



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für  
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK

**Bundesamt für Strassen ASTRA**

**Richtlinie**

Ausgabe 2015 V1.10

# **Grünräume an Nationalstrassen**

**Gestaltung und Betrieblicher Unterhalt**

**ASTRA 18007**

**ASTRA OFROU USTRA UVIAS**

# Impressum

## **Autore(n)/Projektgruppe**

|                   |                                      |
|-------------------|--------------------------------------|
| Trocme Marguerite | (ASTRA, Vorsitz)                     |
| Aeschlimann Beat  | (ASTRA)                              |
| Gasser Frédéric   | (ASTRA)                              |
| Wyss Martin       | (ASTRA)                              |
| Buser Hans        | (nateco AG)                          |
| Scherrer Eva      | (nateco AG)                          |
| Righetti Antonio  | (B&S AG)                             |
| Weiller Peter     | Peter S. Weiller, Forstingenieurbüro |

## **Begleitgruppe**

|                    |             |
|--------------------|-------------|
| Arnet Oskar        | (ASTRA)     |
| Gogniat Bernard    | (ASTRA)     |
| Juliá Pablo        | (ASTRA)     |
| Rieder Urban       | (ASTRA)     |
| Sutter René        | (ASTRA)     |
| Zeh Eva Maria      | (ASTRA)     |
| Zeender Adrien     | (BAFU)      |
| Walther Gian-Reto  | (BAFU)      |
| Arnold Ralf        | (GE XI)     |
| Bürgy Alain        | (GE II)     |
| Krummenacher Willy | (GE X)      |
| Puentener Richard  | (GE XI)     |
| Brennecke Martina  | (KBNL)      |
| Jörg Erwin         | (KBNL)      |
| Steiner Arnold     | (Kanton VS) |
| Steinauer Peter    | (VSS)       |

## **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 2015

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

## Vorwort

Der Bund ist seit 2008 Eigentümer der Nationalstrassen und als solcher zuständig für über 4'000 Hektaren Grünräume. Diese Grünräume erfüllen technische Funktionen wie die Stabilisierung von Böschungen und tragen zur landschaftlichen Eingliederung der Strassenanlagen bei.

Die Flächen entlang der Nationalstrasse haben häufig sowohl als Lebensraum als auch als vernetzende Elemente ein ökologisches Potential. Ob und wie stark die Flächen entlang der Nationalstrassen diese Funktionen erfüllen können, hängt massgeblich von ihrer Gestaltung und dem ausgeführten Unterhalt ab.

Ebenso vielfältig wie ihre Funktionen sind die Ansprüche, die an die Gestaltung und den Unterhalt der Grünräume gestellt werden: Sicherheit, Wirtschaftlichkeit, Ästhetik, aber auch ökologische Anliegen sollen vereinbart und bestmöglich aufeinander abgestimmt werden.

Ziel dieser Richtlinie ist die Sicherstellung einer nachhaltigen Gestaltung und eines nachhaltigen Unterhalts der Grünräume an Nationalstrassen. Dabei ist ein Gleichgewicht zu finden zwischen den Anforderungen in Bezug auf Sicherheit und Wirtschaftlichkeit und den Anforderungen von Natur und Landschaft.

### **Bundesamt für Strassen**

Jürg Röthlisberger  
Direktor



# Inhaltsverzeichnis

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
|          | <b>Impressum</b> .....                                   | <b>2</b>  |
|          | <b>Vorwort</b> .....                                     | <b>3</b>  |
| <b>1</b> | <b>Einleitung</b> .....                                  | <b>7</b>  |
| 1.1      | Zweck .....  | 7         |
| 1.2      | Geltungsbereich .....                                    | 7         |
| 1.3      | Adressaten .....   | 8         |
| 1.4      | Inkrafttreten und Änderungen .....                       | 8         |
| <b>2</b> | <b>Grundlagen</b> .....                                  | <b>9</b>  |
| 2.1      | Gesetze / Verordnungen .....                             | 9         |
| 2.2      | ASTRA Richtlinien, Fachhandbücher, Dokumentationen ..... | 10        |
| 2.3      | Normen.....  | 11        |
| <b>3</b> | <b>Grundsätze und Ziele</b> .....                        | <b>12</b> |
| 3.1      | Funktionen der Grünräume .....                           | 12        |
| 3.2      | Gliederung der Grünräume .....                           | 14        |
| 3.2.1    | Intensive Unterhaltszone.....                            | 15        |
| 3.2.2    | Extensive Unterhaltszone .....                           | 15        |
| 3.2.3    | Ersatzflächen und Querungsbauwerke für Wildtiere .....   | 15        |
| 3.2.4    | Übrige Flächen .....                                     | 15        |
| 3.3      | Vegetationstypen .....                                   | 16        |
| 3.3.1    | Grobeinteilung .....                                     | 16        |
| 3.3.2    | Beschreibung der Vegetationstypen .....                  | 17        |
| 3.4      | Grünräume in der Leistungsvereinbarung .....             | 18        |
| 3.4.1    | Typen und Produkte .....                                 | 18        |
| 3.4.2    | Datenhaltung .....                                       | 18        |
| 3.5      | Verwendung der Vegetationstypen .....                    | 18        |
| 3.6      | Biodiversität .....                                      | 20        |
| 3.6.1    | Zielsetzung .....  | 20        |
| 3.6.2    | Umsetzung Biodiversitätsschwerpunkte .....               | 20        |
| 3.7      | Invasive Neophyten und Problempflanzen .....             | 20        |
| 3.7.1    | Bekämpfung invasiver Neophyten .....                     | 20        |
| 3.7.2    | Bekämpfung Problempflanzen .....                         | 21        |
| 3.8      | Sicherheitsholzerei .....                                | 21        |
| 3.8.1    | Ziele der Sicherheitsholzerei .....                      | 21        |
| 3.8.2    | Rechtliche Aspekte .....                                 | 22        |
| 3.8.3    | Abgrenzung Sicherheitsholzerei .....                     | 22        |
| <b>4</b> | <b>Gestaltung</b> .....                                  | <b>23</b> |
| 4.1      | Grundsätze und Prinzipien der Gestaltung .....           | 23        |
| 4.1.1    | Eingliederung in die Landschaft .....                    | 23        |
| 4.1.2    | Förderung der Vernetzung .....                           | 23        |
| 4.1.3    | Festsetzung von Biodiversitätsschwerpunkten .....        | 24        |
| 4.1.4    | Prävention gegen invasive Neophyten .....                | 24        |
| 4.1.5    | Grünräume als Pufferzone .....                           | 24        |
| 4.1.6    | Effizienter und effektiver Unterhalt .....               | 25        |
| 4.1.7    | Zukünftige Nutzungen .....                               | 25        |
| 4.2      | Elemente und Aspekte der Gestaltung .....                | 25        |
| 4.2.1    | Boden .....  | 25        |
| 4.2.2    | Wahl der Vegetationstypen .....                          | 26        |
| 4.2.3    | Mikroklima – Einfluss auf den Winterdienst .....         | 28        |
| 4.2.4    | Artenwahl .....  | 28        |
| 4.2.5    | Kleinstrukturen .....                                    | 29        |
| 4.2.6    | Lärmschutzwände .....                                    | 29        |

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| 4.2.7    | Stützmauern und Widerlager .....                                 | 29        |
| 4.2.8    | Querungsbauwerke.....  | 29        |
| 4.2.9    | Vermeidung von Fremdnutzungen .....                              | 29        |
| 4.2.10   | Wildzäune .....  | 30        |
| 4.2.11   | Entscheidungsmatrix für die Platzierung des Wildzauns.....       | 31        |
| 4.2.12   | Rastplätze .....   | 33        |
| 4.3      | Landschaftspflegerische Begleitplanung (LBP).....                | 33        |
| 4.3.1    | Inhalte .....  | 33        |
| 4.3.2    | Schnittstellen.....  | 33        |
| 4.3.3    | Relevanzmatrix LBP .....   | 34        |
| 4.3.4    | Analytische Landschaftsbewertung .....                           | 36        |
| 4.4      | Aufgaben der LBP in den einzelnen Projektphasen .....            | 37        |
| 4.4.1    | Zusammenarbeit .....   | 37        |
| 4.4.2    | Fachliche Grundlagen.....  | 38        |
| 4.4.3    | Projektstudie .....  | 38        |
| 4.4.4    | Generelles Projekt / Globales Erhaltungskonzept .....            | 38        |
| 4.4.5    | Ausführungsprojekt / Massnahmenkonzept.....                      | 38        |
| 4.4.6    | Detailprojekt / Massnahmenprojekt .....                          | 39        |
| 4.4.7    | Bauausführung.....   | 39        |
| 4.4.8    | Inbetriebnahme / Dokumentation bei Projektabschluss .....        | 39        |
| <b>5</b> | <b>Betrieblicher Unterhalt .....</b>                             | <b>40</b> |
| 5.1      | Grundsätze und Prinzipien des Betrieblichen Unterhaltes .....    | 40        |
| 5.1.1    | Umsetzung der Gestaltung .....                                   | 40        |
| 5.1.2    | Pflegearbeiten .....   | 40        |
| 5.1.3    | Pflegeplanung .....  | 40        |
| 5.2      | Vegetationstypen ohne Gehölz.....                                | 41        |
| 5.2.1    | Intensive Unterhaltszonen .....                                  | 41        |
| 5.2.2    | Extensive Unterhaltszone .....                                   | 42        |
| 5.2.3    | Arten von Pflegeeingriffen.....                                  | 42        |
| 5.3      | Vegetationstypen mit Gehölz.....                                 | 43        |
| 5.3.1    | Ziele .....  | 43        |
| 5.3.2    | Arten von Pflegeeingriffen.....                                  | 44        |
| 5.3.3    | Länge der Pflegeabschnitte .....                                 | 44        |
| 5.3.4    | Schnittgut .....   | 46        |
| 5.3.5    | Rechtlich Wald .....   | 46        |
| 5.3.6    | Ökologisch wertvolle Flächen .....                               | 46        |
| 5.4      | Wildzäune .....  | 47        |
| 5.5      | Invasive Neophyten und Problempflanzen .....                     | 48        |
| 5.5.1    | Grundsätze für die Bekämpfung .....                              | 48        |
| 5.5.2    | Bekämpfung von invasiven Neophyten und von Problempflanzen ..... | 49        |
| 5.6      | Weitere Elemente und Aspekte .....                               | 49        |
| 5.6.1    | Ersatzflächen .....  | 49        |
| 5.6.2    | Querungsbauwerke.....  | 49        |
| 5.6.3    | Kleinstrukturen .....  | 49        |
| 5.6.4    | Nachbarschaft.....   | 50        |
| 5.7      | Sicherheitsholzerei.....   | 50        |
| 5.7.1    | Vorgehen Konzept / Erstbeurteilung.....                          | 50        |
| 5.7.2    | Umsetzung des Konzeptes / der Massnahmen .....                   | 51        |
| 5.7.3    | Folgearbeiten .....  | 51        |
| <b>6</b> | <b>Überwachung .....</b>   | <b>52</b> |
| 6.1      | Kontrolle .....  | 52        |
| 6.2      | Inspektion.....  | 52        |
|          | <b>Glossar.....</b>  | <b>55</b> |
|          | <b>Literaturverzeichnis.....</b>                                 | <b>57</b> |
|          | <b>Auflistung der Änderungen .....</b>                           | <b>61</b> |

# 1 Einleitung

## 1.1 Zweck

Die vorliegende Richtlinie legt in Abhängigkeit der gesetzlichen Vorgaben und der lokalen Gegebenheiten die Anforderungen an die Gestaltung und den Unterhalt der Grünräume an Nationalstrassen (NS) fest. Sie berücksichtigt die entsprechenden Rahmenbedingungen bezüglich der Verfügbarkeit der Strasse, der Wirtschaftlichkeit der auszuführenden Arbeiten sowie der Ansprüche der verschiedenen Funktionen der Grünräume. Mit der vorliegenden Richtlinie stellt das Bundesamt für Strassen (ASTRA) insbesondere auch die Umsetzung der Strategie Biodiversität [63] des Bundes im Bereich dieser Flächen sicher.

Die Richtlinie stützt sich auf die geltenden VSS-Normen und präzisiert diese in Bezug auf die Nationalstrassen. Desweiteren bildet sie die Grundlage für eine möglichst einheitliche Praxis über das gesamte Nationalstrassennetz.

Die Richtlinie soll sicherstellen, dass der Betriebliche Unterhalt in künftigen Gestaltungsprojekten besser berücksichtigt wird. Umgekehrt ist es von zentraler Bedeutung, dass Gestaltungs- und Funktionsziele der Grünflächen im Unterhalt berücksichtigt werden.

Bei der Gestaltung und dem Unterhalt der Grünräume entlang der Nationalstrassen steht die Gewährleistung des sicheren Betriebes immer an erster Stelle. In der Intensiven Unterhaltszone, welche direkt an die Fahrbahn grenzt, ist klar diesem Aspekt Vorrang zu geben.

Die Extensiven Unterhaltszonen, welche weiter von der Fahrbahn entfernt liegen, hingegen beherbergen häufig Lebensräume mit einem hohen Potential für die Biodiversität. Dieses kann – aufgrund der hier untergeordneten Rahmenbedingungen bezüglich Sicherheit – mit gezielten Pflegemassnahmen gefördert werden. Schwergewichtig sollen diese in sogenannten Biodiversitätsschwerpunkten [35] zum Einsatz gelangen. Damit leistet das ASTRA einen wichtigen Beitrag um die Ziele der Biodiversitätsstrategie des Bundes [63] zu erreichen.

In den Kapiteln 2 und 3 werden die wichtigsten Grundlagen, Grundsätze und Ziele der Richtlinie vorgestellt. Die Gestaltung wird im Kapitel 4 und der Betriebliche Unterhalt im Kapitel 5 thematisiert. Im Kapitel 6 kommen schlussendlich noch Aspekte zur Überwachung und Schulung zur Sprache.

## 1.2 Geltungsbereich

Die vorliegende Richtlinie gilt sowohl für die Planung, Projektierung und Realisierung von Grünräumen an Nationalstrassen sowie für deren Unterhalt und den Betrieb. Die Vorgaben richten sich in erster Linie an Nationalstrassen erster und zweiter Klasse. Auf Nationalstrassen dritter Klasse sind sie soweit als möglich anzuwenden.

Die Richtlinie basiert auf Erkenntnissen, welche im Rahmen einer Zustandsanalyse [36] in allen elf Gebietseinheiten gesammelt wurden. Ausserdem greift sie das Konzept der Biodiversitätsschwerpunkt, welches in der Dokumentation 88007 [35] genauer beschrieben ist auf und fordert dessen Umsetzung.

Die Richtlinie ist Bestandteil der geltenden Standards im Unterhalt und Bau der Nationalstrassen. Der Unterhalt von Ersatzmassnahmen im Sinne von Art. 18 1ter NHG [11] wird nur gestreift. Deren Unterhalt ist in der Richtlinie ASTRA 18006 Unterhalt von Ersatzflächen [26] ausführlich geregelt.

### **1.3 Adressaten**

Die Richtlinie richtet sich an den Inhaber und die Vollzugsbehörde der Nationalstrassen (ASTRA und Kantone (im Rahmen der Fertigstellung des beschlossenen Nationalstrassennetzes) sowie die an Gebietseinheiten, die projektierenden Ingenieure und weitere Stellen, welche sich mit der Planung, dem Bau, dem Unterhalt und dem Betrieb der Nationalstrassen befassen. Konkret sind angesprochen:

- bei der Realisierung die Projektleiter;
- bei der Überwachung die Erhaltungsplaner;
- beim Betrieblichen Unterhalt die Gebietseinheiten.

### **1.4 Inkrafttreten und Änderungen**

Die vorliegende Richtlinie tritt am 01.01.2016 in Kraft. Die Auflistung der Änderungen ist auf Seite 61 zu finden.

## 2 Grundlagen

### 2.1 Gesetze / Verordnungen

Die relevanten Gesetze und Verordnungen des Bundes sind im Literaturverzeichnis aufgelistet. Folgende Bestimmungen sind besonders hervorzuheben.

#### **Bundesgesetz SR 451 über den Natur- und Heimatschutz (NHG) [1], Art. 3, Abs. 1**

*<sup>1</sup> Der Bund, seine Anstalten und Betriebe sowie die Kantone sorgen bei der Erfüllung der Bundesaufgaben dafür, dass das heimatliche Landschafts- und Ortsbild, geschichtliche Stätten sowie Natur- und Kulturdenkmäler geschont werden und, wo das allgemeine Interesse an ihnen überwiegt, ungeschmälert erhalten bleiben.*

#### **Bundesgesetz SR 451 über den Natur- und Heimatschutz (NHG) [1], Art. 18, Abs. 1ter**

*<sup>1ter</sup> Lässt sich eine Beeinträchtigung schutzwürdiger Lebensräume durch technische Eingriffe unter Abwägung aller Interessen nicht vermeiden, so hat der Verursacher für besondere Massnahmen zu deren bestmöglichem Schutz, für Wiederherstellung oder ansonsten für angemessenen Ersatz zu sorgen.*

#### **Bundesgesetz SR 725.11 über die Nationalstrassen (NSG) [2], Art. 49**

*Die Nationalstrassen und ihre technischen Einrichtungen sind nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten so zu unterhalten und zu betreiben, dass ein sicherer und flüssiger Verkehr gewährleistet ist und die Verfügbarkeit der Strasse möglichst uneingeschränkt bleibt.*

#### **Bundesgesetz SR 725.11 über die Nationalstrassen (NSG) [2], Art. 51, Abs. 1**

*<sup>1</sup> Innerhalb der Baulinien sind Bepflanzungen, Einfriedigungen, Anhäufungen von Material und Einrichtungen, welche durch Sichtbehinderung die Verkehrssicherheit gefährden, verboten; sie sind, soweit sie bereits bestehen, auf Verlangen des Strasseneigentümers zu beseitigen.*

#### **Bundesgesetz SR 814.01 über den Umweltschutz (USG) [3], Art. 1, Abs. 1 und 2**

*<sup>1</sup> Dieses Gesetz soll Menschen, Tiere und Pflanzen, ihre Lebensgemeinschaften und Lebensräume gegen schädliche oder lästige Einwirkungen schützen sowie die natürlichen Lebensgrundlagen, insbesondere die biologische Vielfalt und die Fruchtbarkeit des Bodens, dauerhaft erhalten.*

*<sup>2</sup> Im Sinne der Vorsorge sind Einwirkungen, die schädlich oder lästig werden könnten, frühzeitig zu begrenzen.*

#### **Verordnung SR 814.911 über den Umgang mit Organismen in der Umwelt (FrSV) [16], Art 15, Abs. 2 und 3**

*<sup>2</sup> Mit invasiven gebietsfremden Organismen nach Anhang 2 darf in der Umwelt nicht direkt umgegangen werden [...]*

*<sup>3</sup> Aushub, der mit invasiven gebietsfremden Organismen nach Anhang 2 belastet ist, muss am Entnahmeort verwertet oder so entsorgt werden, dass eine Weiterverbreitung dieser Organismen ausgeschlossen ist.*

## 2.2 ASTRA Richtlinien, Fachhandbücher, Dokumentationen

Die relevanten ASTRA-Richtlinien, Fachhandbücher und Dokumentationen sind im Literaturverzeichnis aufgelistet. Folgende Grundlagen sind besonders hervorzuheben.

