt, der Erhaltungsplanung sowie der Netzvollendung (mit den Kantonen) von Nationalstrassen der letzten rund zehn Jahre. Die betrachteten Baustellen waren von unterschiedlicher Grösse und Dauer und stammten von verschiedenen ASTRA-Filialen:

- Filiale 1, Estavayer-le-Lac: 9
- Filiale 2, Thun: 11
- Filiale 3, Zofingen: 8
- Filiale 4, Winterthur: 4
- Filiale 5, Bellinzona: 8
- Netzvollendung:

Eine detaillierte Auflistung der betrachteten Projekte ist dem Anhang 1 zu entnehmen. Eine Übersicht der wichtigsten Grundlagen zur UBB auf Nationalstrassen für das ASTRA findet sich im Literaturverzeichnis in Anhang 5.

## 1.3 Vorgehen

Anhand der Sammlung und Auswertung von vorhandenen UBB-Berichten aus den ASTRA-Filialen und der Netzvollendung konnte der aktuelle technische Stand der Umweltbaubegleitung auf Nationalstrassen qualitativ bewertet werden. Mögliche Optimierungen in der Organisation, Planung und Umsetzung der UBB wurden identifiziert. Als Resultat wurden Vorschläge für die Optimierung der UBB anhand geeigneter Grundlagen, Instrumente und Prozesse gemacht.

Primär wurden diejenigen Projekte ausgewertet, in denen mindestens ein Schlussbericht oder Standbericht zur Verfügung standen. Weitere Dokumente (Umweltverträglichkeitsberichte, Umweltnotizen, Pflichtenhefte, Sitzungsprotokolle, Baujournale, Maschinenlisten, Materialbewirtschaftungskonzepte) wurden ergänzend zur Beurteilung herangezogen. Zusätzlich wurden für das Verfassen des vorliegenden Berichts eigene Erfahrungen (CSD INGENIEURE AG) sowie Informationen aus anderen UBB-Erfahrungsaustauschen (beispielsweise der SIA) sowie von Fachleuten integriert. Es wurde nur die eigentliche UBB beurteilt, nicht aber die vorangehenden Projektierungsphasen.

Folgende Kriterien wurden analysiert:

- Zweckmässigkeit und Umsetzung von Umweltmassnahmen auf Baustellen (welche Massnahmen konnten (nicht) gut erfüllt werden, wo gab es Probleme)
- Umfang und Aufgaben der UBB
- Organisation der UBB
- Kommunikation zur Umweltrelevanz auf Baustellen (wichtigste Umweltthemen)
- Probleme und Vorgehen bei Mängel und Konflikten
- Umsetzungskontrolle: wie wurden Auflagen konkret umgesetzt?
- UBB-Reporting: Art, Inhalte, Umfang, Zeitpunkt, Nachvollziehbarkeit der Berichterstattung.

## 1.4 Geltungsbereich

Die in der Dokumentation 88014 aufgelisteten Umweltmassnahmen und Empfehlungen gelten für die Planung, für die Organisation und die Realisierung von Umweltbaubegleitungen (UBB) auf Baustellen auf Nationalstrassen.

Grundsätzlich können die Massnahmen und Empfehlungen UBB auf anderen Strassen und Infrastrukturen genutzt werden, unterliegen dann jedoch der Verantwortung von Kantonen und Gemeinden. Adressaten

Diese Dokumentation wendet sich an Bauherren, Planer sowie Fachkräfte, die für die Umweltbaubegleitung (UBB) zuständig sind.

## 1.5 Inkrafttreten und Änderungen

Dieses Dokument tritt am 01.12.2021 in Kraft. Die „Auflistung der Änderungen“ ist auf Seite 31 dokumentiert.

## 2 Resultate der qualitativen Analyse

### 2.1 Übersicht

Die Umweltbaubegleitung (UBB) hat sich als zentrales Instrument im Vollzug der Umweltgesetzgebung auf der Baustelle sehr gut entwickelt. Die nachfolgenden Kapitel listen die guten Beispiele, beobachtete Defizite sowie mögliche Optimierungspotentiale auf. Die systematische qualitative Analyse von rund 40 UBB-Berichten zu Baustellen der Nationalstrassen resp. der Netzvollendung zeigt anhand vieler guter Praxisbeispiele, dass sich die UBB bewährt hat und gut in die Gesamtprojektorganisation auf Baustellen integriert ist.

Die Anzahl Beanstandungen pro Fachbereich im Vergleich zur gesamten Anzahl Beanstandungen über alle Fachbereiche wurde eruiert. Daraus konnte die Relevanz der einzelnen Bereiche errechnet werden. Fachbereiche, welche unter 1 % liegen und damit keine Relevanz bezüglich Vollzugsdefiziten aufweisen, werden nicht aufgeführt:

*Tab. 2.1 Vollzugsdefizite der UBB: betroffene Bereiche (Anteil am Total in %)*

Gewässerschutz	23 %
Abfall, Altlasten und Materialbewirtschaftung	17 %
Luft und Staub	16 %
Organisation, Kommunikation	10 %
Lärm und Licht	7 %
Boden	7 %
Natur und Landschaft	7 %
Wald	3 %
Bauschadstoffe	3 %
Erschütterungen	2 %
Neophyten	1 %
Störfälle	1 %
Langsamverkehr	1 %

Die Analyse zeigte, dass in den folgenden vier Themenbereichen ein häufiges Optimierungspotential auf Baustellen besteht, d.h. in mindestens 10 % der analysierten UBB-Berichte wurden Vollzugsdefizite dokumentiert:

1. Gewässerschutz (Vollzugsdefizite in 23 % der Berichte identifiziert)
2. Abfall, Altlasten, Materialbewirtschaftung (17 %)
3. Luft, Staub (16 %)
4. Organisation, Kommunikation (10 %)

### 2.2 Organisation, Kommunikation

#### Gute Beispiele

- Die UBB wurde standardmässig an alle Sitzungen (z.B. Bausitzungen) eingeladen. Der Umwelt wurde dabei ein eigenes Traktandum zugewiesen. Dies gab der UBB in der Projektorganisation und in den Sitzungen das nötige Gewicht.
- Die Unternehmung wurde durch Poster auf der Baustelle an die Umweltvorgaben erinnert (siehe Beispiele in Anhängen 3 und 4). Einfache Anweisungen auf den Postern halfen, die Umweltvorgaben einzuhalten.
- Die UBB-Rapporte waren kurz, übersichtlich und mit Fotos illustriert, die Pendenzen rot eingetragen und mit Terminen und Verantwortlichkeiten bezüglich Erledigung gekennzeichnet.