### **Richtlinie ASTRA 16230 Betrieb NS – Teilprodukt Grünpflege [23]**

In der Richtlinie sind die Standards und die Indikatoren für den Betrieblichen Unterhalt enthalten. Sie dienen der Bewertung der Leistungen der Gebietseinheiten.

### **Richtlinie ASTRA / BAFU 18002 Checkliste: Umwelt für nicht UVP-pflichtige Nationalstrassenprojekte [24]**

Die Checkliste gilt für Nationalstrassenprojekt, welche keine Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) erfordern. Die Checkliste soll dazu dienen, dass die Umweltaklärungen sachgerecht durchgeführt werden.

### **Richtlinie ASTRA 18006 Unterhalt von Ersatzflächen [26]**

Die Richtlinie regelt und vereinheitlicht die Sicherstellung und Finanzierung des Unterhalts von Ersatzflächen.

### **Richtlinie ASTRA 18008 Querungshilfen für Wildtiere [27]**

Die Richtlinie macht Vorgaben wie die Trennwirkung von Nationalstrassen auf die Landschaft mittels Querungsbauwerken für die Fauna minimiert werden kann.

### **Fachhandbuch ASTRA 21001 Trasse / Umwelt [29]**

Das Fachhandbuch Trasse / Umwelt ergänzt Normen, Weisungen und Richtlinien mit einheitlichen und detaillierten Vorgaben zu den Nationalstrassen. Zu jeder Projektphase sind Angaben zur Umwelt enthalten.

### **Fachhandbuch ASTRA 26010 Betrieb [30]**

Die Leistungsvereinbarung der Gebietseinheit mit dem ASTRA wird im Fachhandbuch Betrieb präzisiert. Für das Teilprodukt Grünpflege gibt es zusätzliche Merkblätter.

### **Dokumentation ASTRA 86063 Betrieb NS – Tätigkeitsverzeichnis, Kapitel 3: Grünpflege [34]**

In dieser Dokumentation sind alle Tätigkeiten, welche im Rahmen des Betrieblichen Unterhalts erbracht werden aufgelistet und beschrieben. Das Kapitel 3 setzt sich mit der Grünpflege auseinander und beschreibt alle damit verbundenen Aufgaben. Dazu gehört eine Auflistung der Vegetationstypen mit einer Beschreibung der zu verrichtenden Arbeiten.

### **Dokumentation ASTRA 88007 Grünräume an Nationalstrassen, Methodologie zur Festsetzung von Biodiversitätsschwerpunkten [35]**

In der Methodologie zur Festsetzung von Biodiversitätsschwerpunkten wird aufgezeigt wie die Biodiversität entlang der Nationalstrassen verstärkt berücksichtigt und gefördert werden kann.

## 2.3 Normen

Die Normen des Schweizerischen Verbandes der Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS) machen detaillierte Vorgaben zu den Grünräumen und gelten als wichtige Grundlage. Die besonders relevanten Normen der VSS sind im Literaturverzeichnis aufgelistet. Nachfolgende Normen sind für die Grünräume der Nationalstrassen von besonderer Bedeutung:

### **SN 640039-1 Unterhaltsfreundliche Gestaltung von Strassenanlagen [39]**

Die Norm zur unterhaltsfreundlichen Gestaltung von Strassenanlagen gilt für alle öffentlichen Strassen, ihre Anlagenteile und technischen Einrichtungen. Sie fördert den Bau von unterhaltsfreundlichen und kostengünstigen Anlagen.

### **SN 640660 Grünräume: Grundlagen und Projektierung [47]**

Die Norm Grundlagen und Projektierung ist die Dachnorm für alle anderen Normen, die sich mit den Grünräumen an Strassen befassen. Sie geht auf die verschiedenen Funktionen der Grünräume ein und legt eine Systematik für die Vegetationstypen fest. Für jeden Vegetationstyp werden die Verwendung und der Unterhalt kurz beschrieben.

### **SN 640671 Grünräume: Begrünung, Saatgut, Mindestanforderungen und Ausführungsmethoden [48]**

Die Norm zur Begrünung gibt Hinweise zur Planung, zur Vorbereitung der Ausführung, zu verschiedenen Begrünungsverfahren und zur Pflege von Vegetationstypen ohne Gehölz. Die Norm listet die Artenszusammensetzung von sieben VSS-Saatmischungen auf, die für unterschiedliche Standortbedingungen ausgelegt sind.

### **SN 640675 Bepflanzung, Ausführung: Bäume und Sträucher, Artenwahl, Pflanzenbeschaffung und Pflanzung [49]**

Die Norm enthält eine Gehölzliste mit Hinweisen, welche Gehölzarten auf welchen Standorten geeignet sind. Sie zeigt auf, worauf bei der Beschaffung und Pflanzung von Bäumen und Sträuchern zu achten ist.

### **SN 640725 Unterhalt der Bepflanzung: Aufgaben und Durchführung [60]**

Die Norm spezifiziert den Unterhalt der verschiedenen Vegetationstypen und geht dabei auch auf Kleinstrukturen ein.

### **SN 640560 Passive Sicherheit im Strassenraum [40]**

Zum Thema passive Sicherheit im Strassenraum gibt es diverse Normen. Bei der VSS Norm 640560 handelt es sich um die Grundnorm dieses Themenbereiches. Sie befasst sich mit Gefahren, welche beim Abkommen von Fahrzeugen von der Fahrbahn auftreten können und schildert Massnahmen wie diese vermindert bzw. vermieden werden können.

### **SN 640693 Fauna und Verkehr: Wildzäune [54]**

Der beste Schutz um Zusammenstösse zwischen Fahrzeugen und Tieren zu verhindern oder mindestens zu vermindern ist der Wildzaun. Die Norm zeigt die unterschiedlichen Anforderungen an Wildzäune auf.

### 3 Grundsätze und Ziele

#### 3.1 Funktionen der Grünräume

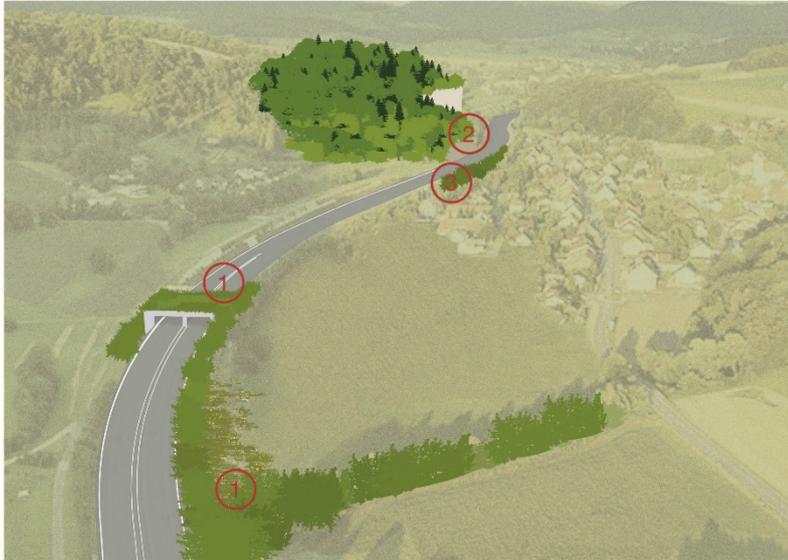


Abb. 1: Übersicht über die verschiedenen Funktionen der Grünräume. 1: Ökologie: Vernetzung und Lebensraum; 2: Stabilisierung, Schutz vor Oberflächenerosion und Naturgefahren; 3: Immissionsschutz.

Aus der VSS-Norm 640660 [47] sind folgende Funktionen für Nationalstrassen vorrangig:

#### Ökologie

Grünräumen können als Lebensraum und als Leitelemente wirken und andere im Strassenbereich liegende Lebensräume vernetzen. Dazu müssen sie als Lebensraum nicht unbedingt besonders wertvoll sein, sondern z.B. Tieren die Möglichkeit bieten, zu wandern. Für grössere Tierarten können die Grünräume – vor allem die bestockten Flächen – diese Funktion nur dann erfüllen, wenn sie ausserhalb des Wildschutzzaunes liegen.



## Gestaltung

Die Gestaltung ist von grosser Bedeutung für die Eingliederung der Nationalstrassen in die Landschaft. Sie fügt die Verkehrsanlagen in den umliegenden Raum ein und leistet so einen wesentlichen Beitrag zum Gesamterscheinungsbild. Kleinräumig betrachtet, können durch eine geeignete Gestaltung Strassenbauwerke kaschiert oder betont werden. Vielfach wird die Begrünung von Bauwerken in Auflagen zum Projekt gefordert.



## Stabilisierung

Besonders Gehölze können durch ihr Wurzelwerk Böschungen stabilisieren. Insbesondere zu berücksichtigen ist dabei der Einsatz verschiedener Pflanzen mit unterschiedlich tiefen Wurzeln. Die Bepflanzung kann allenfalls mit weiteren ingenieurbioologischen Massnahmen ergänzt werden.



## Schutz vor Oberflächenerosion

Durch eine gute Bodenbedeckung und die stabilisierende Funktion der Vegetation kann die Oberflächenerosion verhindert werden. Ein minimaler Deckungsgrad der Vegetation von 70 – 80 % ist an erosionsgefährdeten Böschungen zu gewährleisten. Eine hohe Artenvielfalt führt zu einer Vielfalt der Durchwurzelungstypen. Allenfalls muss die Zeitspanne des Anwachsens der Vegetation an gefährdeten Böschungen mit technischen Massnahmen wie Geotextilien überbrückt werden.



## Schutz vor Naturgefahren

Stand sichere Gehölze bieten durch ihren Bestand Schutz vor verschiedenen Naturgefahren. Schneerutschungen und Steinschläge können durch einen stabilen Gehölzbestand vermieden werden. Desweiteren können Gehölzpflanzungen die Fahrbahn vor Schneeverwehungen und starken Querwinden schützen.



### Immissionsschutz

Gehölzbestände, aber auch andere krautartige Vegetationstypen, schützen das Umland der Nationalstrassen vor Immissionen wie Feinstaub, Russ, Nassdeposition oder Abfällen. In bewohnten Gebieten schützt die Bepflanzung die Anwohner vor störendem Scheinwerferlicht. Es sind vor allem Gehölzarten mit starker Verästelung, dichtem Laub, spätem Laubfall oder standortgerechte immergrüne Arten einzusetzen.



Die verkehrsbezogenen Funktionen (z.B. Räumliche Trennung, Blendschutz usw.) beziehen sich eher auf Strassen dritter Klasse, Kantons- und Gemeindestrassen. Bei Nationalstrassen haben sie nur in Anschlüssen, Mittelstreifen und auf Rastplätzen eine gewisse Bedeutung.

## 3.2 Gliederung der Grünräume

Die Gliederung der Grünräume berücksichtigen die verkehrstechnischen und sicherheitsrelevanten Anforderungen an die Nationalstrassen sowie die Anforderungen an die Ökologie. Die Lebensbedingungen an den Strassenböschungen haben einen zentralen Einfluss auf die Entwicklung der unterschiedlichen Vegetationstypen.

Untenstehende Abbildung zeigt, wie die wichtigsten Begriffe im vorliegenden Bericht verwendet werden.

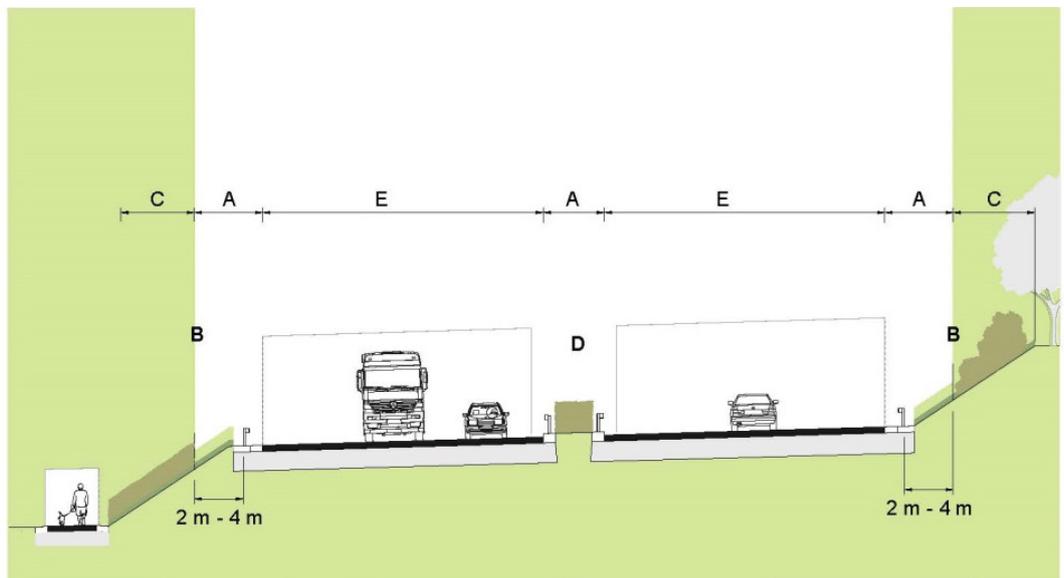


Abb. 2: Illustration des Strassenraums inkl. Grünräume in Anlehnung an die VSS-Norm SN 640660.

A: Intensive Unterhaltszone; B: Wildzaun; C: Extensive Unterhaltszone; D: Mittelstreifen; E: Fahrbahn.

### 3.2.1 Intensive Unterhaltszone

In der Intensiven Unterhaltszone stehen Sicherheit und Verfügbarkeit sowie der wirtschaftliche Unterhalt der Nationalstrassen im Vordergrund. Sie soll so schmal wie möglich und so breit wie nötig gestaltet werden. Die Intensive Unterhaltszone umfasst einen Streifen von 2 – 4 m ab Fahrbahnrand sowie den Mittelstreifen.

Diese Vorgaben prägen sowohl die Gestaltung als auch den Unterhalt dieser Zone. Der Wildzaun steht meist ausserhalb der Intensiven Unterhaltszone an der Grenze zur Extensiven Unterhaltszone. Der Bewuchs der Intensiven Unterhaltszone muss zur Gewährleistung der Verkehrssicherheit niedrig gehalten und entsprechend intensiv gepflegt werden.

Befinden sich angrenzend an die Parzelle der Nationalstrasse Wege oder Strassen, sind dort Sicherheitsabstände für die Vegetation ebenfalls einzuhalten.

### 3.2.2 Extensive Unterhaltszone

Die Extensive Unterhaltszone umfasst alle Grünräume ausserhalb der Intensiven Unterhaltszone. Hier können bei der Gestaltung und im Unterhalt alle Funktionen der Grünräume eine wichtige Rolle spielen.

In den Extensiven Unterhaltzonen leistet die Nationalstrasse einen Beitrag zur Erhaltung und Förderung der Vielfalt an Pflanzen und Tieren der Schweiz und somit zur Umsetzung der Biodiversitätsstrategie des Bundes [63].

Die Möglichkeiten der Nationalstrasse für Leistungen zugunsten der Biodiversität sind in der Dokumentation 88007 „Methodologie Biodiversität“ [35] im Detail dargestellt. Aufbauend auf diese Dokumentation wird die Extensive Unterhaltszone wie folgt unterteilt.

#### Extensive Unterhaltszone ohne Biodiversitätsschwerpunkte

Hier werden Grundsätze der ökologischen Pflege bestmöglich eingehalten. Sicherheit und Verfügbarkeit sind wichtig. In Extensiven Unterhaltzonen ohne Biodiversitätsschwerpunkte haben Vegetationstypen mit Gehölz ihren Schwerpunkt. Sie leisten einen wertvollen Beitrag zur Vernetzung in der Landschaft.

#### Extensive Unterhaltszone mit Biodiversitätsschwerpunkten

An geeigneten Stellen werden in den Extensiven Unterhaltzonen Biodiversitätsschwerpunkte ausgeschieden (vgl. Methodologie zur Festsetzung von Biodiversitätsschwerpunkten [35]). Damit wird die Bedeutung der Grünräume an Nationalstrassen als naturnaher Lebensraum und für die Vernetzung in der Landschaft gestärkt. Im Weiteren wird ein wichtiger Beitrag zur Förderung der Biodiversität geleistet. Massnahmen für eine ökologische Pflege kommen in dieser Zone konzentriert zur Anwendung. Hier finden sich neben Vegetationstypen mit Gehölz auch artenreiche Vegetationstypen ohne Gehölz. Wo zweckmässig kann die Biodiversität mit qualitativen Aufwertungen (beispielsweise durch das Anlegen von Kleinstrukturen) fördern werden.

### 3.2.3 Ersatzflächen und Querungsbauwerke für Wildtiere

Ersatzflächen und wildtierspezifische Querungsbauwerke sind im Rahmen von Neu- und Ausbauprojekten auf der Grundlage des NHG [1] festgesetzt und erstellt worden. Da die Pflege dieser Flächen sehr objektspezifisch ist, ist diese durch die Plangenehmigung festzulegen. Für den Unterhalt von Ersatzflächen ist die ASTRA Richtlinie 18006 [26], für den Unterhalt von Querungshilfen die ASTRA Richtlinie 18008 [27] zu berücksichtigen.

### 3.2.4 Übrige Flächen

#### Mittelstreifen

Mittelstreifen dienen der Trennung der beiden Fahrbahnen. Sie erfüllen vorwiegend verkehrsbezogene Funktionen wie die physische Trennung des Richtungsverkehrs. Wegen des erschwerten Unterhaltes treten hier gehäuft Probleme mit invasiven Neophyten auf

(vgl. Kapitel 3.7 und Kapitel 4.1.4). Eine Bepflanzung des Mittelstreifens ist daher in der Regel zu unterlassen.

### **Rastplätze**

Rastplätze weisen spezielle Nutzungen auf. Parkieren, Mischverkehr und Erholungsnutzungen erfordern daher eine angepasste Gestaltung der Grünräume (vgl. Kapitel 4.2.12).

### **Zonen der Sicherheitsholzerei**

Die Sicherheitsholzerei liegt im Aufgabenbereich der Filialen. In der Regel liegen die Flächen der Sicherheitsholzerei ausserhalb des Unterhaltperimeters und damit auf Privatgrundstücken. Der Unterhalt in Zonen der Sicherheitsholzerei ist Gegenstand der vorliegenden Richtlinie (vgl. Kapitel 3.8 und Kapitel 5.7).

## **3.3 Vegetationstypen**

### **3.3.1 Grobeinteilung**

Die Gliederung der Vegetationstypen richtet sich nach der VSS-Norm 640660 [47]. Es wird zwischen drei Gruppen von Vegetationstypen unterschieden. In der Regel sind Vegetationstypen ohne bzw. mit Gehölz einzusetzen. Weitere Vegetationstypen sind nur in Spezialfällen zu verwenden.

#### **Vegetationstypen ohne Gehölz**

In dieser Gruppe werden alle Vegetationstypen zusammengefasst, auf denen keine Bäume und Sträucher vorkommen. In der Intensiven Unterhaltszone finden sich ausschliesslich Vegetationstypen ohne Gehölz. Auf Grund der intensiven Pflege sind dies meist artenarme Bestände. Artenreiche Vegetationstypen ohne Gehölz finden sich vor allem in den Extensiven Unterhaltszonen mit einem Schwergewicht in den Biodiversitätsschwerpunkten.

#### **Vegetationstypen mit Gehölz**

In dieser Gruppe werden Vegetationstypen mit Bäumen und Sträuchern zusammengefasst. Grundsätzlich sind diese in der Extensiven Unterhaltszonen anzulegen und zu pflegen.

Entlang der Nationalstrasse sind Bäume und Wald problematisch. In jedem Fall sind die die VSS-Normen 640560 Passive Sicherheit im Strassenraum [40] und 640561 Passive Sicherheit im Strassenraum; Fahrzeug-Rückhaltesysteme [41] zu berücksichtigen.

#### **Weitere Vegetationstypen**

In dieser Gruppe sind die gärtnerischen Bepflanzungen und die Begrünungen von Bauwerken enthalten. Diese bestehen meist aus Arten, die in der Regel einen hohen ästhetischen Wert aufweisen oder eine andere wichtige Funktion sicherstellen, die mit einheimischen Arten nicht erfüllt werden kann. Sie sind nur in Spezialfällen einzusetzen.

Neben den gärtnerischen Bepflanzungen aus der VSS-Norm wurden weitere für die Nationalstrassen relevante Typen beschrieben. Dazugehören unter anderem Kleinstrukturen (Steinhaufen, Trockenmauern usw.) sowie Vegetationstypen, welche in der Regel nur in Extensiven Unterhaltszonen mit Biodiversitätsschwerpunkt oder Ersatzflächen zu finden sind (z.B. Teiche).

### 3.3.2 Beschreibung der Vegetationstypen

In der nachfolgenden Tabelle sind die einzelnen Vegetationstypen aufgeführt und kurz charakterisiert. Ausserdem ist die notwendige Pflege dargestellt, die für die langfristige Sicherstellung der entsprechenden Vegetationstypen notwendig ist.

Tabelle 1: Gliederung der Vegetationstypen gemäss VSS Norm 640660 [47].

|                                     | Bezeichnung   | Charakterisierung   | Notwendige Pflege  |
|-------------------------------------|---|---|--|
| <b>Vegetationstypen ohne Gehölz</b> | Pioniervegetation, Ruderalvegetation  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wachsen auf offenem Boden;</li> <li>• Artenreich;</li> <li>• Bewuchs spärlich und lückig.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alle 5 – 10 Jahre oberste Bodenschicht abschürfen;</li> <li>• Gehölz entfernen;</li> <li>• Grüngut abführen.</li> </ul>                               |
|                                     | Magerwiese  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Benötigen nährstoffarme und eher trockene Böden;</li> <li>• Artenreich mit vielen Blumen;</li> <li>• Lockerer Bewuchs.</li> </ul>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• jährlich mähen (ab Juli);</li> <li>• evtl. einzelne, jährlich wechselnde Bereiche stehen lassen;</li> <li>• Schnittgut abführen.</li> </ul>           |
|                                     | Fettwiese   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• eher artenarm, einzelne Pflanzenarten dominieren;</li> <li>• Bewuchs dicht.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 – 3 Mal pro Jahr mähen.</li> </ul>  |
|                                     | Hochstaudenflur   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nährstoffreiche, oft feuchte bis nasse Böden;</li> <li>• Oft artenreich und mit viele Blumen;</li> <li>• dicht stehend und grossblättrig.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• alle 1 – 5 Jahre die Hälfte im Herbst mähen;</li> <li>• Schnittgut abführen;</li> <li>• Gehölze entfernen.</li> </ul>                                 |
|                                     | Rasen   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurzgehaltener, dichter Rasen;</li> <li>• Artenarm, kaum Blumen.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• während Vegetationsperiode alle 1 – 3 Wochen mähen.</li> </ul>  |
|                                     | Saum (Gehölzrand)   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entlang von Gehölzen;</li> <li>• Oft artenreich mit vielen Kräutern.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alle 1 – 2 Jahre mähen;</li> <li>• evtl. einzelne, jährlich wechselnde Bereiche stehen lassen;</li> <li>• Schnittgut abführen.</li> </ul>             |
| <b>Vegetationstypen mit Gehölz</b>  | Niederhecke   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• niedrige Sträucher;</li> <li>• keine Bäume;</li> <li>• Breite &gt; 3m; Höhe &lt;3 m.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alle 5 (–10) Jahre abschnittsweise auf Stock setzen / selektiv auslichten / zurückschneiden;</li> <li>• langsam wüchsige Arten bevorzugen.</li> </ul> |
|                                     | Hochhecke, Baumhecke  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• niedrige und hohe Sträucher;</li> <li>• einzelne hohe Bäume;</li> <li>• Breite &gt; 6m; Höhe &gt;3 m.</li> </ul>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alle 5 – 10 Jahre abschnittsweise auf Stock setzen / selektiv auslichten;</li> <li>• langsam wüchsige Arten bevorzugen.</li> </ul>                    |
|                                     | Baumgruppe, Feldgehölz  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bäume und Sträucher;</li> <li>• kleinflächiges Gehölz;</li> <li>• &gt;10 m Höhe.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alle 5 – 10 Jahre abschnittsweise auf Stock setzen / selektiv auslichten oder durchforsten.</li> </ul>  |
|                                     | Wald  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bäume, hohe Sträucher;</li> <li>• grossflächiges Gehölz;</li> <li>• &gt;10 m Höhe</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alle 10 – 20 Jahre durchforsten.</li> </ul>   |
|                                     | Einzelbaum  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• &gt;10 m Höhe.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alle 3 – 10 Jahre schneiden;</li> <li>• abgestorbenes Holz entfernen.</li> </ul>  |
| <b>Weitere Vegetationstypen</b>     | Gärtnerische Bepflanzung ohne Gehölz  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestaltung + Ästhetik stehen im Vordergrund.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Benötig individuelle gärtnerische Pflege.</li> </ul>  |
|                                     | Gärtnerische Bepflanzung mit Gehölz   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestaltung + Ästhetik stehen im Vordergrund.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Benötig individuelle gärtnerische Pflege.</li> </ul>  |
|                                     | Spezielle Vegetationstypen wie begrünte Mauern und Wände, Teiche, Steinhaufen, Trockenmauern usw. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• in SN 640 660 nicht enthalten.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Benötig individuelle Pflege.</li> </ul>   |

### 3.4 Grünräume in der Leistungsvereinbarung

#### 3.4.1 Typen und Produkte

Die Leistungsvereinbarungen des ASTRA mit den Gebietseinheiten basiert auf Typen und Produkten. Typen und Produkte bestehen aus einem Mix aus der Gliederung der Grünräume und den Vegetationstypen. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick:

Tabelle 2: Überblick über den Produktkatalog der Leistungsvereinbarung.

| Typ                | Produkt                             | Inhalt.   |
|--------------------|-------------------------------------|---|
| Wiesen             | Wiese Intensivbereich.              | Intensive Unterhaltszone.   |
|                    | Wiese Extensivbereich.              | Alle Vegetationstypen ohne Gehölz in der Extensiven Unterhaltszone.   |
|                    | Rastplätze und Aussenplätze.        | Alle Vegetationstypen auf den Rastplätzen, Schwerverkehrskontrollstellen und weitere Flächen ausserhalb des Nationalstrassenperimeters. |
| Gehölze            | Gehölze.                            | Alle Vegetationstypen mit Gehölz in der Extensiven Unterhaltszone.  |
|                    | Mittelstreifen.                     | Intensive Unterhaltszone  |
| Ersatzflächen      | Ersatzflächen und Querungsbauwerke. | Alle Vegetationstypen auf Ersatzflächen.  |
| Spezialpflanzungen | Spezialpflanzungen.                 | Alle weiteren Vegetationstypen.   |

#### 3.4.2 Datenhaltung

Damit ein Datenaustausch zwischen den verschiedenen Stellen ermöglicht werden kann, haben die Datenbanken folgende minimalen Informationen zu enthalten:

- **Metadaten Strasse:** Eigentümer, Filiale, Gebietseinheit, Betriebsstrecke, Abschnitt;
- **Objekte:** Kategorie Grünraum, Typ, Produkt  
**Beschreibende Objektattribute:** Geometrie, Neigung, Grösse, Biodiversitätsschwerpunkt, invasive Neophyten, Problempflanzen, rechtlich Wald, Querungsbauwerke, Ersatzflächen, Sicherheitsholzerei, Schutzstatus.

Die genauen Spezifikationen werden durch das ASTRA festgelegt.

### 3.5 Verwendung der Vegetationstypen

Folgende Übersicht soll helfen zu entscheiden, welcher Vegetationstyp welche Funktion erfüllt und an welchem Standort dieser gepflanzt werden kann. Ausserdem zeigt die Übersicht die Zuordnung des Vegetationstyps zum jeweiligen Produkttyp des Produktkatalogs.

Tabelle 3: Übersicht über die Verwendung der Vegetationstypen sowie Zuordnung zum Produktkatalog der Leistungsvereinbarung.

| Vegetationstypen                      | Funktion |            |                               |                               |                                  |                          | Standort / Lage          |   |  |                |                              |   | Produktkatalog |         |                    |   |   |
|---------------------------------------|----------|------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|--------------------------|--------------------------|---|--|----------------|------------------------------|---|----------------|---------|--------------------|---|---|
|                                       | Ökologie | Gestaltung | Stabilisierung                |                               |                                  | Immissionsschutz         | Intensive Unterhaltszone | Extensive Unterhaltszone ohne Biodiversitätsschwerpunkt | Extensive Unterhaltszone mit Biodiversitätsschwerpunkt | übrige Flächen |                              |   | Wiesen         | Gehölze | Spezialpflanzungen |   |   |
|                                       |          |            | Stabilisierung von Böschungen | Schutz vor Oberflächenerosion | Entwässerung (über die Schulter) | Schutz vor Naturgefahren |                          | Ersatzflächen und Wildtierpassagen                      | Mittelstreifen   | Rasplätze      | Zone der Sicherheitsholzerei |   |                |         |                    |   |   |
| Pionierv egetation, Ruderalvegetation | ■        | ■          |                               |                               |                                  |                          |                          | ■   | ■  | ■              | ■                            |   |                |         | ■                  |   |   |
| Magerwiese                            | ■        | ■          |                               | ■                             |                                  |                          |                          | ■   | ■  | ■              | ■                            | ■ | ■              |         |                    |   |   |
| Fettwiese                             |          | ■          |                               | ■                             | ■                                |                          |                          |   |  | ■              | ■                            |   |                |         |                    |   |   |
| Rasen                                 |          | ■          |                               | ■                             | ■                                |                          |                          |   |  |                | ■                            |   |                |         |                    |   |   |
| Hochstaudenflur                       | ■        | ■          |                               | ■                             | ■                                |                          |                          | ■   | ■  | ■              | ■                            |   |                |         | ■                  |   |   |
| Saum (Gehölzrand)                     | ■        | ■          |                               | ■                             | ■                                |                          |                          | ■   | ■  | ■              | ■                            |   |                |         | ■                  | ■ |   |
| Niederhecke                           | ■        | ■          |                               | ■                             | ■                                |                          |                          | ■   | ■  | ■              | ■                            |   |                |         |                    |   |   |
| Baumhecke, Hochhecke                  | ■        | ■          |                               | ■                             | ■                                |                          |                          | ■   | ■  | ■              | ■                            |   |                |         | ■                  | ■ |   |
| Baumgruppe, Feldgehölz                | ■        | ■          |                               | ■                             | ■                                |                          |                          | ■   | ■  | ■              | ■                            |   |                |         | ■                  | ■ |   |
| Wald                                  | ■        | ■          |                               | ■                             | ■                                |                          |                          | ■   | ■  | ■              | ■                            |   |                |         | ■                  | ■ |   |
| Einzelbaum                            | ■        | ■          |                               | ■                             | ■                                |                          |                          | ■   | ■  | ■              | ■                            |   |                |         | ■                  | ■ |   |
| Gärtnerische Bepflanzung ohne Gehölz  |          | ■          |                               |                               |                                  |                          |                          | ■   | ■  | ■              | ■                            |   |                |         |                    |   | ■ |
| Gärtnerische Bepflanzung mit Gehölz   |          | ■          |                               |                               |                                  |                          |                          | ■   | ■  | ■              | ■                            |   |                |         |                    |   | ■ |
| Begrünte Mauern und Wände             |          | ■          |                               |                               |                                  |                          |                          | ■   | ■  | ■              | ■                            |   |                |         |                    |   | ■ |
| Spezielle Vegetationstypen            | ■        | ■          |                               |                               |                                  |                          |                          | ■   | ■  | ■              | ■                            |   |                |         |                    |   | ■ |
| Steinhaufen, Tocken-, Blockmauern     | ■        | ■          |                               |                               |                                  |                          |                          | ■   | ■  | ■              | ■                            |   |                |         |                    |   | ■ |

kann die Funktion erfüllen

geeignet für diesen Standort

entspricht diesem Produkttyp

## 3.6 Biodiversität

### 3.6.1 Zielsetzung

Die Grünräume an den Nationalstrassen sollen verstärkt eine Vernetzungsfunktion erfüllen. Es ist jedoch nicht zielführend, alle Flächen extensiv und naturnah zu pflegen, da nur ein Teil relevante Naturwerte aufweist. Um die Biodiversität entlang der Nationalstrassen zu fördern, sind sogenannte Biodiversitätsschwerpunkte auszuscheiden (vgl. Methodologie zur Festsetzung von Biodiversitätsschwerpunkten [35]). Eine angepasste Pflege muss deren Erhalt und Aufwertung sicherstellen.

Die Dokumentation 88007 „Grünräume an Nationalstrassen, Methodologie zur Festsetzung von Biodiversitätsschwerpunkten“ [35] weist entlang der Nationalstrassen für Biodiversitätsschwerpunkte inkl. Ersatzflächen und Wildtierpassagen, ein Potential von ca. 20 % der bestehenden Grünräume aus. Auf Grund des vorhandenen Potentials setzt sich das ASTRA zum Ziel, Grünräume in dieser Grössenordnung innerhalb des Nationalstrassenperimeters als Biodiversitätsschwerpunkte auszuweisen, entsprechend zu gestalten und zu unterhalten.

### 3.6.2 Umsetzung Biodiversitätsschwerpunkte

Die Filialen geben ein Konzept vor, das darlegt, welche Flächen für Biodiversitätsschwerpunkte geeignet sind und wie das globale Ziel (20 % der Grünräume als Schwerpunktfächen) in ihren Zuständigkeitsgebieten erreicht werden kann.

Vorgaben für die Erarbeitung des Konzeptes sind in der Dokumentation 88007 „Methodologie zur Festsetzung von Biodiversitätsschwerpunkten“ [35] enthalten.