- Es gab eine Begleitgruppe "Umwelt", welche aus den Fachstellen des Kantons bestand und die regelmässig auf die Baustelle eingeladen wurde. Die Begleitgruppe erhielt auch die UBB-Quartalsberichte sowie die Rapporte der grösseren UBB-Audits. So war die Zusammenarbeit zwischen Bund und Kanton im Bereich der Umweltauflagen gewährleistet.
- Für die Berichterstattung wurde zu Beginn mit dem Auftraggeber eine Standardberichterstattung festgelegt (Berichtsvorlage, Festlegung der Häufigkeit der Berichterstattung). So war die Nachvollziehbarkeit der Berichterstattung gegeben und die Berichte konnten effizient erarbeitet werden.

### **Optimierungspotenzial**

Ein wichtiger Aspekt im Hinblick auf die Organisation und Kommunikation ist der Zeitpunkt der Mandatserteilung: Wird die UBB erst kurz vor der Bauausführung beigezogen, kann sie nicht mehr genügend Einfluss auf die umzusetzenden Umweltvorgaben nehmen. Umweltabklärungen, die im Rahmen des Detailprojekts erfolgen müssten (z.B. Analysen von Boden und Untergrund bezüglich der chemischen Belastung) können dann nicht rechtzeitig erfolgen.

Fazit: Das Mandat zur UBB ist bereits in der Phase Ausführungsprojekt (AP) zu vergeben.

Während der Ausführung der Bauarbeiten ist die Organisation und Kommunikation zentral: Ein Problem ist das zu wenig klare Pflichtenheft der UBB oder der Wechsel von Zuständigkeiten im Team. Diese können zu Unsicherheiten in Bezug auf den «Lead» der Arbeiten im Umweltbereich führen.

Fazit: Organigramm mit einem begleitenden Text ergänzen, in welchem die Kommunikationsregeln und insbesondere auch die Kommunikation mit den Behörden festgelegt sind.

Auf der Baustelle selber ist die gute Zusammenarbeit der UBB mit den Entscheidungsträgern (= Bauleitung) vor Ort wichtig, damit die Kontrollen wirkungsvoll sind. Weiter nimmt die Sensibilisierung, Einführung und Anweisung der Unternehmung vor Baubeginn viel Zeit in Anspruch. Genügend Zeitressourcen sind dafür vorzusehen.

Die Berichterstattung der UBB inkl. deren Frequenz ist generell nicht standardisiert. Hilfreich sind hier standardisierte Vorlagen für alle ASTRA-Projekte mit Vorgaben zur Häufigkeit des Reportings in Abhängigkeit der Grösse der Baustelle. Inhaltlich sollen die einzelnen Fachbereiche kurz zusammengefasst werden und in den Anhängen die Rohdaten (z.B. UBB-Rapporte und Maschinenlisten) aufgeführt sein.

Hinweis: Um die Unabhängigkeit von Erfolgs- und Wirkungskontrollen nach Bauabschluss zu verbessern, könnten diese auch als separate Mandat (ausserhalb der UBB) vergeben werden.

## **2.3 Gewässerschutz**

### **Gute Beispiele**

- Die vorbereitenden Arbeiten (z.B. Erstellung des Entwässerungskonzepts, Abfischen des tangierten Oberflächengewässers) erfolgten rechtzeitig vor Baubeginn.
- Die Entwässerungsanlagen wurden in einer speziell dafür einberufenen Begehung zu Beginn der Bauarbeiten durch die Behörden begutachtet und freigegeben, im Beisein der UBB und der Bauleitung.
- Für die Arbeiten in Grundwasserschutzzonen wurde ein Hydrogeologe beigezogen.

### **Optimierungspotenzial**

In diesem Fachbereich bestehen durch die geltenden Normen (z.B. SIA-Empfehlung Nr. 431 zur Entwässerung von Baustellen) und Gesetze sehr gute Grundlagen. Der UBB kommt aus verschiedenen Gründen eine vermehrte Kontrollfunktion in diesem Bereich zu, insbesondere zu Beginn der Bauarbeiten.



So dürfen z.B. keine unterdimensionierten oder nicht auf die Art der suspendierten Partikel angepasste Absetzbecken installiert werden, welche zu unerwünschten Trübungen und pH-Veränderungen im Gewässer führen können.

Nebst der Pflicht, die Dimensionierung und Art der Entwässerung zu kontrollieren, muss die UBB auch prüfen, ob wirklich alle Abwässer der Baustelle gefasst und kontrolliert abgeleitet werden. Zudem muss regelmässig kontrolliert werden, ob genügend Ölbindemittel zur Verfügung steht und dass die Baumaschinen auf befestigten Plätzen getankt werden.

Fazit: Ein vorausschauender Blick auf das Bauprogramm hilft, den Zeitpunkt von kritischen Bauarbeiten (z.B. Betonarbeiten) zu erkennen. Diese sind durch die UBB eng zu begleiten.

## 2.4 Abfall, Altlasten und Materialbewirtschaftung

### Gute Beispiele

- Mithilfe der bestehenden Kenntnisse über die Belastung von Boden und Untergrund wurde ein Übersichtsplan erstellt, der dem Unternehmer zeigte, auf welchen Flächen und in welchen Tiefen sich belasteter Boden und/oder Aushub befindet. Dabei war farblich gekennzeichnet, wohin die entsprechende Schicht entsorgt werden musste und/oder ob das Material wiederverwertet werden konnte. Es wurde sowohl die chemische wie auch die biologische Belastung (Neophyten) berücksichtigt.

### Optimierungspotenzial

Das Entsorgungskonzept des Unternehmers inkl. Abnahmegarantien muss vor Baubeginn von der UBB geprüft werden können. Damit wird vermieden, dass Entsorgungsorte zu wenig klar oder Bewilligungen noch ausstehend sind.