## 3.7 Invasive Neophyten und Problempflanzen

### 3.7.1 Bekämpfung invasiver Neophyten

Invasive Neophyten treten in den Grünräumen der Nationalstrassen überdurchschnittlich häufig auf. Sie werden an der Aussenhülle und in den Reifen der Fahrzeuge sowie Unterhaltsgeräte über weite Strecken mitgeführt und verbreitet. Sie setzen sich an offenen Stellen fest und vermehren sich. Grünräume an Nationalstrassen sind somit Ausbreitungsschwerpunkte der invasiven Neophyten über das ganze Land.

Die Nationalstrassen tragen daher eine grosse Verantwortung bei der Prävention und Bekämpfung der invasiven Neophyten. Ihre Bekämpfung basiert auf der Freisetzungsverordnung des Bundes (FrSV [16]). Auf Bundesebene ist das BAFU Fachstelle für die Bekämpfung von invasiven Neophyten. Die konkrete Umsetzung der Bestimmungen der Freisetzungsverordnung durch die Kantone wird durch die AGIN (Arbeitsgruppe invasive Neophyten) koordiniert.

Bei der Bekämpfung verfolgt das ASTRA folgende Ziele:

- Mit geeigneten Massnahmen beim Bau und im Betrieb wird die weitere Verbreitung von invasiven Neophyten möglichst verhindert;
- Gesundheitlich bedenkliche Arten (Ambrosia und Riesenbärenklau) werden eliminiert.

Das ASTRA stützt sich auf die Bekämpfungsstrategie der AGIN. Die AGIN erarbeitet Empfehlungen zu den Arten, welche prioritär zu bekämpfen sind und macht unter anderem Vorschläge wie dabei vorgegangen werden soll.

Das ASTRA stützt sich auf die Merkblätter des nationalen Daten- und Informationszentrums zur Schweizer Flora „info flora“ zu den invasiven Neophyten. Diese beschreiben die Erkennungsmerkmale der Arten und stellen sie mit Hilfe von Fotos vor. Für jede Art gibt es Hinweise zur Verbreitung, zu den Gefahren, zur Vorbeugung und Bekämpfung sowie zur Meldepflicht.

### 3.7.2 Bekämpfung Problempflanzen

Für die Bekämpfung von Problempflanzen gibt es keine konkrete Bundesregelung. Auf Grund der Pflanzenschutzverordnung (SR 91620 [17]) kann eine generelle Schadenvermeidung abgeleitet werden, ohne dass dazu konkrete Pflichten bestehen.

In der Praxis ist die Bekämpfung der Problempflanzen eine kantonale Aufgabe. Die kantonalen Fachstellen können bei grossen Beständen eine Bekämpfung verfügen. Dies wird von Kanton zu Kanton unterschiedlich gehandhabt. Zahlreiche Kantone und landwirtschaftliche Beratungsstellen haben Merkblätter zu den Problempflanzen herausgegeben.

Allgemein gelten, wie bei den invasiven Neophyten, eine Vermeidung der Verbreitung sowie die Eliminierung gesundheitlich bedenklicher Arten.

## 3.8 Sicherheitsholzerei

### 3.8.1 Ziele der Sicherheitsholzerei

Die Sicherheitsholzerei soll verhindern, dass Bäume oder Äste auf die Fahrbahn fallen – speziell bei Windwurf oder Schneedruck. Im Fokus der Sicherheitsholzerei steht die lückenlose Verfügbarkeit der Nationalstrasse. Mittel- bis langfristiges Ziel der Sicherheitsholzerei ist der Aufbau eines gestuften und stabilen Waldrandes (Abb. 3).



Abb. 3: Aufbau eines idealtypischen gestuften Waldrandes. 1: Fahrbahn; 2: Intensive Unterhaltszone; 3: Zone der Sicherheitsholzerei bis 10 m; 4: Zone der Sicherheitsholzerei von 10 – 30 m.

Die Baumbestände in der Zone der Sicherheitsholzerei sind je nach Bestandsstabilität mindestens alle 5 Jahre durch ausgewiesene Fachleute zu kontrollieren und zu protokollieren. Der Perimeter der Sicherheitsholzerei ist zweigeteilt:

- Auf den ersten 10 m (horizontale Projektion) ab Fahrbahnrand wird dafür gesorgt, dass nur standsichere Sträucher und Bäume vorhanden sind. Dadurch wird verhindert, dass sich bei starken Niederschlägen, Nassschnee oder Sturm Äste auf die Fahrbahn neigen oder sogar abbrechen;
- Im Bereich von 10 bis 30 m (horizontale Projektion) ab Fahrbahnrand beurteilen Fachleute die Gefahrensituation. Sie geben dabei Empfehlungen für selektive Eingriffe ab, um die Verkehrssicherheit der Nationalstrasse sicher zu stellen.

### 3.8.2 Rechtliche Aspekte

Flächen der Sicherheitsholzerei liegen in der Regel ausserhalb des Unterhaltsperimeters der Nationalstrassen und damit in der Regel auf privatem Grund. Dabei sind rechtlich zwei Fälle zu unterscheiden:

- Flächen, die innerhalb der Baulinien (aber ausserhalb des Unterhaltsperimeters) der Nationalstrassen liegen: Gemäss NSG Art. 51 [2] sind Bepflanzungen innerhalb der Baulinien, welche die Verkehrssicherheit gefährden, verboten;
- Flächen, die ausserhalb der Baulinien liegen: hier weist das Nationalstrassenrecht dem ASTRA keine Sonderrechte zu. Zu beachten sind hier jedoch insbesondere die zivilrechtlichen Bestimmungen über das Grundeigentum (z.B. Art. 679 ZGB [6]).

Eingriffe bedürfen in beiden Fällen der Zustimmung des Grundeigentümers. Vorbehalten bleiben Fälle, welche aus Sicherheitsgründen ein sofortiges Eingreifen erfordern. Falls der Grundeigentümer mit dem geplanten Eingriff nicht einverstanden ist, wird in Absprache mit dem Bereich Rechtsdienst und Landerwerb das weitere Vorgehen besprochen.

Handelt es sich bei der Fläche der Sicherheitsholzerei um Wald im rechtlichen Sinne, muss gemäss Waldgesetz vor jedem geplanten Eingriff zwingend der kantonale Forstdienst zugezogen werden.

Wo Gehölze dauerhaft bis zu einer definierten Höhe niedergehalten werden sollen, kann im Grundbuch ein Niederhalteservitut eingetragen werden. Ein solches Vorgehen ist vorgängig mit dem Fachbereich Landerwerb und Eigentumsverwaltung abzusprechen.

### 3.8.3 Abgrenzung Sicherheitsholzerei

Die Abgrenzung zwischen Sicherheitsholzerei und der Grünpflege ergibt sich aus der vorliegenden Richtlinie. Bei der Sicherheitsholzerei ist auch je nach Gelände auch die Schutzwaldpflege zu berücksichtigen. Diese stützt sich auf das Waldgesetz. Die Schutzwälder sind durch die Kantone bezeichnet.



Abb. 4: Schematische Abgrenzung zwischen der Sicherheitsholzerei, der Grünpflege und dem Schutzwald.

## 4 Gestaltung

Der Planung und Projektierung kommt in Bezug auf die Grünflächen eine grosse Bedeutung zu. Hier wird festgelegt, welche Grünräume wo und wie angelegt werden. Die Gestaltung bestimmt die Funktion, die Lebensdauer und den Unterhalt der Grünräume.

### 4.1 Grundsätze und Prinzipien der Gestaltung

#### 4.1.1 Eingliederung in die Landschaft

Gemäss Artikel 3 des NHG [1] muss der Bund bei der Gestaltung seiner Bauten einen sorgfältigen Umgang mit der Landschaft sicherstellen. Neben einer dem Gelände angepassten Linienführung, trägt vor allem die Gestaltung der Grünräume dazu bei. Eine adäquate Gestaltung der Grünräume sorgt dafür, dass die Strasse nicht als Fremdkörper, sondern als Bestandteil der Landschaft empfunden wird.

Die Eingliederung der Nationalstrasse in die Landschaft ist Aufgabe der Landschaftspflegerischen Begleitplanung (LBP). Dabei geht es um die ganzheitliche landschaftliche Wahrnehmung der Strasse. Dies schliesst die Gestaltung von Längs- und Querprofil sowie des Verlaufs der Strasse mit ein. Daneben spielt aber auch die technische Ausstattung wie Lärmschutzwände, Signalisationen, Entwässerungen usw. eine Rolle. Die Eingliederung in die Landschaft hat zum Ziel, ein harmonisches Gesamtbild zu kreieren und nicht nur einzelne Elemente nebeneinander zustellen.

Bei der Gestaltung der Grünräume ist die Vielfalt, die Eigenart und die Schönheit der Landschaft, in der eine Nationalstrasse zu liegen kommt oder bereits verläuft zu berücksichtigen.

- Mit **Vielfalt** ist die Vielgestaltigkeit von natürlichen und kulturellen Elementen wie Oberflächenformen, Gehölzen, Nutzungsstrukturen, usw. gemeint;
- Die **Eigenart** bezeichnet das Typische und Unverwechselbare. Die Verteilung von Wald, Offenland, Bauten und Siedlungen; charakteristische Geländeformen oder Parzellenmuster, usw.;
- Mit der **Schönheit** sind ästhetische Aspekte angesprochen wie Farben, Massstäblichkeiten oder akustische und geruchliche Eindrücke.

Um diese Aspekte zu erfassen und umzusetzen gibt es unterschiedliche fachliche Herangehensweisen. Als Wegleitung für die Gestaltung von Nationalstrassen dient der Leitfaden Umwelt Nr. 9 „Landschaftsästhetik, Wege für das Planen und Projektieren“ des BUWAL (jetzt BAFU) [64] und die dazugehörige Arbeitshilfe [65] (vgl. Kapitel 4.3.4).

#### 4.1.2 Förderung der Vernetzung

Parallel zur Strasse verlaufende Grün- und Geländestructuren können als Leitelemente wirken und andere im Strassenbereich liegende Lebensräume vernetzen. Lineare und punktuelle Verbindungen wie Hecken, extensive Wiesenstreifen, Ast- und Steinhäufen oder feuchte Mulden leisten vor allem im Siedlungsbereich und in landwirtschaftlich intensiv genutzten Gebieten einen wertvollen Beitrag zur Erhaltung der einheimischen Flora und Fauna. Grünräume sind wenn möglich so zu gestalten, dass sie eine vernetzende Funktion erfüllen.

Nationale, kantonale und regionale Vernetzungskonzepte sind in der Gestaltung neuer Grünräume zu berücksichtigen.

### 4.1.3 Festsetzung von Biodiversitätsschwerpunkten

Innerhalb der Extensiven Unterhaltszonen sind Flächen mit Biodiversitätsschwerpunkten festzusetzen. Ziel dieser Flächen ist die Förderung der Biodiversität.

Die Biodiversität soll dort gefördert werden, wo Grünräume oder die umgebende Landschaft gute Voraussetzungen bieten. Konkret bedeutet dies, dass die Grünräume innerhalb des Perimeters der Nationalstrasse eine gewisse Grösse aufweisen und möglichst arten- und strukturreiche Voraussetzungen bieten. Auch ausserhalb des Perimeters sollten wenn möglich arten- und strukturreiche Lebensräume vorhanden sein oder zumindest Konzepte existieren, diese in Zukunft zu fördern.

Für die Ausscheidung von Biodiversitätsschwerpunkten ist das Vorgehen in der „Methodologie zur Festsetzung von Biodiversitätsschwerpunkten“ [35] zu berücksichtigen und die kantonalen Naturschutzfachstellen beizuziehen.

### 4.1.4 Prävention gegen invasive Neophyten

#### Grundsatz

Der Prävention gegen invasive Neophyten kommt in der Projektierung und der Bauausführung eine zentrale Bedeutung zu. Es gilt insbesondere zu prüfen, ob am Ort der geplanten Bautätigkeiten invasive Neophyten vorkommen. In Bezug auf die Prävention in der Bauausführung, sind insbesondere die Empfehlungen der AGIN vom 11. Februar 2015 [61] zu beachten. Diese sind im UVP Handbuch Modul 7 [62] weiter ausgeführt. Die darin empfohlenen Massnahmen sind zwingend zu beachten. Sie sind durch Fachleute zu planen und zu überwachen.

#### Biodiversität und invasive Neophyten

Invasive Neophyten finden sich besonders häufig auf Flächen mit magerem und/oder offenem Boden. Solche Böden sind erforderlich, um artenreiche Vegetationstypen anzulegen, vor allem Magerwiesen und Ruderalflächen. Damit besteht ein potentieller Zielkonflikt zwischen den Anforderungen an die Biodiversität und den Anforderungen zur Prävention und Bekämpfung von invasiven Neophyten. In der Regel ist in diesen Fällen die Förderung der Biodiversität höher zu gewichten. Um trotzdem keine invasiven Neophyten aufkommen zu lassen, ist der Prävention und Nachsorge auf diesen Flächen besonders hohes Gewicht beizumessen. Bei der Projektierung ist darauf zu achten, dass vorhandene Standorte von invasiven Neophyten erkannt und wenn möglich entfernt werden. Nach dem Bau sind Kontrollen und allfällige Bekämpfungsmassnahmen vorzusehen.

### 4.1.5 Grünräume als Pufferzone

Grünräume sind wichtige und vor allem vielseitige Pufferzonen zwischen den Nationalstrassen und ihrer Umgebung. Sie können die nähere Umgebung in vielerlei Hinsicht vor negativen Auswirkungen schützen:

- Böschungen, besonders in Dammlage, erlauben eine Entwässerung über die Schulter und schützen somit die Gewässer;
- Grünräume, besonders Vegetationstypen mit Gehölz, schützen angrenzendes Landwirtschaftsland aber auch Siedlungen vor Feinstaub und Nassdeposition;
- Grünräume können auch auf das Lärmempfinden wirken. Die höheren Frequenzen werden Situationsweise gedämpft. Besonders in ländlichen Gebieten kann dies zu einer besseren Akzeptanz der Hochleistungsstrassen führen.

### 4.1.6 Effizienter und effektiver Unterhalt

Für den Unterhalt der Grünflächen steht ein begrenztes Budget zur Verfügung. Die Planung ist so auszurichten, dass der Unterhalt nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten erfolgen kann. Folgende Prinzipien sind zu beachten:

- Die Pflanzenwahl (vgl. Kapitel 4.2.4) ist an den Standort anzupassen;
- Bei der Gestaltung sind gute Rahmenbedingungen für den Unterhalt anzustreben (vgl. SN 640039);
- Nach Möglichkeit ist für den Unterhalt eine Zugänglichkeit von aussen zu gewährleisten. Das können parallel verlaufende Wege oder Dienstbarkeiten sein;
- Die Gestaltung muss auf ein maschinelles Arbeiten ausgerichtet sein. Dies gilt sowohl für die Grünpflege als auch für den Winterdienst;
- Der Unterhalt soll die Strassenverfügbarkeit so wenig wie möglich einschränken (vgl. Zugänglichkeit).

### 4.1.7 Zukünftige Nutzungen

Die Grünflächen der Nationalstrassen können bei Erhaltungs- oder Ausbauprojekten tangiert werden. Werden diese für eine temporär Beanspruchung benötigt, wie z.B. Installationsplätze, sind sie nach Abschluss der Arbeiten wiederherzustellen. Bei einer definitiven Umnutzung ist in der Regel eine Ersatzfläche bereitzustellen.

## 4.2 Elemente und Aspekte der Gestaltung

### 4.2.1 Boden

Als Boden im Sinne des Umweltschutzgesetzes (USG, [3]) und der Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo, [12]) gilt die oberste unversiegelte Erdschicht, in welcher Pflanzen wachsen können.

Wo immer möglich sind die bestehenden, gewachsenen Böden im Sinne des Bodenschutzes zu erhalten. Als Bodenmaterial soll bereits vorhandenes Material aus den Strassenböschungen oder aus Grünstreifen verwendet werden. Temporär beanspruchte Böden sind wiederherzustellen. Der Wiederaufbau von Böden ist durch ein bodenkundlicher Baubegleiter zu führen. Bei neu angelegten Böden gilt das Ziel die zukünftige Nutzung sicherzustellen. Bei einer Entwässerung über die Böschung ist auf das Typenblatt IV.1 der ASTRA Richtlinie 18005 [25] zu achten.

Sind Bodenverschiebungen notwendig, kann die Gelegenheit für eine aktive Gestaltung genutzt werden. Dadurch können die Eingliederung in die Landschaft verbessert oder die Biodiversität gefördert werden (vgl. Abb. 5).

Für die Anlage von artenreichen Vegetationstypen wird ein magerer Boden benötigt. Für deren Erstellung kann es sinnvoll sein, auf die Wiederherstellung des A-Horizonts mit Humusschicht zu verzichten. Bei mageren Böden ist aber darauf zu achten, dass keine Probleme mit invasiven Neophyten entstehen (vgl. Kapitel 4.1.4).



*Abb. 5: Ein magerer Boden ermöglicht das Aufkommen einer artenreichen Vegetation.*

Aushub, welcher mit invasiven gebietsfremden Organismen nach Anhang 2 der FrSV [16] belastet ist, ist am Entnahmeort zu verwerten oder so zu entsorgen, dass eine Weiterverbreitung dieser Organismen ausgeschlossen ist (vgl. Kapitel 4.1.4).

Weitere wichtige Hinweise zum Umgang mit dem Boden finden sich im Fachhandbuch Trasse / Umwelt [29] und in der VSS Norm 640581 [42] bis 640583 [44].

#### **4.2.2 Wahl der Vegetationstypen**

Die wichtigste Grundlage für die Wahl der Vegetationstypen ist die SN 640660 [47] (vgl. Kapitel 3.3). Sie legt tabellarisch dar, welche Anforderungen die verschiedenen Vegetationstypen an den Standort stellen (z.B. Nährstoffgehalt des Bodens, Feuchtigkeit – Trockenheit, Sonne – Schatten, usw.). Diese Vorgaben müssen in jedem Fall eingehalten werden.