Die Kataster der belasteten Standorte (KbS) sind räumlich oft nicht genügend präzise. Auch ausserhalb von bekannten belasteten Standorten können verschmutzte Materialien gefunden werden. Solchen Überraschungen kann mit ergänzenden Sondierungen vor Baubeginn vorgebeugt werden. Eine andere Möglichkeit besteht darin, genügend Zwischenlagerflächen vorzusehen. Dort kann allfälliges unerwartet auftauchendes und belastetes Material während der Bauarbeiten zwischengelagert und zwecks Eruierung des Entsorgungswegs beprobt werden.

Bei der Zwischenlagerung von Abfällen (z.B. Aushubmaterial) muss darauf geachtet werden, dass verschiedene Materialien voneinander getrennt gelagert und bei Verschmutzung abgedeckt werden.

Fazit: Generell soll der Unternehmer darauf sensibilisiert werden, die UBB beim Vorkommen von unerwarteten Verschmutzungen sofort zu kontaktieren, damit das Material entsprechend beurteilt werden kann.

## 2.5 Luft und Staub

### Gute Beispiele

- Die temporären Baupisten wurden befestigt, regelmässig gereinigt sowie offene Flächen sofort begrünt.
- Die Materialdepots wurden regelmässig bewässert.

### Optimierungspotential

Verbesserungspotenzial besteht bei unvollständigen Baumaschinenlisten, nicht-konformen Maschinen und Geräte sowie generell bei Staubemissionen, insbesondere bei trockenem Wetter und/oder Wind. Die Mengen an anfallendem und zu transportierendem Material können falsch kalkuliert werden und zu Mehrtransporten und höheren Schadstoffemissionen (Luft, Lärm) führen.

## 2.6 Lärm und Licht

### Gute Beispiele

- Die Bevölkerung wurde rechtzeitig und wiederkehrend über die bevorstehenden lärmigen Arbeiten informiert.
- Zum Schutz der inventarisierten Biotop in der Nähe des Baustellenbereichs wurde die Beleuchtung so weit wie möglich begrenzt.

### Optimierungspotential

Bauarbeiten in Siedlungsnähe, Nachtarbeiten und eine ungenügende Information der Anwohner können zu Reklamationen führen. Insbesondere können auch Tätigkeiten und Handlungen, welche in der Baulärmrichtlinie nicht als lärmintensive Tätigkeiten aufgeführt sind, in der Nacht als störend empfunden werden (z.B. Gelächter). Wichtig ist es daher, die Unternehmer zu Beginn der Bauarbeiten entsprechend zu sensibilisieren und gleichzeitig die betroffene Bevölkerung rechtzeitig und wiederholt über bevorstehende lärmige Arbeiten zu informieren.

## 2.7 Bodenschutz

### Gute Beispiele

- Ein konkreter Informationsablauf zur Freigabe von Bodenarbeiten wurde festgelegt. Dies beinhaltete die Anfrage der Bauleitung zur Freigabe seitens bodenkundlicher Baubegleitung bis hin zur Anweisung an den Unternehmer.

### Optimierungspotential

In einigen Fällen werden Bodenarbeiten trotz vorhandener UBB/BBB in Eigenregie vom Unternehmer und ohne fachliche bodenschonende Anweisungen durchgeführt. Diese führen später zu unerwarteten Folgekosten (z.B. Mehrkosten bei der Rekultivierung).

Fazit: Ein Ablaufschema bezüglich der Freigabe von Bodenarbeiten hilft, die Kommunikation zwischen Bauleitung und BBB effizient zu gestalten. Sämtliche bodenrelevante Arbeiten sollen vorgängig von der UBB freigegeben werden.

In der Bewirtschaftung der Bodendepots sind manchmal die Zuständigkeiten nicht eindeutig definiert.

Fazit: Die Bewirtschaftung von Bodendepots inkl. Neophytenbekämpfung ist klar zu regeln und an eine fachkundige Person zu übergeben.

## 2.8 Natur und Landschaft

### Gute Beispiele<sup>1</sup>

- Massnahmen wie Stein- und Asthaufen in Böschungen wurden so angelegt, dass ein späterer maschineller Unterhalt der Böschung (im Betrieb) möglich war.
- Der Zeitpunkt der Begrünung wurde der Saison angepasst (z.B. keine Ansaaten im trockenen Hochsommer)

### Optimierungspotential

- Optimierungspotential besteht vor allem vor der Umweltbaubegleitung, nämlich in der Projektierungsphase. Ist die LBP (Landschaftspflegerische Begleitplanung) nicht genügend mit den Vorstellungen der Gebietseinheit bezüglich späterem Unterhalt abgestimmt (z.B. bezüglich Flächen, welche durch den Betrieb maschinell unterhalten werden sollen), wird die Umsetzung der Massnahmen aus der LBP für die UBB schwierig. Mit einer separaten Unternehmer-ausschreibung für die Begrünungs- und Bepflanzungsarbeiten können diese besser in den Bauprozess eingegliedert werden. Die Arbeiten werden damit auch von Spezialisten ausgeführt.

<sup>1</sup> Aus den umfangreichen guten Beispielen im Steckbrief «Natur und Landschaft», Anhang 2, wurde hier eine Auswahl zusammengestellt.

Fazit: Möglichst frühzeitig (zu Beginn der Bauphase) soll die UBB zusammen mit dem Bauherrn das Gespräch mit der zuständigen Gebietseinheit suchen. So kann der LBP oder der geplante Unterhalt bei Bedarf noch angepasst werden.

## 2.9 Wald

### Gute Beispiele

- Die bei der Rodung anfallenden, grösseren Wurzelstöcke wurden bei der Aufforstung als Strukturelemente (Unterschlund für kleine Tiere) eingebaut.
- Die Aufforstungen erfolgten in enger Zusammenarbeit mit dem lokalen Förster.