An den Nationalstrassen ist dabei die Differenzierung der Unterhaltszone zu berücksichtigen (vgl. Tabelle 3 im Kapitel 3.5):

- In der Intensiven Unterhaltszone können nur Wiesen die hohen Anforderungen an Sicherheit und Unterhalt erfüllen. Andere Vegetationstypen sind nur in Spezialfällen möglich. Die Intensive Unterhaltszone ist so schmal wie möglich zu gestalten;
- In der Extensiven Unterhaltszone können grundsätzlich alle Vegetationstypen angelegt werden.

Im Weiteren kommt der Sicherheit besondere Bedeutung zu. Anforderungen an die passive Sicherheit (vgl. Kapitel 3.3.1) sowie Anforderungen an die Sicherheitsholzerei (vgl. Kapitel 3.8) sind zu berücksichtigen.

### Vegetationstypen ohne Gehölz

Magerwiesen zeichnen sich durch eine artenreiche Zusammensetzung aus. Sie fördern im Besonderen die Vernetzung von Kleintieren wie Kleinsäuger, Reptilien, Schmetterlinge, Bienen etc.

### Vegetationstypen mit Gehölz

Gut ausgebildete Niederhecken haben einen Platzbedarf von 3 m, für Hochhecken sind es mindestens 5 m. Zusätzlich ist ein Saumgürtel von 3 m wünschenswert. In engen Raumverhältnissen sind Gebüschgruppen oder artenreiche Schnitthecken zu bevorzugen.

In folgenden Fällen kann das Anlegen von Vegetationstypen mit Gehölz besonders vorteilhaft sein:

- Vernetzung in der Landschaft; Gehölzstrukturen entlang von Strassen besitzen grundsätzlich ein hohes Vernetzungspotential. Sie sind wichtige Leitstrukturen um Wildtieren beispielsweise den Weg zur nächsten Querungsmöglichkeit zu weisen. Besonders bei spezifischen Wildtierpassagen, sind solche Leitstrukturen wichtig;
- Kollision bei Überflug von Fledermäusen oder Grossvögeln (z.B. Greifvögel, Störche und Reiher) vermeiden; Hockhecken können bestimmte Fledermäuse und Grossvögel dazu bewegen, die Strassen in einer bestimmten Höhe zu überfliegen. Vor allem in Gebieten mit bedeutenden Populationen können somit Kollisionen vermieden werden. Zusätzlich ist zu beachten, dass Greifvögel in Gebieten mit einer grossen Population von grossflächigen Wiesen angelockt werden können (Jagd auf Mäuse), was zu einem erhöhten Kollisionsrisiko mit Fahrzeugen führen kann;
- Immissionsschutz, z.B. Schutz angrenzender Landwirtschaftsgebieten und Siedlungen vor Feinstaub;
- Blendschutz; Gehölzstrukturen können Verkehrsteilnehmer und Anwohnende nachts vor störendem Scheinwerferlicht schützen;
- Neophyten Prävention – Druck von Neophyten aus der näheren Umgebung ist vorhanden. Auf Gehölzflächen können sich Neophyten weniger gut etablieren.

Waldflächen mit hochwachsenden Bäumen sind innerhalb des Perimeters der Nationalstrasse nicht erwünscht. Bei Strassen entlang von Flächen, die rechtlich als Wald gelten, ist ein waldrandartiger Bestand mit Sträuchern anzustreben. Dies ist mit den Forstdiensten abzusprechen.



Abb. 6: Die Hochhecke hat zu wenig Platz, es kann sich kein Krautsaum ausbilden.



Abb. 7: Bei der Niederhecke reicht der Platz, damit die Hecke sich gut ausbilden kann.

#### 4.2.3 Mikroklima – Einfluss auf den Winterdienst

Gehölze entlang des Trassees können durch langen Schattenwurf zu vermehrter Glatt-  
eisbildung führen. Auf der anderen Seite können Gehölze aber auch helfen, Schneever-  
wehungen zurück zu halten. Um diese lokalen mikroklimatischen Aspekte berücksichti-  
gen zu können, ist es sehr wichtig die Verantwortlichen miteinzubeziehen.

#### 4.2.4 Artenwahl

Jeder Vegetationstyp kann grundsätzlich aus einer grossen Zahl unterschiedlicher Arten  
bestehen. Je nach Artenzusammensetzung können dabei gleiche Vegetationstypen ganz  
unterschiedliche Charakteristiken annehmen. Eine artenreiche Niederhecke, die aus  
langsam wüchsigen Arten (Faulbaum, Rote Heckenkirsche, Gemeiner Kreuzdorn usw.)  
besteht, wird eine hohe Biodiversität aufweisen und eher unterhaltsarm sein. Im Gegen-  
zug wird eine aus wenigen schnellwüchsigen Arten bestehende Niederhecke eher eine  
geringe Biodiversität aufweisen und muss häufig und stark geschnitten werden.

Die Wahl der Arten ist daher ebenso wichtig wie die Wahl des geeigneten Vegetations-  
typs. Dabei sind folgende Grundsätze zu berücksichtigen:

- Bepflanzungen sollen standortgerecht, naturnah und artenreich sein;
- Es sollen regionaltypische Arten und Provenienzen verwendet werden;
- Es sollen Arten gewählt werden, welche wenig Unterhalt brauchen und einfach zu pflegen sind. Langsam wachsende Arten sind zu bevorzugen;
- Bodenaufbau, Lage, regionale Verbreitungen und erschwerte Standortbedingungen entlang des Strassentrassees (z.B. Salz- und Schadstoffverträglichkeit) sind bei der Artenwahl zu berücksichtigen;
- Sicherheitsaspekte (z.B. Standfestigkeit der Arten) sind zu beachten;
- Das Wachstum, die natürliche Sukzession und der langfristige Unterhalt der Bepflanzung sind bei der Wahl der Arten zu berücksichtigen;
- Feuerbrandanfällige Arten und Arten der Schwarzen- sowie der Watchliste dürfen nicht verwendet werden. Ausserdem sind die jeweiligen kantonalen Vorschriften zu berücksichtigen.

Die Norm SN 640675 [49] und SN 640671 [48] geben Hinweise über die Verwendung  
von Gehölzen und über die geeignete Begrünung von Vegetationstypen ohne Gehölz.

#### **4.2.5 Kleinstrukturen**

Kleinstrukturen wie Asthaufen oder Steinlinsen bieten zahlreiche Unterschlupfmöglichkeiten für Kleintiere. Als Trittsteinbiotop fördern sie die Vernetzung. Sie sind ein probates Mittel, um einen Grünraum zugunsten der Biodiversität aufzuwerten.

Auf der anderen Seite behindern Kleinstrukturen den Betrieblichen Unterhalt. Wenn möglich sind diese daher zu bündeln und nicht isoliert anzulegen. Sie können auch dort angelegt werden, wo bereits andere Hindernisse wie beispielsweise Signale vorkommen. In jedem Fall muss der langfristige Unterhalt beim Anlegen von Kleinstrukturen gesichert sein.

Bevorzugte Standorte für Kleinstrukturen sind Orte, an denen keine Hecken angelegt werden können sowie Flächen mit Biodiversitätsschwerpunkten.

#### **4.2.6 Lärmschutzwände**

Die Errichtung von Lärmschutzwänden kann negative Auswirkungen auf vorkommende Reptilienbestände haben. Wo die LSW den Lebensraum der Reptilien zerschneiden sind Durchlässe in Form von Gabionen zu integrieren.

Das Anlegen von reptilienfreundlichen Strukturen (Steinlinsen, Steinhaufen, Holzhaufen) kann die Verkleinerung des Lebensraums kompensieren. Diese Zusatzstrukturen begünstigen die Wanderung von Reptilien entlang der LSW-Böschung und vermindern ungünstige Auswirkungen auf die Vernetzung.

#### **4.2.7 Stützmauern und Widerlager**

Bei der Gestaltung von Grünräumen bei Stützmauern und Widerlagern sind geeignete Massnahmen vorzusehen um die Längsvernetzungen und allfällige Querungsmöglichkeiten für die Fauna nicht zu beeinträchtigen.

#### **4.2.8 Querungsbauwerke**

Wie in der ASTRA Richtlinie 18008 „Querungshilfen für Wildtiere“ [27] ausgeführt, können zahlreiche nicht faunaspezifische Kunstbauten der Fauna eine sichere Querung der Nationalstrasse erlauben. Optimale Voraussetzungen dafür können geschaffen werden, wenn beim Bauwerke Kleinstrukturen, belagsfreie Flächen oder Vegetationsstreifen geschaffen werden.

#### **4.2.9 Vermeidung von Fremdnutzungen**

Wo der Perimeter der Nationalstrasse nicht durch Zäune, Hecken oder andere Markierungen klar begrenzt ist, besteht das Risiko von unbewilligten Drittnutzungen (wilde Depots, intensive Nutzung durch Landwirtschaft usw.). Dies gilt auch für Flächen unterhalb von Kunstbauten. Um dem entgegen zu wirken und Konflikte zu vermeiden, sollten in diesen Fällen die Perimetergrenzen klar ersichtlich gemacht werden.



*Abb. 8: Unterführung, die auch von Wildtieren genutzt werden kann. Abgrenzung mit Blocksteinen halten eine belagsfreie Fläche frei. Steinhaufen erhöhen die Attraktivität für Tiere.*



*Abb. 9: Pfosten des alten Zauns werden zur Markierung der Grenze stehengelassen.*

#### **4.2.10 Wildzäune**

Wildzäune entlang der Nationalstrassen erster und zweiter Klasse sollen Wildtieren den Zutritt zum Strassenraum verwehren und so Unfälle zwischen Fahrzeugen und Tieren verhindern. Sie dienen auch dazu die Wildtiere zu den Querungsbauwerken zu leiten. Bei Nationalstrassen dritter Klasse erfolgt die Einzäunung nur nach einer vorgängigen Risikoabklärung und nur in Zusammenhang mit Querungshilfen. Damit die Wildzäune ihre Funktion erfüllen können, müssen folgende Punkte erfüllt sein:

- Die Strassen sind beidseitig einzuzäunen;
- Das Geflecht und die Höhe des Zaunes sollen verhindern, dass Tiere, auch bei Schnee, durch oder über den Zaun gelangen können (Schalenwild, bei entsprechender Ausgestaltung des Zaunes auch Amphibien und andere nicht kletternde Kleintiere);

- Die Länge des Zaunes soll eine Umgehung verhindern. Je nach Topographie kann eine Mehrlänge bis zu 400 m über die Gefahrenzone hinaus erforderlich sein;
- Der Zaun soll auf der Aussenseite von einer dichten Reihe Sträucher abgedeckt werden, um die Wirksamkeit der Zäune gegen Überspringen zu verbessern. Das Geflecht ist dabei auf der Schnittseite der Pfosten anzubringen, damit die Befestigungen durch den Rückschnitt nicht weggedrückt werden;
- Zwischen Zaun und Leitplanke oder einer Mauer entlang der Strasse sollte ein ca. 2 m breiter Streifen vorhanden sein. Anderenfalls ist der Unterhalt des Zwischenbereichs aufwändig und maschinell nicht zu tätigen;
- Alternativ kann der Zaun unmittelbar an der Leitplanke bzw. auf der Mauer befestigt werden;
- Ausstiegsmöglichkeiten schaffen, mit deren Hilfe Wildtiere, die sich trotz des Zaunes auf die Fahrbahn verirrt haben, wieder nach aussen gelangen können;
- Nationalstrassen dritter Klasse sind in der Regel nicht eingezäunt.

Gemäss VSS Norm 640693a [54] und aus ökologischer Sicht ist der Zaun auf der Grenze zwischen Intensiver und Extensiver Unterhaltszone zu platzieren. Dies führt im Unterhalt oft zu Problemen, weil die Flächen hinter dem Zaun teilweise schwer zugänglich sind. Es kann somit zu einem Interessenkonflikt zwischen Unterhalt und Ökologie kommen.



*Abb. 10: Ein Zaun in der Intensiven Unterhaltszone oder direkt an der Fahrbahn stellt die Böschung den Tieren als Lebensraum und Vernetzungselement zur Verfügung.*

#### 4.2.11 Entscheidungsmatrix für die Platzierung des Wildzauns

Um die optimale Platzierung für den Wildzaun zu finden, ist die nachfolgende Entscheidungsmatrix (Tabelle 4) zu verwenden. Die Matrix ist vom Projektteam, zusammen mit den Verantwortlichen für den zukünftigen Unterhalt, auszufüllen. Sie dient einerseits der Objektivierung der Entscheidung andererseits fördert sie das Verständnis für die Wahl eines optimalen Standorts.

Die Matrix unterscheidet zwischen drei möglichen Standorten, welche in der Praxis vorkommen:

- Standort zwischen Intensiver und Extensiver Unterhaltszone;
- Standort innerhalb der Extensiven Unterhaltszone (meist in einem Gehölz);
- Standort an der Eigentumsgrenze.

In einem ersten Schritt werden die Grünräume in einheitliche Abschnitte unterteilt. In der Regel sind dies Abschnitte von einigen hundert Metern Länge, welche beidseits der Nationalstrassen getrennt zu beurteilen sind. Die Entscheidungsmatrix wird nur für Abschnitte, welche eine Mindestbreite von 5 m aufweisen, angewandt.

Es werden Aspekte zum Unterhalt, zur Ökologie und zur Lage der Nationalstrasse beurteilt. Dabei werden je nach Standort des Zauns (zwischen Intensiver und Extensiver Unterhaltszone, innerhalb der Extensiven Unterhaltszone, an der Eigentumsgrenze) zwischen drei und null Punkten vergeben (siehe Tabelle 4).

- **Unterhalt:** Die Unterhaltsarbeiten werden durch eine normgerechte Platzierung des Zauns oft erschwert und aufwändig. Es ist daher abzuklären, ob der Zugang von der Strasse oder von ausserhalb der Nationalstrasse sowohl für die Unterhaltsarbeiten als auch für den Abtransport von Grünmaterial gegeben ist. Vielfach kann dieser Zugang durch einfache Massnahmen wie breite Tore, Ausstellnischen oder die Schaffung eines Servituts garantiert werden;
- **Ökologie:** Je grösser die Bedeutung eines Grünraumes für die Ökologie ist, umso eher ist der Zaun auf der Grenze zwischen Intensiver und Extensiver Unterhaltszone zu platzieren. Für jede Teilfläche ist festzulegen, ob sie wichtige Vernetzungsfunktionen erfüllt, ob es sich um einen Biodiversitätsschwerpunkt handelt, ob die Fläche dem ökologischen Ausgleich dient oder ob sie auf einem längeren Abschnitt über 10 m breit ist;
- **Lage:** Schlussendlich wird die Lage der Nationalstrasse beurteilt. Bei einer Dammlage ist der Zaun bevorzugt zwischen der Intensiven und Extensiven Unterhaltszone zu platzieren. Liegt die Nationalstrasse in einer Senke oder einem Tal ist der Zaun an der Eigentumsgrenze zu platzieren.

Tabelle 4: Entscheidungsmatrix für die Platzierung des Wildzauns.

|   | Zaun soll zu stehen kommen :                      |   |                        |
|---|---|---|------------------------|
|   | Zwischen Intensiver und Extensiver Unterhaltszone | Innerhalb der Extensiven Unterhaltszone | An der Eigentumsgrenze |
| <b>Unterhalt</b>                                |   |   |                        |
| Unterhalt der Flächen nur von innen möglich     | 0   | 0                                       | 3                      |
| Unterhalt der Flächen auch von aussen möglich   | 3   | 0                                       | 0                      |
| Unterhalt von einer Berme aus möglich           | 3   | 1                                       | 2                      |
| <b>Ökologie</b>                                 |   |   |                        |
| Vernetzungsfunktion in der Landschaft           | 3   | 0                                       | 0                      |
| Fläche als Biodiversitätsschwerpunkt ausgediegt | 3   | 2                                       | 1                      |
| Fläche enthält ökologischen Ausgleich           | 3   | 2                                       | 1                      |
| Breite Flächen mehr als 10 m                    | 3   | 2                                       | 1                      |
| <b>Lage Nationalstrasse</b>                     |   |   |                        |
| Dammlage  | 3   | 1                                       | 1                      |
| Einschnitt                                      | 1   | 1                                       | 3                      |
| <b>Total</b>                                    |   |   |                        |

-> Nichtzutreffendes in allen drei Spalten streichen ; Verbleibende Punkte zusammen zählen.

Die Gesamtpunktzahl bildet die Basis für den Entscheid zur Platzierung des Wildzaunes. Der Standort mit der höchsten Punktzahl ist zu favorisieren. In einzelnen Fällen werden zusätzliche Faktoren wie Nachbarschaftsrecht, Sichtachsen oder Winterdienst zu berücksichtigen sein.

## 4.2.12 Rastplätze

Rastplätze erfüllen eine wichtige Funktion als Erholungsraum auf längeren Fahrten. Die vorhandene Infrastruktur zieht aber auch unerwünschte Besucher an. So können bestimmte Rastplätze in der Nacht Probleme verursachen, weil sie zweckentfremdet genutzt werden.

Um diese Probleme zu lösen, sind die Rastplätze zweckdienlich zu gestalten. Nicht einsehbar Nischen sind zu vermeiden. Hochstämmige Einzelbäumen sind z.B. gegenüber Hecken zu bevorzugen. Allgemein ist offenen Flächen den Vorrang zu geben. Dies ist auch bei der Begrünung zwischen Fahrbahn und Rastplatz zu berücksichtigen. Die Beleuchtung ist anzupassen, gleichzeitig sind unnötige Lichtemissionen (keine Beleuchtung nach oben) zu vermeiden.

## 4.3 Landschaftspflegerische Begleitplanung (LBP)

Die LBP ist ein wichtiger Baustein in der Gestaltung der Nationalstrassen. Eine gute Einbettung in die Landschaft und eine angepasste Gestaltung der Anlagen erhöhen die Akzeptanz und leisten einen wesentlichen Beitrag zur Sicherheit der Nationalstrasse und zu einem optimalen Betrieb.