### Optimierungspotential

Die Aufforstung wird teilweise sehr spät (und oftmals erst nach Projektende) angegangen. Dem Wald und insbesondere der Wiederaufforstung ist das nötige Gewicht zu geben. Es kann vorteilhaft sein, die Ausschreibung für die Betreuung und Umsetzung der Rodungen/Aufforstungen in einem separaten Los auszulösen.

## 2.10 Bauschadstoffe (z.B. Asbest, PCB)

Der Fachbereich «Bauschadstoffe» war in den vergangenen zehn Jahren noch nicht Thema bei der UBB. Es können daher noch keine guten Beispiele oder Optimierungspotentiale formuliert werden.

## 2.11 Erschütterungen

### Gute Beispiele

- Es wurden Erschütterungsmessgeräte bei Anwohnern installiert, um Wertschätzung für deren Anliegen zu zeigen, obwohl es keine diesbezüglichen Auflagen für die Bauphase gab.

## 2.12 Neophyten

### Gute Beispiele

- Für die Neophytenbekämpfung wurden ab Baubeginn regelmässige Bekämpfungsmassnahmen durchgeführt.

### Optimierungspotential

Das Vorkommen von Neophyten ist bei Bauprojekten immer häufiger. Damit steigt auch der Aufwand für deren Bekämpfung. Eine einheitliche und effiziente Bekämpfung muss gut geplant sein. Es braucht zudem einheitliche Grundlagen und Vorgaben zur Bekämpfung auf ASTRA-Baustellen (z.B. Vorgaben zur Häufigkeit der Bekämpfung in Abhängigkeit der Vorkommen).

## 2.13 Langsamverkehr

Der Bereich «Langsamverkehr» war in den vergangenen zehn Jahren selten Thema der UBB im Sinne einer Herausforderung. Am ehesten sind durch Bauarbeiten oder Material blockierte Fuss- und Radwege problematisch. Diese können bestimmte Ziele und Wege unzugänglich oder schwer passierbar machen.

### 3 Empfehlungen

Aus der Auswertung der einzelnen Fachbereiche ergeben sich drei Arten von Empfehlungen zur UBB:

- Empfehlungen, welche die Ergänzung von bestehenden Richtlinien und Vollzugshilfen UBB des ASTRA und des BAFU betreffen.
- Empfehlungen bezüglich Ausschreibung/Bauvorbereitung UBB.
- Fachliche Empfehlungen zur Bauausführung.

#### 3.1 Empfehlungen Ausschreibung / Bauvorbereitung

Gestützt auf die Analysen empfehlen wir in den Phasen Ausschreibung / Bauvorbereitung Optimierungen in folgenden Bereichen:

- Organisation, Kommunikation
- Fachbereiche Boden, Natur und Landschaft, Wald, Neophyten

Die Verantwortlichkeiten und der Zeitpunkt der Umsetzung der Empfehlungen werden zu einem späteren Zeitpunkt festgelegt.

Tab. 3.1 Übersicht: «Empfehlungen Ausschreibung und Bauvorbereitung»

Fachbereich	Massnahmen
1. Organisation, Kommunikation	1.1 Frühzeitige Einbindung der UBB (vor Submission), idealerweise schon in der Phase Ausführungsprojekt (AP) oder zumindest im Detailprojekt (DP). 1.2 Die UBB soll alle Umweltfachbereiche abdecken, bestenfalls durch ein Team mit verschiedenen Fachpersonen. Die einzelnen Fachpersonen können auch aus verschiedenen Büros stammen. 1.3 Frühzeitige Integration der UBB in die Aufbauorganisation. Aufgabentrennung zwischen behördlicher (hoheitlicher) Kontrolltätigkeit und Aufgaben der UBB klar definieren. 1.4 Das Mandat «Begleitung Folgebewirtschaftung» als Option in das Mandat UBB integrieren. 1.5 Erfolgs- und Wirkungskontrolle bezüglich Umweltmassnahmen evtl. als separates Mandat vergeben, unabhängig und getrennt von der UBB, um die Unabhängigkeit zu gewährleisten. Schlussendlich ist aber die UBB für die Umsetzungskontrolle (Ausführung) zuständig. 1.6 Umweltvorgaben möglichst konkret in die «Besonderen Bestimmungen» aufnehmen (als wichtiger Teil des Werkvertrags). Dabei sollen auch (finanzielle) Konsequenzen bezüglich «Nichteinhalten der Umweltvorgaben» (z.B. Bodenabtrag bei nasser Witterung) aufgezeigt werden. Bereits im Rahmen der Submission sind zu verlangen: - Maschinenliste inkl. Angaben Art der Filter und Abgaswartung - Betonanalysen/Zertifikate - Materialbewirtschaftungskonzept - Entwässerungskonzept 1.7 Vor Baubeginn ein Treffen mit dem Oberbauleitung und Teamchefs organisieren, um die Umweltauflagen darzulegen und die Umsetzungs- und Kontrollmechanismen rechtzeitig vor Baubeginn festzulegen (z.B. Weisungsrecht, Konfliktmanagement und Eskalationsmodell). 1.8 In den UBB-Rapporten «Pendenzen» mit einer Verantwortlichkeit und einem konkreten Termin zur Erledigung aufführen.
2. Boden	2.1 Separate UnternehmERAusschreibung für Bodenarbeiten, vor Beginn der eigentlichen Bauarbeiten. Dann sind die Bodenarbeiten bei Baustart erledigt und die Witterungsabhängigkeit entfällt (Empfehlung CSD) 2.2 Separates Mandat an lokalen Landwirt für die Bewirtschaftung von Bodendepots inkl. Neophytenbekämpfung erteilen.

3. Natur und Landschaft	<p>3.1 Separate Unternehmerausschreibung für die Begrünungs- und Bepflanzungsarbeiten an spezialisiertes Unternehmen, damit diese unabhängig vom Bauablauf umgesetzt werden können. Kontrolle durch die UBB.</p> <p>3.2 Abstimmen der landschaftspflegerischen Begleitplanung (LPB) mit der Gebietseinheit, resp. deren Instandhaltungsplänen sowie mit dem Bauingenieur.</p>
4. Wald	4.1 Separate Unternehmerausschreibung für die Umsetzung von Rodungen und Wiederaufforstungen, am besten durch einen lokalen Forstunternehmer.
5. Neophyten	5.1 Separate Unternehmerausschreibung für die Neophyten-bekämpfung (Gärtnerausschreibung – kompetente Firmen für Neophytenbekämpfung), Kontrolle durch die UBB. Die Kommunikation für die UBB ist damit einfacher, da ein spezialisiertes Unternehmen bezüglich Neophyten sensibler ist als ein Tiefbauunternehmer.

### 3.2 Fachliche Empfehlungen zur Bauausführung

In den einzelnen Umweltfachbereichen ergibt sich weiteres Optimierungspotential während der Bauausführung, aufgeführt in der folgenden Tabelle.

Tab. 3.2 Übersicht: «Fachliche Empfehlungen zur Bauausführung»

Fachbereich	Massnahmen
1. Organisation, Kommunikation	<p>1.1 Bei Baubeginn Poster und Faltblätter zu «Umweltschutz» auf Baustellen erstellen, mit einfachen Anweisungen zur Umsetzung der Vorgaben (siehe Beispiele in Anhang 3 und 4).</p> <p>1.2 Notfallnummer/Pikettnummer seitens Umweltbaubegleitung bereitstellen.</p> <p>1.3 Als UBB regelmässig an Bausitzungen teilnehmen. Es soll dafür ein eigenes Traktandum «Umwelt» reserviert sein.</p> <p>1.4 In regelmässig Abständen sowie nach Ende des Projekts einen Review mit dem Bauherrn, der Oberbauleitung und der UBB durchführen.</p> <p>1.5 Nachkontrolle/Umweltbauabnahmen konsequent durchführen.</p>
2. Gewässerschutz	<p>2.1 Entwässerungskonzept der Baustelle vor Baubeginn von den jeweiligen Fachstellen absegnen lassen. In diesem Zusammenhang vor Baubeginn alle erforderlichen Bewilligungen einholen (z.B. Entwässerung bzw. Ableitung von Wasser), ansonsten wird der Baustart nicht freigegeben.</p> <p>2.2 Bei der Prüfung des Entwässerungsbeckens auch die Lage von allfälligen Versickerungsbecken prüfen (kein Versickerungsbecken direkt neben der Baupiste, wegen zu hohem Staubeintrag und demzufolge Gefahr der Kolmatierung im Versickerungsbecken).</p> <p>2.3 Zu Beginn der Arbeiten eine offizielle Abnahme der Entwässerungsanlagen organisieren, im Beisein von Bauleitung und Behörden.</p> <p>2.4 Merkblatt zum Fachbereich «Gewässerschutz», z.B. mit konkreten Anweisungen und Grenzwerten abgeben (Beispiel siehe Anhang 4).</p> <p>2.5 Arbeiten in Gewässerschutzzonen: Permanente Überwachung von kritischen Parametern (z.B. in Grundwassermessstellen) einrichten, inkl. Definition eines Bereitschafts- und Alarmdispositiv.</p> <p>2.6 Fischereiaufseher rechtzeitig über Bauarbeiten im oder in der Nähe von Gewässern informieren.</p>
3. Abfall, Altlasten, Materialbewirtschaftung	<p>3.1 Das Entsorgungskonzept des Unternehmers ist von der UBB vor Baubeginn zu prüfen., inkl. Abnahmegarantien und allfällige Bewilligungen für den Export von Abfall.</p> <p>3.2 Die Entsorgung der Materialien muss von der UBB vor Ort begleitet werden. Der Unternehmer muss die Pflicht haben, die UBB bei Antreffen von unerwartetem, auffälligem Material beizuziehen.</p>
4. Luft, Staub	<p>4.1 Anweisung zur regelmässigen Reinigung der Baupisten und Bewässern von Aushubdepots bei trockenem Wetter.</p> <p>4.2 Bezüglich Maschinenliste dem Unternehmer eine Vorlage abgeben, wo genau ersichtlich ist, welche Angaben benötigt werden.</p>

<p>5. Lärm, Erschütterungen, Licht</p>	<p>5.1 Umfassende Information der Betroffenen über die Baumassnahmen, die Bauverfahren, die Dauer und die zu erwartenden Lärm- und Erschütterungseinwirkungen aus dem Baubetrieb. Rechtzeitige und wiederholte Kommunikation. Transparenz und Information ist bei diesen Fachbereichen sehr wichtig!</p> <p>5.2 Prüfen von zusätzlichen baubetrieblichen Massnahmen zur Minderung und Begrenzung der Belästigungen durch Lärm und Erschütterungen (Pausen, Ruhezeiten, erschütterungsarme Bauverfahren, weitere).</p> <p>5.3 Lärm- und Erschütterungsmessungen bei Anwohnern durchführen bei lärmigen oder erschütterungsintensiven Bauarbeiten (damit zeigt der Bauherr auch, dass er diese Problematik ernst nimmt).</p>
<p>6. Boden</p>	<p>6.1 Ein Ablaufschema bezüglich der Freigabe von Bodenarbeiten erstellen, um die Kommunikation zwischen Bauleitung und BBB effizient zu gestalten.</p>
<p>7. Wald</p>	<p>7.1 Zuständigen Revierförster vor Rodungen zwingend beiziehen und Aufforstungsplan von ihm beurteilen lassen.</p> <p>7.2 Kontrolle der gepflanzten Arten durch die UBB.</p>
<p>8. Neophyten</p>	<p>8.1 Aktualisieren der Neophyten-Aufnahmen und des Umsetzungsplans zu deren Bekämpfung kurz vor Baubeginn, da sich die Situation sehr schnell ändern kann.</p> <p>8.2 Zustand Neophyten nach der Baustelle in der Datenbank «Info Flora» erfassen.</p> <p>8.3 Vor Bauabschluss die Übergabe an den Betrieb vorbereiten, damit die Neophytenbekämpfung nach Abschluss der Bauarbeiten nahtlos weitergeführt wird.</p>

### 3.3 Fazit

Insgesamt bleibt die UBB ein bewährtes Instrument für die Einhaltung der Umweltbestimmungen auf den Baustellen. Durch gewisse Optimierungen kann diese an Nationalstrassen aber noch effizienter und zielgerichteter ausgestaltet werden.