### 4.3.1 Inhalte

Die Anforderungen an eine LBP sind insbesondere in der SIA-Dokumentation D 0167 [66] aufgeführt. Die Ergebnisse der LBP können bei kleineren Projekten in den technischen Bericht integriert werden (SN 640660 [47]). Bei grösseren Projekten oder umfangreichem Inhalt ist es sinnvoll, ein eigenes Dossier LBP, bestehend aus Bericht und Plan zu erstellen. Der Bericht muss Aussagen zum Ausgangszustand, den Eingriffen und den Massnahmen aufweisen. Er soll zumindest nachfolgende Bereiche abhandeln: Landschaftsgestaltung, Bodengestaltung, Gestaltung von Bauwerken und Lärmschutzeinrichtungen, Substrate und Begrünung, Flora/Fauna, Wald und Jagd, Landschafts- und Ortsbild, Gewässer, Erholung, Wiederherstellungs-, Ausgleichs- und Ersatzmassnahmen. Die Unterlagen der LBP sind Bestandteil des Auflageprojektes.

### 4.3.2 Schnittstellen

#### UVP/LBP

Die Anforderungen an eine Landschaftspflegerische Begleitplanung (LBP) sind nicht so klar geregelt wie die Umweltberichterstattung, welche gesetzlich vorgeschrieben ist.

Die Landschaftspflegerische Begleitplanung und die UVP (Umweltnotiz bzw. UVB, inkl. Umweltbaubegleitung/UBB) überlappen sich vor allem in den Bereichen Ökologie, Natur und Landschaft, Wald, Gewässer und Boden stark (vgl. Abb. 11).

In Abb. 11 sind die Abgrenzungen und möglichen Schnittstellen der LBP und der UVB dargestellt. Die LBP bearbeitet jene Funktionen, die eine Nationalstrasse gemäss SN 640660 erfüllt. Sie bearbeitet alle Themen, die nicht explizit in einem umweltrechtlichen Bewilligungsverfahren zu behandeln sind.



Abb. 11: Schematische Darstellung der Themen von LBP und UVP (mit Umweltnotiz bzw. UVB und UBB) sowie der zu koordinierenden Themen an den Schnittstellen.

Die beiden Verfahren sind gesamtheitlich zu betrachten und sollen von einer Person koordiniert werden. Auf jeden Fall sind sowohl die Abgrenzung als auch gemeinsame Schnittstellen zwischen LBP und UVB/Umweltbericht zu klären. Es ist festzulegen wer (UVP oder LBP) in welchem Bereich den Lead übernimmt. Es muss klar definiert werden, ob im Rahmen der LBP Leistungen für den UVB/Umweltbericht erbracht werden müssen und umgekehrt.

### **Bauobjekte / LBP**

Neben der oben beschriebenen Schnittstelle zur UVB ist auch die Schnittstelle zur Gestaltung der Bauobjekte zu definieren. Auch hier können sich zahlreiche Überlappungen ergeben. Es ist daher klar festzulegen, wer welche Themen bearbeitet.

Bei folgenden Themen können sich Schnittstellen ergeben:

- Gestaltung von Kunstbauten (Form, Farbe, Einbettung in Landschaft, Begrünung);
- Modellierung des Terrains;
- Einbettung von Technischen Installationen, Beleuchtung, Steuerungsanlagen;
- Gestaltung und Ausstattung von Rastplätzen.

### **4.3.3 Relevanzmatrix LBP**

Die nachfolgend beschriebene Relevanzmatrix sowie das im folgenden Kapitel beschriebene Vorgehen zur Landschaftsbewertung stellen einen transparenten Ansatz dar, um Entscheidungen im Gestaltungsprozess nachvollziehbar zu gestalten.

Die Relevanzmatrix dient dazu, die wesentlichen Inhalte der Landschaftspflegerischen Begleitplanung zu definieren. Sie ist Ausgangspunkt für die Bearbeitung und gibt vor wie intensiv die einzelnen Themenbereiche bearbeitet werden müssen.

Andererseits dient sie aber auch als Entscheidungsgrundlage, falls Konflikte auftreten. Sie ist somit eine zentrale Grundlage für die gesamte Gestaltung der Grünräume.

Die Relevanzmatrix orientiert sich im Wesentlichen an den in der SN 640660 [47] vorgegebenen Funktionen, die Grünräume an Strassen erfüllen. Einzelne Funktionen sind weiter differenziert und an die Bedürfnisse der Nationalstrasse angepasst. Zudem sind betriebliche Überlegungen in die Relevanzmatrix aufgenommen (Tabelle 5).

Um eine zielgerichtete Gestaltung zu erarbeiten, muss Klarheit über die Funktion der Grünräume bestehen. Um diese transparent und klar zu definieren, wird die nachfolgende Relevanzmatrix (Tabelle 5) ausgefüllt. Damit werden die prioritären und untergeordneten Funktionen der Grünräume als Vorgabe für die Gestaltung festgelegt. Je nach Projekt stehen andere Funktionen im Vordergrund. Tabelle 6 zeigt ein Muster einer ausgefüllten Relevanzmatrix.

Tabelle 5: Relevanzmatrix LBP. Die Relevanz der einzelnen Themen wird mit hoch, mittel oder gering beurteilt. Die Relevanzmatrix ist hier beispielhaft ausgefüllt. Die Relevanz ist für jede Gestaltung individuell zu definieren.

|                               |   | <b>Funktion</b>   | <b>Kriterien für hohe Relevanz</b>  |
|-------------------------------|---|---|---|
| <b>Funktion der Grünräume</b> | <b>Stabilisierung</b>                                   | Stabilisierung von Böschungen   | Böschungsneigung mehr als 40° ;<br>Massnahmen zur Bodenstabilisierung notwendig ;                 |
|                               |   | Oberflächenerosionsschutz   | Starkniederschläge häufig ;<br>Rutschgefährdeter Oberboden ;                                      |
|                               |   | Entwässerung (über die Schulter)  | Humusschicht vorhanden ;<br>Eintrag in Naturgefahrenkarte ;                                       |
|                               |   | Schutz vor Naturgefahren  | Schutzwand vorhanden.   |
|                               | <b>Gestaltung</b>                                       | Eingliederung in die Landschaft   | Charakteristische Landschaft erkennbar ;  |
|                               |   | Gestaltung und Bepflanzung von Bauwerken                                | Schutzobjekte vorhanden (Natur, Kultur) ;   |
|                               |   | Landschaftserlebnis von aussen  | Naturnahe Grünräume vorhanden ;<br>Erholungsgebiete, Spazierwege, werden tangiert ;               |
|                               |   | Landschaftserlebnis von innen   | Sichtbeziehungen in der Landschaft betroffen ;  |
|                               |   | Befahren/Parkieren/Betreteten (Rastplätze)                              | Viele Kunstbauten und Lärmschutzeinrichtungen ;<br>Rastplatz / Parkplatz.                         |
|                               | <b>Ökologie</b>   | Vielfältige Lebensräume schaffen  | Schutzobjekte vorhanden (Natur, Landschaft) ;   |
|                               |   | Prävention in Bezug auf invasive Neophyten                              | Vielfältige, gut strukturierte Landschaft   |
|                               |   | Festlegen von Biodiversitätsschwerpunkten                               | Ausgeräumte Landschaft ;<br>Wildtierquerungen ;<br>Brut- oder Nahrungsgebiete von Tieren , Wald ; |
|                               |   | Vernetzung  | Südost- bis west-exponierte Lagen<br>Grosse Grünräume vorhanden.                                  |
|                               | <b>Verkehrsbezogene Funktionen und Immissionsschutz</b> | Blendschutz / Scheinwerferlicht   | Parallel verlaufende Strassen und Wege ;  |
|                               |   | Staub / Russ / Schadstoffe  | Innerhalb Baugebiet / Agglomeration ;   |
| Abfälle                       |   | Spezialkulturen Landwirtschaft /<br>Fruchtfolgefleichen Landwirtschaft. |   |
| <b>Weiteres (nach Bedarf)</b> |   | Mögliche Zusatzfunktionen :<br>- Gewässer                               |   |
| <b>Betrieb</b>                | <b>Sicherstellen eines effizienten Unterhaltes</b>      | Koordination mit den zukünftigen Unterhaltsdiensten                     | Ist in jedem Fall mindestens mittlere Relevanz, falls entsprechende Elemente vorhanden sind.      |
|                               |   | Platzierung des Zauns   |   |
|                               |   | Unterhalte von Kleinstrukturen und Hindernissen                         |   |
|                               |   | Gewährleisten eines maschinellen Arbeitens                              |   |

Tabelle 6: Muster einer ausgefüllten Relevanzmatrix LBP.

|                          |  | Funktion  | Relevanz |
|--------------------------|--|---|----------|
| Funktionen der Grünräume | Stabilisierung                                   | Stabilisierung von Böschungen                       | ●        |
|                          |  | Oberflächenerosionsschutz                           | ●        |
|                          |  | Entwässerung (über die Schulter)                    | ●●       |
|                          |  | Schutz vor Naturgefahren                            | ●        |
|                          | Gestaltung                                       | Eingliederung in die Landschaft                     | ●●       |
|                          |  | Gestaltung und Bepflanzung von Bauwerken            | ●●       |
|                          |  | Landschaftserlebnis von aussen                      | ●        |
|                          |  | Landschaftserlebnis von innen                       | ●        |
|                          |  | Befahren/ Parkieren / Betreten (Rastplätze)         | ●        |
|                          | Ökologie   | Vielfältige Lebensräume schaffen                    | ●●       |
|                          |  | Prävention in Bezug auf invasive Neophyten          | ●●       |
|                          |  | Festlegen von Biodiversitätsschwerpunkten           | ●        |
|                          |  | Vernetzung  | ●        |
|                          | Verkehrsbezogene Funktionen und Immissionsschutz | Blendschutz / Scheinwerferlicht                     | ●        |
|                          |  | Staub/ Russ / Schadstoffe                           | ●        |
|                          |  | Abfälle   | ●        |
| Weiteres (nach Bedarf)   |  |   |          |
|                          |  |   |          |
| Betrieb                  | Sicherstellen eines effizienten Unterhaltes      | Koordination mit den zukünftigen Unterhaltsdiensten | ●●       |
|                          |  | Platzierung des Zauns                               | ●        |
|                          |  | Unterhalt von Kleinstrukturen und Hindernissen      | ●        |
|                          |  | Gewährleisten eines maschinellen Arbeitens          | ●        |

Legende: Grosser Punkt = hohe Relevanz, mittlerer Punkt = mittlere Relevanz, kleiner Punkt = geringe Relevanz.

#### 4.3.4 Analytische Landschaftsbewertung

Der Leitfaden Umwelt Nr. 9 „Landschaftsästhetik, Wege für das Planen und Projektieren“ des BUWAL [64] führt die Inhalte und Abläufe auf, um Bauten und Anlagen landschaftsverträglich zu planen und zu projektieren. Dabei werden zwei Methoden der Landschaftsbewertung unterschieden: der analytische und der intuitive Zugang. Als Grundlage für die Gestaltung von Nationalstrassen muss lediglich die analytische Landschaftsbewertung durchgeführt werden.

Die für die Bewertung zu erfassenden Kriterien sind nachfolgen aufgelistet. Die detaillierte Beschreibung der einzelnen Kriterien und deren Bewertung kann im Leitfaden Landschaftsästhetik nachgeschlagen werden.

Landschaftsästhetischer Eigenwert bestehend aus:

- **Vielfalt:** Oberflächenformen und Relief, Lebensräume und Vegetationstypen, Nutzungen und Sinneseindrücken;
- **Eigenart:** typische Formen und Nutzungen, kulturelle und geschichtliche Bedeutung;
- **Geschlossenheit:** erkennbare Raumbegrenzungen, Gefühl für einen in sich stimmigen Ort;
- **Naturnähe:** weitgehend unberührt, kaum technische Eingriffe
  - **Visuelle Verletzlichkeit:** welche Eigenwerte der Landschaft sind besonders gefährdet durch ein Projekt;
  - **Schutzwürdigkeit:** Einzigartigkeit/Unersetzbarkeit, Seltenheit, Repräsentativität.

## 4.4 Aufgaben der LBP in den einzelnen Projektphasen

In der nachfolgenden Zusammenstellung sind die Projektphasen und deren Inhalte in Bezug auf Grünräume dargestellt. Tabelle Nr. 7 zeigt die beiden wichtigsten Projektkategorien des ASTRA: das Bau- bzw. Ausbauprojekt und das Erhaltungsprojekt. Diese sind den Projektphasen der SIA 112 [67] gegenübergestellt.

Tabelle 7: Übersicht über die Phasen der Planung und Projektierung.

| Projektphasen gemäss SIA 112 |                    | Projektphasen gemäss Bau- und Ausbauprojekte | Projektphasen gemäss Erhaltungsprojekte | Grünraum relevante Inhalte  |
|------------------------------|--------------------|--|---|---|
| Strategische Planung         |                    |  |   |   |
| Vorstudien                   |                    | Projektstudie                                |   | Zweckmässigkeit und Machbarkeit   |
| Projektierung                | Vorprojekt         | Generelles Projekt (GP)                      | Globales Erhaltungskonzept (EK)         | UVP 2. Stufe<br>Landschaftspflegerische Begleitplanung (Bericht & Plan) |
|                              | Bauprojekt         | Ausführungsprojekt gemäss NSG (AP)           | Massnahmenkonzept (MK)                  | UVP 3. Stufe<br>Landschaftspflegerischer Begleitplan                    |
|                              | Auflageprojekt     | Detailprojekt (DP)                           | Massnahmenprojekt (MP)                  | Landschaftspflegerischer Begleitplan<br>Ausschreibung                   |
| Ausschreibung                |                    |  |   |   |
| Realisierung                 | Ausführungsprojekt | Bauausführung                                | Bauausführung                           | Umweltbaubegleitung<br>Dokumentationen zuhanden Betrieb                 |
|                              | Ausführung         |  |   |   |
|                              | Inbetriebnahme     |  |   |   |

Das Fachhandbuch Trasse / Umwelt [29] führt im Detail auf, welche Aufgaben in den einzelnen Projektphasen zu erfüllen sind. Die nachfolgenden Kapitel präzisieren die Arbeiten in Bezug auf die Grünraumgestaltung.

### 4.4.1 Zusammenarbeit

In allen Projektphasen der LBP sind die Koordination mit dem Auftraggeber und der Gesamtprojektleitung, mit anderen Fachplanern sowie die Abstimmung mit den umweltrechtlichen Aspekten (UVP/UVN, Rodung, Beseitigung von Ufervegetation und Hecken) wichtig.

Die Zusammenarbeit mit kantonalen Fachstellen sowie die Auseinandersetzung mit den Bedürfnissen der Bevölkerung zeichnen eine erfolgreiche Planung aus.

Eine zentrale Aufgabe der LBP besteht darin, den zukünftigen Unterhalt der Grünräume sicher zu stellen. Die Unterhaltsverantwortlichen sind daher unbedingt in die Planung miteinzubeziehen. Insbesondere Entscheide zum Standort des Wildzauns, zur Wahl der Vegetationstypen und zur Zugänglichkeit der Grünräume sind mit den Unterhaltsdiensten abzusprechen.

#### 4.4.2 Fachliche Grundlagen

Die Landschaftspflegerische Begleitplanung baut auf vorhandenen Grundlagen zur Natur und Landschaft auf. Dabei sind insbesondere zu berücksichtigen:

- Nationale, kantonale und kommunale Inventare von Landschaften, Lebensräumen, Tier- und Pflanzenarten;
- Vernetzungskonzepte des Bundes, der Kantone und der Gemeinden;
- Planungen der Kantone und Gemeinden (Richt- und Nutzungspläne, Landschaftsentwicklungskonzepte);
- Inventare zu den Kulturobjekten;
- Fachgrundlagen der Nationalstrasse: Inventar der Vegetation, Pflegepläne, Wildzaun, Sicherheitsholzerei, invasive Neophyten, Rechte und Verpflichtungen.

Für die Landschaftsbewertung gemäss Arbeitshilfe Landschaftsästhetik [65] (vgl. Kapitel 4.3.4) sowie für die Aufnahme des Ist-Zustands sind Erhebungen vor Ort zwingend.

#### 4.4.3 Projektstudie

Im Rahmen der LBP wird neben einer Abgrenzung des Untersuchungsraumes eine erste grobe Beurteilung auf Grund der vorhandenen Unterlagen und unter Berücksichtigung der thematischen Inhalte der LBP vorgenommen. Die Beurteilung umfasst die Prüfung der Machbarkeit und Zweckmässigkeit und zeigt mögliche Konflikte auf. Diese Arbeiten werden mit einem Bestandsplan und einem Bericht abgeschlossen.

#### 4.4.4 Generelles Projekt / Globales Erhaltungskonzept

Zu erarbeitende Unterlagen / Leistungen:

- Bestandserfassung und –bewertung von Naturhaushalt und Landschaftsbild;
- Wo notwendig, sind die vorhandenen Unterlagen aus Bund, Kanton und Gemeinde durch eigene Erhebungen zu ergänzen;
- Analytische Landschaftsbewertung gemäss Leitfaden [64];
- Landschaftliche Leitbilder beschreiben. Identitätsstiftende Faktoren, Werte und Funktionen, die eine Landschaft kennzeichnen;
- Die Relevanzmatrix LBP wird ausgefüllt. Sie zeigt auf, welche Themen in der folgenden Projektphase vertieft zu bearbeiten sind;
- Es muss aufgezeigt werden, welche Arbeiten und Aufwendungen dafür notwendig sind.

Ein Konzeptplan legt die ersten Überlegungen zu den Themen der LBP dar. Er besteht aus einem technischen Bericht sowie Plänen.