**Folgende drei Punkte sind speziell erwähnenswert:**

1. Der frühzeitige Einbezug der UBB in den Bauvorbereitungsprozess ist zentral. Damit kann auf die geplante Art der Umsetzung der Umweltauflagen auf der Baustelle genügend grosser Einfluss genommen werden. Das Mandat UBB soll dabei bereits in die Phase Ausführungsprojekt ausgelöst bzw. organisiert werden.
2. Die Kommunikation auf der Baustelle und die Sensibilisierung der Unternehmungen bleibt weiterhin ein zentrales Problem. Nützliche Massnahmen sind hier zusätzliche Kommunikationsmittel auf der Baustelle, z.B. Poster, welche die wichtigsten Umweltvorgaben für die ganze Baustelle oder für einzelne Fachbereiche enthalten.
3. Im Bereich «Gewässerschutz» (der Fachbereich mit den meisten «Defiziten») sind die Vorgaben in Normen (z.B. SIA 431) und Gesetzen genügend klar festgelegt. Hingegen bleibt die fachliche Umsetzung vor Ort, v.a. der Baustellenentwässerung eine klare Herausforderung.

## Anhänge

<b>I</b>	<b>Liste der untersuchten Nationalstrassen-Baustellen mit UBB .....</b>	<b>25</b>
<b>II</b>	<b>Beispiel Poster «Übersicht Umwelt auf der Baustelle» .....</b>	<b>27</b>
<b>III</b>	<b>Beispiel Poster UBB in einem Fachbereich - «Gewässerschutz».....</b>	<b>28</b>





# I Liste der untersuchten Nationalstrassen-Baustellen mit UBB

Tab. I.1 Liste der ausgewählten UBB Berichte (Schluss- oder Standberichte)

Nummer	Kürzel	Dokumententitel	Strasse	Abschnitt	Projekt-Beschrieb	Zeitraum Bauphase	Dauer (Monate)
1	SC	Erfahrungen aus der UBB beim NEAT-Projekt Gotthard (Bodio-Pollegio)	-	-	Ausbau, Neubau Gotthard Basistunnel	1999 - 2015	192
2	SC	Erfahrungen UBB Teilabschnitt Altdorf, Rynächt (Gotthard Nord)	-	-	Ausbau, Neubau Gotthard Basistunnel	2004 - 2018	168
3	SC	Erhaltungsprojekt Stadttangente Bern	N01 N06 N12	-	EP, Gesamterneuerung und Umgestaltung	2008 - 2015	84
4	SC	Anschluss Baden/Dättwil Instandsetzung	N01	34	EP, Belagsersatz, Erhaltungsmaßnahmen Kunstbauten	03. 2018 – 10. 2018	8
5	SC	Erhaltungsprojekt Birrfeld-Reuss	N01 N03	-	EP, Oberbau-erneuerungen, Anpassung Strassen-entwässerung	07. 2014 – 10. 2015	4
6	SC	Umgestaltung Rastplatz Birrhard Trassee Umwelt	N01	32	GP, Neugestaltung und Anpassung der Verkehrsführung	04. 2018 – 07. 2018	4
7	SC	Erhaltungsprojekt Mositunnel Sicherheitsstollen und Tunnelzentralen	N04	32	EP, Sicherheitsstollen und Tunnelzentralen	07. 2013 – 12. 2016	36
8	SC	EP Interlaken West – Interlaken Ost	N08	56	EP, Tunnelsicherheit, offene Strecke	02. 2016 – 09. 2017	20
9	SC	Steinschlagschutzdamm San Marco und Ganggi	N09	-	Neubau Steinschlagschutzdamm	06. 2016 – 07. 2016 08. 2017 – 10. 2017	5
10	SC	Tunnel Chlus Sisto	N28	-	Neubau Sicherheitsstollen	09. 2014 – 12. 2016	28
11	SC	IBB Gesigen Werkhof Salzsilo	N06	40	Neubau Salzsilo und Annexbauten Autobahn- Werkhof	03. 2017 – 10. 2017	8
12	SC	Härkingen – Wiggertal, 6-Streifen-Ausbau	N01	-	Ausbau von 4 auf 6 Fahrstreifen, Ersatz Betonfahrbahn, Anpassung Unter- und Überführungen, SABA	2011 - 2014	36
13	SC	Ostast Biel	-	-	Bachrenaturierung , Wildkorridor	10. 2017 – 02. 2019	17
14	SC	EP Rubigen – Thun Nord/Thun Nord – Spiez, Massnahmenprojekt	N06	32 36	Umfassende Sanierung, Gesamtinstandsetzung	01. 2015 – 11. 2017	35
15	SC	EP Rubigen – Thun Nord/Thun Nord – Spiez, Massnahmenprojekt ÜMa Hocheinbau	N06	6 8	Hocheinbau auf bestehende Betonfahrbahn, Betonoberflächen der Bauwerke und Anschlüsse angleichen	06. 2013 – 10. 2013	5
17	SC	Sicherheits- und Fluchtstollen, Interlaken Ost – Brienz, Los 1 Chüebalm und Giessbach	N08	-	Bau dreier Fluchtstollen	2013 - 2018	60
18	SC	Réfection du revêtement Copet-Gland et Pont du Boiron d'Eysins	N01	06	Belagsersatz	07. 2015 – 10. 2015	4
19	SC	EP18 Circonvallazione di Roveredo	N13	-	Realisierung Umfahrung (Neubau)	-	42

20	SC	EP04 Airolo - Quinto	N02	-	Sanierung/Unterhalt	-	?
21	SC	EP17 AREA CCVP Giornico	N02	-	Bau eines neuen Multifunktionszentrums	-	60
22	SC	EP19 Melide, Gentilino Tratta a ciel aperto	N02	-	Anpassungen und Unterhalt	-	24
23	SC	UPlaNS Colombier-Cornaux TP1 CS Colombier - Serrières	N05	64	Unterhalt des Abschnittes	-	-
24	SC	Gestione delle polveri talvolta insufficiente	-	-	Anpassungen und Unterhalt	-	-
25	SC	Upn. Vennes, nouvelle paroi antibruit de Saxon	N09	-	Neue Lärmschutzwand	?	10
26	SC	EP Sion & Environs Travaux d'Entretien et de renouvellement	N09	60 62	Unterhalts- und Erneuerungsarbeiten	10. 2012 – 06. 2016	48
27	SC	Réaménagement Traversière Sion-Ouest	N09	60	Sanierung des Abschnittes	?	48
28	SC	Jonction n°21 Martigny - Fully	N09	56	Anpassung Kreuzung, neuer Kreisel	?	6
29	SC	A12 – Tronçon Outre-Broye-Riaz (TE1)	-	-	Unterhalt des Abschnittes	?	60
30	ST	EP06 Parkplatz Hinterrhein Nord	N13	20	Neubau Anschluss San Bernardino, Neubau Brücken, Unterführung	2018	
31	ST	EP07 Hinterrhein Nord Cassanawald Süd	N13	20	-	2018	
32	ST	Bern Umbau Werkhof	N01	22	Neubau Werkhof	2016	
33	ST	Milchbucktunnel	N01	40	Sicherheitsstollen, Stapelbecken, Längsverkabelung	2012	
34	ST	Ostast Biel	-	-	Verzweigung Brüggmoos	2019	
35	ST	Ostast Biel	-	-	Tunnellos und Vollanschluss Orpund	2019	
36	ST	Ostast Biel	-	-	Tunnellos	2017	
37	ST	EP Interlaken West – Interlaken Ost, 1. Etappe	N08	56	Erhaltungsprojekt, Tunnelbau	2015	
38	ST	Galgenbucktunnel Neubau	N04	6	Neubau Tunnelröhre sowie Anschlussbauwerke	2018	
39	ST	EP Küssnacht - Brunnen	N04	24	Erhaltungsprojekt, Instandsetzung Kunstbauten, Tunnel, Lärmschutzwände, Entwässerungsanlagen und BSA	2018	
40	ST	Umfahrung Visp, Teilstrecke Visp Ost –Visp West	-	-	Tunnelarbeiten	2019	

SC = Schlussbericht

ST = Standbericht

## II Beispiel Poster «Übersicht Umwelt auf der Baustelle»

### Protection de l'environnement sur les chantiers

#### Protection des eaux



L'eau de chantier est rejetée claire et neutre dans la nature

Si nécessaire, l'eau est décantée et neutralisée  
→ substances non dissoutes < 20 mg/l  
→ pH > 6.5 et < 9.0

**Eaux turbides**

**Eaux alcalines**



Eau turbide déversée dans le ruisseau → à décantier  
Eau en contact avec du béton frais → à neutraliser

#### Substances polluantes



Citernes à carburant sécurisées, entreposées à plat sur un terrain stable

Fûts et jerricanes stockés sous abri et au dessus de bacs étanches

**Carburant**

**Huile de coffrage**

**Lubrifiant**

**Liquide hydraulique**



Citerne de carburant sur terrain instable

Fuites d'hydrocarbure

#### Milieus naturels / forêts



Mise sous tuyau temporaire d'un ruisseau

Arbres protégés par une clôture avec maintien d'une bande herbeuse tampon

**Arbres**

**Lisières**

**Haies**

**Ruisseaux**

**Marais**



Arbres blessés ou déracinés

Passage d'engins dans un ruisseau

#### En cas d'incident :

1. Stopper l'atteinte (écoulements, travaux, pompage ...)
2. Sécuriser / délimiter le secteur
3. Annoncer sans délai à la DT
4. La DT informe le MO, le SER et les tiers concernés
5. En cas d'urgence ou de pollution importante, appeler Pompiers - Police - STEP - Garde-pêche



#### Numéros utiles :

Police :	117
Pompiers :	118
Urgences (n° général) :	112
STEP :	
Garde-pêche :	
SER :	

### III Beispiel Poster UBB in einem Fachbereich - «Gewässerschutz»

## Attention à la turbidité !

**Le déversement d'eaux turbides dans les cours d'eau constitue une source de pollution grave**

Les sédiments fins engendrent en effet des effets négatifs multiples sur l'écosystème aquatique :

- Diminution de la pénétration lumineuse
- Diminution de la photosynthèse et de la croissance des plantes
- Augmentation de la température
- Modification des échanges gazeux
- Réduction des échanges avec les eaux souterraines
- Fragilité générale de l'état de santé des poissons (alevins)
- Perturbation du développement des œufs et des larves
- Modification du comportement des poissons (prédation)
- Dérive de la faune invertébrée (larves d'insectes)
- Réduction du succès de reproduction (par colmatage du lit)

**→ Diminution de la diversité et de l'abondance des espèces animales et végétales**

Source : Monitoring de la turbidité des cours d'eau Suisse, Association suisse pour l'aménagement des eaux, cahier WEL 2011)

**Que dit la loi ?**

L'Ordonnance fédérale sur la protection des eaux (OEau) fixe les valeurs limites applicables pour le rejet d'eaux de chantier dans les eaux superficielles. Les valeurs suivantes réglementent la turbidité :

Substances non dissoutes totales	Transparence (méthode Snellen)
20 mg / litre	30 cm
20 mg / litre	30 cm

**Concrètement sur le chantier ...**

Une identification visuelle de turbidité dans les eaux à évacuer dans un cours d'eau permet dans la plupart des cas de conclure à un dépassement des valeurs limites.