#### 4.4.5 Ausführungsprojekt / Massnahmenkonzept

Das Ausführungsprojekt / Massnahmenkonzept analysiert die Auswirkungen auf die Landschaft. Es werden alle Inhalte abgearbeitet, die in der Relevanzmatrix LBP festgelegt wurden und die gemäss analytischer Landschaftsbewertung vorrangig sind. Die Bearbeitungstiefe richtet sich nach der Einstufung der Bedeutung der einzelnen Themen (hoch, mittel, tief). Durch eine Konfliktanalyse sind Optimierungsmassnahmen vorzuschlagen.

Zu erarbeitende Unterlagen / Leistungen:

- Ein Landschaftspflegerischer Begleitplan stellt die Ergebnisse der Abklärungen und Bearbeitungen dar. Er besteht aus einem technischen Bericht sowie Plänen, Detailkarten und Schnitten. Er beinhaltet die Gestaltungsmassnahmen, Wiederherstellungs- bzw. Ersatzmassnahmen sowie Massnahmen zur Vernetzung;
- Erhebung des Neophytenbestandes zusammen mit der Bestandenserhebung;
- Aufzeigen welche Themen in der folgenden Projektphase vertieft oder ergänzt werden müssen.

#### **4.4.6 Detailprojekt / Massnahmenprojekt**

Der Inhalt und die Bearbeitungstiefe richten sich nach der Einstufung der einzelnen Themen (hoch, mittel, tief) in der vorhergehenden Projektphase.

Zu erarbeitende Unterlagen / Leistungen:

- Der Gestaltungsplan wird insbesondere ergänzt durch Pflanzpläne, Pflanzlisten, Saatlisten, Substrat- und Materialpläne. Er besteht aus einem technischen Bericht sowie Plänen, Detailkarten und Schnitten;
- Konzept für die Bekämpfung von invasiven Neophyten vor Baubeginn sowie Konzept für Umgang während der Bauzeit;
- Unterstützung der PL an Orientierungsversammlungen, Landverhandlungen oder Einspracheverhandlungen, Beweissicherung bei Bedarf;
- Allgemeine Bestimmungen für die Bauausführung und Bauleitung;
- Das Leistungsverzeichnis und die Anforderungen an die ausführenden Unternehmen sowie allenfalls die Umweltbaubegleitung: Unterstützung und Beratung des Bauherrn bei der Vergabe.

#### **4.4.7 Bauausführung**

Zu erarbeitende Unterlagen / Leistungen:

- Anleitung und Überwachung der auszuführenden Arbeiten im Rahmen der Thematik der LBP;
- Qualitätssicherung bei der Bauausführung, insbesondere beim eingesetzten Pflanzenmaterial und bei der Begrünung;
- Bekämpfung der invasiven Neophyten;
- Beratung der Bauherrschaft, der Projektleitung und der Bauleitung;
- Allenfalls ergänzende Abklärungen und Unterlagen für die Ausführung (Ausführungsskizzen und -Details).

#### **4.4.8 Inbetriebnahme / Dokumentation bei Projektabschluss**

Zu erarbeitende Unterlagen / Leistungen:

- Pläne des ausgeführten Werks;
- Pflegepläne / Pflegeanweisungen;
- Die Dokumente und Unterlagen sind so zu erstellen, dass die zukünftigen Unterhaltsdienste diese in ihre Prozesse und Abläufe integrieren können.

## 5 Betrieblicher Unterhalt

### 5.1 Grundsätze und Prinzipien des Betrieblichen Unterhaltes

#### 5.1.1 Umsetzung der Gestaltung

Der Betriebliche Unterhalt führt die Ziele aus der Gestaltung langfristig weiter. Ein zielgerichteter und effizienter Ablauf des Betrieblichen Unterhalts bedingt ab der Projektierung Kontakte und Absprachen zwischen Planern und den Unterhaltsverantwortlichen. In diesem Sinne gelten die Grundsätze und Prinzipien wie sie im Kapitel Gestaltung formuliert wurden auch für den Betrieblichen Unterhalt (vgl. Kapitel 4.1).

#### 5.1.2 Pflegearbeiten

Die Norm 640660 [47] stellt die Unterhaltsarbeiten und die notwendigen Pflegeintervalle für jeden Vegetationstyp dar. Die Einhaltung dieser Vorgaben ist Voraussetzung für die langfristige Sicherung der Gestaltungen. In den Kapiteln 5.2 bis 5.7 werden diese Vorgaben präzisiert und die diesbezüglich spezifischen Anforderungen der Nationalstrassen aufgezeigt. Die Qualität der Pflegearbeit ist durch entsprechende Schulungen sicherzustellen.

#### 5.1.3 Pflegeplanung

Die Gebietseinheiten erstellen eine Pflegeplanung, welche alle Grünräume beinhaltet. Sie ist aktuell zu halten. Die Pflegeplanung dient folgenden Zielen und Zwecken:

- Sie schafft eine Übersicht über die vorhandenen Grünräume insbesondere die zu pflegenden Vegetationstypen, den Wald (im rechtlichen Sinn), die Biodiversitätsschwerpunkte sowie die Ersatzflächen;
- Sie erleichtert eine systematische Pflege der Grünräume;
- Sie bietet eine Grundlage für eine transparente Leistungsvereinbarung und Auftragsabwicklung;
- Sie stellt sowohl intern als auch extern z.B. gegenüber Anwohnern ein wichtiges Kommunikationsmittel dar;
- Sie ist eine der Grundlagen für die Kontrolle und die Inspektion.

Um den Datenaustausch zwischen ASTRA und Gebietseinheit zu ermöglichen sind die Angaben im Kapitel 3.4.2 zu berücksichtigen.

## 5.2 Vegetationstypen ohne Gehölz

### 5.2.1 Intensive Unterhaltszonen

Ziel der Pflegearbeiten in der Intensiven Unterhaltszone ist es, die Sicherheit und Verfügbarkeit der Strasse sowie einen wirtschaftlichen Unterhalt zu garantieren (vgl. Abb. 12). Dazu wird die Vegetation mindestens zweimal pro Jahr zurückgeschnitten.



Abb. 12: Auf den ersten 2 – 4 m ab Fahrbahnrand erfolgt ein intensiver Unterhalt.

Die Gebietseinheiten sind bezüglich Maschineneinsatz, Turnus und Materialverwertung weitgehend frei. Folgende Punkte sind dabei zu berücksichtigen:

- Es ist eine Schnitthöhe von in der Regel 10 cm anzustreben. So werden die Tiere, die sich in Bodennähe aufhalten, weniger verletzt. Vor allem zum Schutz von Eidechsen ist dies eine wichtige Massnahme. Ausserdem wird der Boden weniger verletzt. Das vermindert die Ansiedlung von invasiven Neophyten und Problempflanzen;
- Das Absaugen des Materials hat betriebliche Vorteile. Es verhindert, dass Abwasserinnen und Schächte verstopfen. Es verhindert die Anreicherung von Nährstoffen für die Pflanzen. Es hat aber auf der anderen Seite erhebliche negative Auswirkungen auf die Tierwelt. Ein Grossteil der Kleintiere (z.B. Käfer, Spinnen, Schmetterlinge), die beim Mähen nicht getötet wurden, wird abgesaugt. Absaugen hat zudem den Nachteil, dass Pflanzen nur schlecht absamen können. Bei verbreitetem Vorkommen von invasiven Neophyten und Problempflanzen kann sich das wiederum als Vorteil erweisen – sofern das Grüngut entsprechend entsorgt wird;
- Das Liegenlassen (Mulchen) des Materials hat positive und negative Effekte. Die Vorteile des Liegenlassens entsprechen grundsätzlich den Nachteilen des Absaugens und umgekehrt. Daneben kann bei hochstehenden Wiesen so viel Material liegen bleiben, dass die Grasnarbe darunter geschädigt wird und sich invasive Neophyten und Problempflanzen ansiedeln können;
- Das Schnittgut ist fachgerecht zu entsorgen. Das gilt insbesondere für Schnittgut, welches Abfälle, invasive Neophyten oder Problempflanzen enthält.

## 5.2.2 Extensive Unterhaltszone

Ziel der Pflegearbeiten in der Extensiven Unterhaltszone ist es, die Verkehrssicherheit zu garantieren und die ökologische Qualität der Vegetationstypen ohne Gehölz zu fördern und zu erhalten.

Bei den Vegetationstypen ohne Gehölz der Extensiven Unterhaltszone handelt es sich in der Regel um ökologisch wertvolle Flächen. Häufig werden sie in Biodiversitätsschwerpunkten liegen. Hier ist der Einsatz eines Schlegelmähers zu vermeiden. Das Material wird in der Regel zusammengenommen und auf Haufen vor Ort gelagert oder abgeführt.

Auf ökologisch wertvollen Flächen sind wo sinnvoll folgende Massnahmen zur Optimierung zu prüfen:

- **Pflege von Gebieten mit und ohne Druck invasiver Neophyten und Problem-pflanzen differenzieren:** Bei Gebieten mit vielen invasiven Neophyten kann es sinnvoll sein, das Pflegeintervall zu erhöhen und dabei die invasiven Neophyten gezielt zu bekämpfen (vgl. Kapitel 3.7, Kapitel 4.1.4, und Kapitel 5.5);
- **Rückzugsflächen stehen lassen:** Wenn beim Mähen nicht alle Flächen miteinander geschnitten werden oder Teile bewusst stehen gelassen werden, können diese Stellen von Kleintieren als Rückzugsräume und Überwinterungsmöglichkeiten genutzt werden;
- **Brachestreifen fördern:** Eine weitere Möglichkeit zur Förderung der Biodiversität bietet sich durch das Anlegen von Brachestreifen. Dies sind wie ein Saum zu pflegen. Es ist dabei immer darauf zu achten, dass sich in der Umgebung keine invasiven Neophyten oder Problempflanzen befinden.

## 5.2.3 Arten von Pflegeeingriffen

Folgende Pflegeeingriffe werden regelmässig durchgeführt:

- **Mähen:** Der Schnitt erfolgt mit einem Balken- oder Handmähwerk. Die eingesetzten Mähwerke schneiden das Gras mit einem einzigen sauberen Schnitt. Die Gefahr für Tiere, die sich in der Vegetation aufhalten, ist damit auf ein Minimum reduziert. Diese schonenden Techniken sind in der Extensiven Unterhaltszone wo immer möglich einzusetzen. Das Schnittgut ist nach dem Abtrocknen von den Flächen zu entfernen;
- **Schlegeln (mulchen):** Das Gras wird mit Metallteilen in kurze Stücke geschlagen. Durch die schnell rotierenden Metallteile wird das Gras in kleine Schnipsel zerkleinert. Die Tiere, die sich in der Vegetation aufhalten sind in einem Mähgang mehrfach gefährdet. Schlegelmäher sollten nur in der Intensiven Unterhaltszone eingesetzt werden. Anmerkung: wird das Schnittgut nach dem Schlegeln flächig liegen gelassen, spricht man oft von mulchen.

Geeignete Flächen, welche nicht unmittelbar an der Fahrbahn liegen, können auch beweidet werden.

## 5.3 Vegetationstypen mit Gehölz

### 5.3.1 Ziele

Ziel der Pflegeeingriffe ist es, ein struktur- und artenreiches Gehölz zu schaffen und langfristig zu erhalten. Die Eingriffe, sollen dabei möglichst gering und damit Kosten günstig sein.

Um diese Ziele zu erreichen, sind im Betrieblichen Unterhalt folgende Grundsätze anzuwenden:

- Langsam wachsende Gehölze werden weniger stark zurückgeschnitten als schnell wachsende Arten. Dieses selektive Vorgehen erfordert gute Artenkenntnisse;
- In Flächen, auf denen schnellwachsende Arten (z.B. Hartriegel, *Cornus sanguinea*) dominieren, sind langsam wachsende Arten bewusst zu fördern;
- Die Pflegeeingriffe müssen so ausgeführt werden, dass bis zum nächsten geplanten Eingriff keine Massnahmen mehr erforderlich sein werden. Ein jährlicher Schnitt entlang Wegen oder Parzellengrenzen bleibt vorbehalten;
- Für hohe Sträucher und Bäume ist ein Umtrieb vorzusehen. Durch das Stehenlassen von einzelnen Bäumen und hohen Sträuchern wird eine zusätzliche Strukturebene in den Böschungen geschaffen. Sind ältere Exemplare aus Sicherheitsgründen zu entfernen, so sollten jüngere Exemplare möglichst übergangslos deren Funktion übernehmen können. Bei der Planung dieses Umtriebes sind die Standsicherheit der Bäume und die Anforderungen bezüglich passiver Sicherheit zu berücksichtigen.



Abb. 13: Das Stehenlassen von einzelnen Bäumen und hohen Sträuchern schafft eine zusätzliche Strukturebene in den Böschungen.

Grössere Eingriffe in Gehölzen verursachen häufig Reklamationen von Anwohnern. Eine regelmässige Information über die Arbeiten des Grünunterhaltes kann langfristig helfen. In kritischen Fällen hat sich eine vorgängige gezielte Information (Medien, Einwurf von Flugblättern) bewährt.

### 5.3.2 Arten von Pflegeeingriffen

In der VSS Norm 604725 [60] und in der Praxis werden verschiedene Arten von Pflegeeingriffen aufgeführt:

- **Auslichten:** Raschwüchsige Sträucher und Bäume werden stark zurückgeschnitten oder auf Stock gesetzt. Langsam wüchsige Sträucher werden nur bei Bedarf etwas zurückgeschnitten. Nach dem Eingriff stehen immer noch 20 bis 40 % der ursprünglichen Gehölze. Diese decken den Boden, von oben betrachtet, zu mindestens 50 % ab. Das Schnittgut wird eingekürzt und liegen gelassen. Das Auslichten ist der gängigste Pflegeeingriff entlang der Autobahnen;
- **Auf Stock setzen:** Sträucher und zum Teil auch Bäume werden direkt über dem Boden abgeschnitten, damit sie wieder neu ausschlagen. Dieser Pflegeeingriff sollte nur sehr zurückhaltend angewendet werden. Er kann sich bei schmalen Gehölzstreifen oder bei gut etablierten, eher einförmigen Gehölzgruppe innerhalb einer grossen Fläche (z.B. Hasel, Schwarzdorn) aufdrängen;
- **Durchforsten:** In einem Baumbestand werden gezielt Bäume gefördert, indem konkurrenzierende Exemplare entnommen werden. Dieses Verfahren aus der Forstwirtschaft kommt in den Grünräumen der Nationalstrassen nur auf grossen zusammenhängenden Flächen zur Anwendung;
- **Pflegeschnitt / Rückschnitt:** Das ganze Gehölz wird meist jährlich seitlich zurückgeschnitten. Die Pflege erfolgt in der Regel maschinell. Dieser Pflegeeingriff kommt bei Wildzäunen, entlang von Wegen, an Parzellengrenzen zur Anwendung. Schnitthecken werden seitlich und oben zurückgeschnitten.



Abb. 14: Ausgelichtete Gehölzfläche. Nach dem Eingriff stehen noch 20 bis 40 % der ursprünglichen Gehölze.

### 5.3.3 Länge der Pflegeabschnitte

Die Pflege der gehölzreichen Vegetationstypen ist abschnittsweise über mehrere Jahre zu verteilen. Als Richtgrösse für die Pflegeabschnitte gilt eine Länge von 50 m. Die Pflege erfolgt in drei aufeinander folgenden Jahren. Danach folgt eine Pflegepause, welche je nach festgelegtem Pflegeintervall (Gehölzpflege erfolgt in vielen Gebietseinheiten in einem Intervall von 7 Jahren) unterschiedlich lang ist. Im ersten Jahr wird ein Drittel ausgelichtet; im Folgejahr jeweils die anschliessenden Abschnitte; im dritten Jahr werden die letzten Abschnitte gepflegt. In den nachfolgenden Jahren (Dauer variiert je nach festgelegtem Pflegeintervall) werden keine Pflegeeingriffe mehr vorgenommen (Ausnahmen Pflegeschnitte).

Kleine Gehölzflächen (ca. 100 m und kleiner) können auf einmal oder innerhalb von 2 Jahren gepflegt werden.



*Abb. 15: Das erste Drittel der Gehölzfläche wurde im Vorjahr gepflegt (Vordergrund), das zweite Drittel in Aufnahmejahr (Mitte). Das letzte Drittel wird im Folgejahr gepflegt (Hintergrund).*



*Abb. 16: Als Richtgrösse für die Länge der Abschnitte gelten 50 m. Das Schnittgut kann in zerkleinerter Form liegen gelassen werden.*

### 5.3.4 Schnittgut

Das Schnittgut kann dort, wo die Böschungsneigung dies zulässt, in der Regel zerkleinert liegen gelassen werden (vgl. Abb. 16). Dabei sollte darauf geachtet werden, dass das Schnittgut bis zum nächsten Pflegeeingriff verrottet ist. Diese kostengünstige Variante hat den Vorteil, dass keine grossen Maschinen benötigt werden. Damit das Material möglichst guten Bodenkontakt hat und dadurch schneller abgebaut werden kann, wird es mit zwei bis drei Schnitten eingekürzt.

Bei grösseren Mengen von Schnittgut kann sich die Produktion von Energieholz aufdrängen. Die gilt insbesondere für Flächen, auf denen viel Stangenholz vorhanden ist. Dies ist insbesondere dort der Fall, wo über längere Zeit zu wenig stark eingegriffen wurde.

### 5.3.5 Rechtlich Wald

Bei Gehölzflächen, die rechtlich als Wald gelten, muss rechtzeitig vor einem Pflegeeingriff der zuständige Forstdienst konsultiert werden (vgl. Kapitel 3.8).