Exemple d'une analyse d'eau réalisée sur un chantier :

Aspect sur le chantier, turbidité légère :	Après échantillonnage :	Résultat de l'analyse :
		Teneur en substances non dissoutes > 130 mg / litre
		... soit plus de 6x supérieure à la valeur limite

**Mesures de gestion de la turbidité**

- Capturer et dévier les eaux claires (éviter la dilution et limiter les quantités d'eau à traiter)
- Collecter les eaux turbides (ruissellement sur les pistes et les places, pompages, drainages, ...)
- Décarter les eaux turbides dans une installation prévue et dimensionnée à cet effet (bassin, bennes de décantation, floculation)
- Infiltrer les eaux décantées à chaque fois que cela est possible

Biennes de décantation

Bassins de décantation

## Glossar

<b>Begriff</b>	<b>Bedeutung</b>
AP <i>Pdéf</i>	Ausführungsprojekt <i>Projet définitif</i>
BBB	Bodenkundliche Baubegleitung <i>Protection des sols sur les chantiers de construction</i>
BPUK	Bau-, Planungs- und Umweltdirektoren-Konferenz <i>Conférence suisse des directeurs cantonaux des travaux publics, de l'aménagement du territoire et de l'environnement</i>
DP <i>Pdét</i>	Detailprojekt <i>Projet de détail</i>
LPB	Landschaftspflegerischer Begleitplan <i>Plan de conservation du paysage</i>
Neophyten <i>Néophytes</i>	Invasive gebietsfremde Arten <i>Espèces exotiques envahissante</i>
PCB	Polychlorierte Biphenyle <i>Polychlorobiphényles</i>
SIA	Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein <i>Société suisse des ingénieurs et des architectes</i>
SN	Schweizer Norm (SN)
UBB <i>SER</i>	Umweltbaubegleitung <i>Suivi environnemental de la phase de réalisation</i>
UVEK <i>DETEC</i>	Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation <i>Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication</i>
UVP <i>EIE</i>	Umweltverträglichkeitsprüfung <i>Étude de l'impact sur l'environnement</i>
VVEA <i>OLED</i>	Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung) <i>Ordonnance sur la limitation et l'élimination des déchets (Ordonnance sur les déchets)</i>

## Literaturverzeichnis

### Bundesgesetze und Verordnungen

- [1] Schweizerische Eidgenossenschaft (1983), „**Bundesgesetz über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz, USG)**“, SR 814.01, [www.admin.ch](http://www.admin.ch).
- [2] Schweizerische Eidgenossenschaft (1988), „**Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPV)**“, SR 814.011, [www.admin.ch](http://www.admin.ch).

### Weisungen und Richtlinien

- [3] Bundesamt für Umwelt BAFU (2006), „**Baulärm-Richtlinie, Richtlinie über bauliche und betriebliche Massnahmen zur Begrenzung des Baulärms gemäss Artikel 6 der Lärmschutz-Verordnung vom 15. Dezember 1986. Umwelt-Vollzug**“.
- [4] Bundesamt für Umwelt BAFU (2009), „**Luftreinhaltung auf Baustellen, Richtlinie über betriebliche und technische Massnahmen zur Begrenzung der Luftschadstoff-Emissionen von Baustellen**“ (Baurichtlinie Luft), Umwelt-Vollzug.
- [5] Bundesamt für Strassen ASTRA (2017), „**Vollzug der Umweltgesetzgebung bei Projekten der Nationalstrassen**“, Verantwortlichkeiten und Abläufe, *Weisungen ASTRA 78003*, 2017 V1.02, [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch).
- [6] Bundesamt für Strassen ASTRA (2017), „**Checkliste Umwelt für nicht UVP-pflichtige Nationalstrassenprojekte**“, *Richtlinie ASTRA 18002*, 2017 V2.03. [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch).

### Publikationen und Fachhandbücher

- [7] Bundesamt für Umwelt BAFU (2007), „**Umweltbaubegleitung mit integrierter Erfolgskontrolle. Einbindung in den Bau und Betrieb eines Vorhabens**“, Umwelt-Wissen Nr. 0736.
- [8] Bundesamt für Umwelt BAFU (2009), „**UVP-Handbuch: Richtlinie des Bundes für die Umweltverträglichkeitsprüfung**“.
- [9] Bundesamt für Umwelt BAFU (2013), „**Massnahmen zur Verstärkung des Vollzugs im Umweltbereich. Umsetzungskonzept**“.
- [10] Bundesamt für Strassen ASTRA (2020), „**Technisches Merkblatt Projektierung: Standard-Pflichtenheft Umweltbaubegleitung UBB**“, Merkblatt 20 001-20 003, in: *ASTRA 21001 Fachhandbuch Trasse/Umwelt*, [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch).
- [11] Bundesamt für Strassen ASTRA (2014), „**Technisches Merkblatt Grünpflege, Bekämpfung Neophyten**“, Merkblatt ASTRA 26 010-03021, in: *ASTRA 26010 Fachhandbuch Betrieb*, [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch).
- [12] Bundesamt für Strassen ASTRA (2016), „**Leistungsbeschreibung für den Umweltbaubegleiter UBB in der Ausschreibungs- und Realisierungsphase**“, [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch).
- [13] Bundesamt für Strassen ASTRA (2019), „**Technisches Merkblatt Projektierung: Vollzug Umweltkontrollen auf Baustellen des ASTRA**“, Merkblatt 20 001-20 005, in: *ASTRA 21001 Fachhandbuch Trasse/Umwelt*, [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch).

### Diverses

- [14] Diverse Präsentationen aus weiteren Erfahrungsgruppen und Vorträgen.  
„**Eigene UBB-Erfahrungen**“ (CSD INGENIEURE AG).

### Dokumentation / Berichte / Protokolle

- [15] Bundesamt für Strassen ASTRA (2020), „**Entsorgungskonzept gemäss der Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen VVEA**“, *Dokumentation ASTRA 88015*, 2020 V1.00, [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch)
- [16] Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein SIA (2018), „**Fazit und Protokoll, Kickoff Meeting UBB, Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein (SIA)**“, Bern vom 26. November 2018.
- [17] Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein SIA (2020), „**Fazit Workshop «UBB Qualitätsstandards», vom 15.01.2020**“, Protokoll, Fazit, Fachsheet und Pflichtenheft, Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein (SIA), Zürich.
- [18] INTERFACE Politikstudien Forschung und Beratung, Kompetenzzentrum für Public Management der Universität Bern, (2013), „**Stärkung des Vollzugs im Umweltbereich**“, Schlussbericht im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU), Abteilung Recht, Luzern.
- [19] Bundesamt für Strassen ASTRA, „**Berichte Umweltbaubegleitung – Nationalstrassenprojekte (diverse)**“.

## Auflistung der Änderungen

Ausgabe	Version	Datum	Änderungen
2021	1.00	01.12.2021	Inkrafttreten Ausgabe 2021