### 5.3.6 Ökologisch wertvolle Flächen

Auf ökologisch wertvollen Flächen sind wo sinnvoll folgende Massnahmen zur Optimierung zu prüfen:

- **Dornenreiche Sträucher fördern:** Dornensträucher bieten besonders vielen Tierarten Lebensraum und Unterschlupf. Da sie bei Unterhaltsarbeiten zu Verletzungen führen können, werden sie oft zu stark reduziert. Auf ökologisch wertvollen Flächen sollten dornenreiche Sträucher eher gefördert werden;
- **Übergänge zu den Vegetationstypen ohne Gehölz fördern:** Der Übergangsbereich zwischen Gehölzen und Wiesen zeichnet sich durch grossen Artenreichtum aus. Es ist daher wünschenswert, dass zwischen Wiesen und Gehölzen ein Saum (Gehölzrand) gepflegt wird. Dieser kann alternierend als Altgrasstreifen stengelassen werden. Ist der Übergang zwischen Gehölz und Wiese buchtig ausgestaltet, wird dieser Lebensraum zusätzlich aufgewertet;
- **Kleinstrukturen fördern:** Gehölzränder bieten sich an, um Kleinstrukturen zu begünstigen. Sinnvoll sind z.B. Asthaufen oder Holzstapel, die aus Schnittgut aufgeschichtet werden. Diese Methode ist nicht nur ökologisch sinnvoll, sondern auch ökonomisch vorteilhaft.



Abb. 17: Gehölz und Wiese sind in diesem Biodiversitätsschwerpunkt mit einander verzahnt. Dadurch entstehen besonders lange Übergänge und Säume zwischen den beiden Vegetationstypen. Kleinstrukturen wie Steinhaufen werten die Fläche zusätzlich auf.

## 5.4 Wildzäune

Wildzäune erfüllen ihre Funktion besser, wenn mindestens auf einer Seite (vorzugsweise auf der Aussenseite) Gehölze bis an das Geflecht wachsen. Dies erschwert das Überspringen der Zäune durch Rehe und Hirsche.

Der Zaun ist von unerwünschtem Bewuchs zu befreien. In der Regel genügt ein Unterhaltseingriff im Rahmen des festgelegten Pflergeturnus der Gehölze (ca. alle 7 Jahre).

Bei Zäunen, die nahe an der Strasse oder entlang von aussenliegenden Wegen stehen, sollten Gehölze, welche durch das Geflecht wachsen, jährlich einmal senkrecht zurückgeschnitten werden. Der Rückschnitt kann in der Regel maschinell erfolgen.



*Abb. 18: Mit einem senkrechten Pflegeschnitt bleibt die Funktionsfähigkeit des Zaunes erhalten.*

Wo die Rahmenbedingungen wie Zugänglichkeit oder Platzverhältnis es erfordern, kann der Zaun alle ein bis zwei Jahre ausgeschnitten werden, so dass das Geflecht nicht durchwachsen wird.



Abb. 19: Ausgeschnittener Zaun bei engen Platzverhältnis.

## 5.5 Invasive Neophyten und Problempflanzen

### 5.5.1 Grundsätze für die Bekämpfung

Für die Bekämpfung der invasiven Neophyten stützt sich das ASTRA auf die Merkblätter von info flora und die Empfehlungen der AGIN. Die spezifischen Anforderungen des Nationalstrassenunterhaltes sind in einem Merkblatt des ASTRA festgehalten.

Die Vorgaben des ASTRA für die Bekämpfung der invasiven Neophyten und Problempflanzen basieren auf folgenden Grundsätzen:

- Für jede Art und Zone ist eine Priorität angegeben. Die Priorität weist auf die Dringlichkeit des Problems hin;
- Die Priorität 1 gilt für Arten, die stark gesundheitsgefährdend sind oder sich stark ausbreiten. Sie sind zu eliminieren oder einzudämmen;
- Die Priorität 2 gilt für Arten und Zonen, welche weniger problematisch sind, aber immer noch eine erhöhte Aufmerksamkeit verlangen. Es sind Massnahmen zur Eindämmung vorzusehen um eine Weiterausbreitung zu verhindern;
- Die Priorität 3 gilt für alle weiteren Arten der Schwarzen Liste. Damit wird darauf aufmerksam gemacht, dass innerhalb weniger Jahre auch andere invasive Neophyten zu einem grösseren Problem werden können.

Für das Vorgehen bei der Bekämpfung sind ebenfalls drei Stufen vorgegeben:

- Für die beiden besonders gesundheitsgefährdenden Arten Aufrechte Ambrosie (*Ambrosia artemisiifolia*) und Riesenbärenklau (*Heracleum mantegazzianum*) muss das Ziel eine vollständige Eliminierung sein. Beide Arten sind relativ leicht zu bekämpfen und noch nicht allzu weit verbreitet;
- Für die meisten übrigen Arten und Zonen ist ein fallweises Vorgehen angezeigt. Sie sind meist so weit verbreitet, dass sie kaum vollständig verdrängt werden können. Damit sind bei der Bekämpfung klare Schwerpunkte zu legen;
- Bei einigen wenigen Arten ist vorläufig keine aktive Bekämpfung vorgesehen.

## 5.5.2 Bekämpfung von invasiven Neophyten und von Problempflanzen

Die Bekämpfung der invasiven Neophyten und der Problempflanzen ist Aufgabe der Gebietseinheiten. Sie erheben die grossflächigen Bestände der invasiven Neophyten sowie der Problempflanzen und legen die notwendigen Bekämpfungs- und Präventionsmassnahmen fest. Die Bekämpfung wird mit den Kantonen und Gemeinden und soweit als möglich und sinnvoll auch mit den angrenzenden Bewirtschaftern koordiniert. Die Gebietseinheiten nehmen die Bekämpfungsmassnahmen in ihre Planungen auf.

In der Praxis ist die Bekämpfung der Problempflanzen eine kantonale Aufgabe. Bei grossen Beständen können die kantonalen Fachstellen eine Bekämpfung verfügen. Dies wird von Kanton zu Kanton unterschiedlich gehandhabt.

Ein grosses Gewicht bei der Bekämpfung ist auf die Prävention zu legen. Kleine Bestände sind einfacher und bevorzugt zu bekämpfen, womit eine weitere Ausbreitung verhindert werden kann.

Ein spezielles Augenmerk ist auf die Flächen der Sicherheitsholzerei zu richten. Diese weisen nach einem grösseren Eingriff häufig vegetationsfreie Böden auf, welche besonders schnell von invasiven Neophyten besiedelt werden.

## 5.6 Weitere Elemente und Aspekte

### 5.6.1 Ersatzflächen

Ersatzflächen können je nach Verfügung einen speziellen Unterhalt notwendig machen. Dieser ist in den zugehörigen Pflegeplänen festzuhalten. Die ASTRA Richtlinie 18006 „Unterhalt von Ersatzflächen“ [26] ist massgebend.

### 5.6.2 Querungsbauwerke

Der Unterhalt von wildtierspezifischen Querungsbauwerken sollte mit der Plangenehmigung geregelt werden und ist in die Pflegepläne aufzunehmen. Massgebend ist die ASTRA Richtlinie 18008 „Querungshilfe für Wildtiere“ mit dem entsprechenden Kapitel zum Betrieb. Weiter ist zu beachten, dass die Durchlässigkeit von nicht faunaspezifischen Querungsbauwerken dauerhaft gewährleistet ist. Unbewilligte Depots oder Nutzungen durch Dritte sind zu räumen.

### 5.6.3 Kleinstrukturen

Kleinstrukturen benötigen eine regelmässige Kontrolle und bei Bedarf einen Unterhalt:

- Steinhäufen und Steinlinsen können schnell einwachsen und damit ihre Funktion als Wärmespeicher für Kleintiere verlieren. Sie sollten daher mindesten zweijährlich kontrolliert und bei Bedarf vom Bewuchs befreit werden. Brombeeren sowie andere schellwachsende und sich ausbreitenden Pflanzen sollten ausgegraben werden;
- Asthaufen und Holzstapel verfaulen. Es ist jeweils beim nächsten Gehölzunterhalt zu prüfen, ob sie erneuert werden sollen;
- Nistmöglichkeiten für Vögel, Fledermäuse und Wildbienen sollten alle paar Jahre auf ihre Funktionsfähigkeit überprüft und allenfalls ersetzt werden.

### 5.6.4 Nachbarschaft

Der Betriebliche Unterhalt hat dafür zu sorgen, dass im Rahmen der bundesrechtlichen Vorgaben (Plangenehmigungsverfügung, NHG, WaG etc.) keine übermässigen Einwirkungen auf die Nachbargrundstücke eintreten (Art. 684 ZGB). Werden die in dieser Richtlinie enthaltenen Vorgaben eingehalten, so kann davon ausgegangen werden, dass keine „übermässigen Einwirkungen“ auftreten. Trotzdem kann es zu Reklamationen von Nachbarn kommen. In diesen Fällen ist das gemeinsame Gespräch zu suchen.

In der Regel stehen bei den Reklamationen folgende Themen im Vordergrund:

- Schattenwurf auf die Nachbarparzelle;
- Einwachsen von Gehölz oder Problempflanzen auf die Nachbarparzelle;
- Verlust des Sichtschutzes auf die Nationalstrasse nach einem Pflegeeingriff;
- der Verlust eines vermeintlichen oder empfundenen Lärmschutzes nach einem Pflegeeingriff.



Abb. 20: Der Zaun markiert die Grenze zwischen Landwirtschaftsland und Nationalstrasse. Rechts des Zauns ist der Landwirt für den Gehölzaufwuchs zuständig.

## 5.7 Sicherheitsholzerei

### 5.7.1 Vorgehen Konzept / Erstbeurteilung

Die Flächen der Sicherheitsholzerei befinden sich in der Regel ausserhalb des Unterhaltsperimeters. Eingriffe sind daher zwingend mit den Grundeigentümern auszuhandeln und zu vereinbaren (vgl. Kapitel 3.8.1).

Die Durchführung der Sicherheitsholzerei liegt im Zuständigkeitsbereich der ASTRA-Filialen und wird von diesen finanziert. Sie sorgen dafür, dass in ihrem Zuständigkeitsbereich das Vorgehen klar geregelt ist.

Die Filialen erarbeiten zusammen mit den zuständigen kantonalen Forstdiensten und den Grundeigentümern ein Konzept für die Sicherheitsholzerei. In der Regel geschieht dies in Zusammenarbeit mit den Gebietseinheiten. Es werden alle Flächen der Sicherheitsholzerei beurteilt, geeignete Massnahmen definiert und das Vorgehen festgelegt.

In einem ersten Schritt beurteilen und protokollieren ausgewiesene Fachleute im Waldbau und Baumschutz die Stabilität der Gehölze auf einem Streifen von 30 m beidseits der Fahrbahn. Je nach Gelände kann dieser Streifen bis 60 m breit sein. Im Zentrum der Be-

trachtung steht dabei die Sicherheitsholzerei. Dabei sind aber auch der Schutzwald und mögliche Schadensprozesse (z.B. Steinschlag) zu berücksichtigen. Dies erlaubt eine ganzheitliche Erfassung der Situation.

Zur Beurteilung des Baumbestandes werden folgende Kriterien verwendet:

- Neigung der Fläche;
- Kronenschluss des Bestandes;
- Baumhöhen im Vergleich zum 45°-Profil;
- Abstand zwischen Wald und Strasse;
- Schlankheitsgrad der Bäume (Verhältnis der Baumhöhe zum Stammdurchmesser);
- Bodenstabilität;
- Weitere Faktoren wie dürre Kronenteile, umgestürzte oder schrägstehende Bäume, Totholz usw.;
- Gesundheitszustand (Sonnenbrand, Pilzbefall, Insektenbefall, usw.).

Anhand dieser Kriterien werden für jede Fläche das weitere Vorgehen und die Priorität für Eingriffe definiert:

- Für die Bereiche innerhalb von 10 m ab Fahrbahnrand sind sämtliche Bäume zu entfernen, die ein Sicherheitsrisiko darstellen. Standsichere Exemplare können hier toleriert werden, wenn die Sicherheit gemäss VSS Norm 640561 [41] des Verkehrsteilnehmers gewährleistet ist;
- Im Bereich von 10 bis 30 m (bis 60 m) ab Fahrbahnrand beurteilen ausgewiesene Fachleute im Waldbau und Baumschutz die Gefahrensituation spezifisch. Sie identifizieren notwendige Eingriffe und legen Massnahmen zur Behebung der Gefahrensituation fest. Die Massnahmen werden von den Filialen umgesetzt;
- Mögliche Massnahmen sind Stabilitätsdurchforstung, das Entfernen wenig standsicherer Einzelbäume, gruppenweise Verjüngung. In Ausnahmefällen kann auch die Räumung eines Bestandes sinnvoll sein. Die Massnahmen zielen darauf ab, einen stabilen, gestuften Waldrand zu schaffen.

## 5.7.2 Umsetzung des Konzeptes / der Massnahmen

Die Massnahmen werden gemäss festgesetzten Prioritäten umgesetzt. Die Umsetzung erfolgt durch die Filialen in Absprache mit den Gebietseinheiten, den Grundeigentümern und den Forstdiensten.

Eingriffe sollen in der Regel eine Länge von 200 m nicht überschreiten. Bei einer Räumung eines Bestandes kann es zu einem starken Aufwuchs invasiver Neophyten kommen. Ist eine Räumung unumgänglich, so ist die frei gelegte Fläche in den ersten fünf bis zehn Jahren auf invasive Neophyten hin zu kontrollieren. Werden diese festgestellt, ist eine Bekämpfung unerlässlich. Je nach Standort kann mit der Einsaat von einheimischen Arten der Entwicklung von invasiven Neophyten entgegengewirkt werden.

## 5.7.3 Folgearbeiten

Die Baumbestände in der Zone der Sicherheitsholzerei sind je nach Bestandsstabilität mindestens alle 5 Jahre zu kontrollieren. Daraus können sich neue Massnahmen und Prioritäten ergeben. Bei stabilen Beständen oder wenn keine Bäume mehr vorhanden sind, kann dieses Intervall vergrössert werden.

Die Flächen der Sicherheitsholzerei sind zu identifizieren. Falls eine Datenbank zu den Grünflächen geführt wird, sind Angaben zur Sicherheitsholzerei als beschreibende Attribute zu erfassen (vgl. Kapitel 3.4.2). Ergibt die Überprüfung der Baumbestände Anpassungen bei den Massnahmen und Prioritäten, so sind diese entsprechend nachzuführen.

## 6 Überwachung

Die Überwachung im Bereich Grünräume hat zum Ziel, die Einhaltung der Vorgaben gemäss Richtlinien und Fachhandbuch Betrieb zu kontrollieren und zu inspizieren.

### 6.1 Kontrolle

Die Kontrolle überwacht die Qualität der ausgeführten Arbeiten im Betrieblichen Unterhalt. Dabei steht die Instandhaltung der Grünräume im Zentrum. Mit der Kontrolle wird die Erreichung der übergeordneten Leistungsziele Verkehrssicherheit und Verkehrsfluss sowie Substanzerhaltung gemäss der geltenden Richtlinie zum Teilprodukt Grünpflege [23] im Fachhandbuch Betrieb überprüft. Die Kontrolle erfolgt laufend durch Beobachtungen des ASTRA, Eigenkontrollen der GE sowie Beanstandungen durch die Nutzer.

Eindeutig mess- und einfach und klar beurteilbare Indikatoren sind so festzulegen, dass sie die Erfüllung der mittel- und langfristig definierten Standards dieser Richtlinie garantieren. Sie sollen die Funktionen der Grünräume gemäss Kapitel 3.1 angemessen beurteilen, indem sie insbesondere eine Überwachung folgender Anforderungen an den betrieblichen Unterhalt erlauben (Aufzählung nicht abschliessend):

Leistungsziel Verkehrssicherheit und Verkehrsfluss

- Die Arbeiten in der Grünpflege dürfen die Verkehrssicherheit und den Verkehrsfluss nicht beeinträchtigen;
- Die Grünräume sind so unterhalten, dass jederzeit eine freie Sicht auf Signale und Hinweistafeln garantiert ist.

Leistungsziel Substanzerhaltung

- Die Schnittart ist auf die jeweiligen Vegetationstypen abgestimmt;
- Die Gehölzpflege ist geeignet, strukturreiche Vegetationen zu schaffen;
- Bei Wiesen ist die minimale Schnitthöhe von in der Regel 10 cm eingehalten;
- Die invasiven Neophyten und die Problempflanzen werden gemäss den Zielen eingedämmt und breiten sich nicht aus;
- Falls Schnittgut anfällt, wird dieses fachgerecht entsorgt;
- Die Verpflichtungen gegenüber Nachbarschaft sind erfüllt;
- Die Funktionsfähigkeit der Zauns sowie der Kleinstrukturen für Kleintiere ist sichergestellt.

### 6.2 Inspektion

Die Inspektion erfasst den Zustand der Grünräume. Dabei stehen neben dem Betrieblichen Unterhalt die Instandsetzung und Erhaltung im Zentrum. Die Inspektion beurteilt die langfristige Entwicklung der Grünräume und die Einhaltung der Gestaltungsziele und deren Qualität. Die Inspektion erfolgt im Abstand von 5 Jahren und wird durch die Filialen organisiert. Der Fokus der Inspektion liegt auf der Extensiven Unterhaltszone.

Die Inspektion soll insbesondere eine Überwachung folgender Anforderungen erlauben (Aufzählung nicht abschliessend):

- Die Struktur- und Artenvielfalt der Gehölzflächen wird erhalten und wo notwendig gefördert;
- Die Pflegeeingriffe erzielen in den jeweiligen Vegetationstypen die gewünschten Resultate;
- Die invasiven Neophyten und die Problempflanzen werden gemäss den Zielen eingedämmt und breiten sich nicht aus;
- Struktur und Artenzusammensetzung der ökologisch wertvollen Flächen in den Biodiversitätsschwerpunkten wird erhalten und gefördert;

- Die Funktionsfähigkeit der Kleinstrukturen für Kleintiere ist sichergestellt;
- Die Funktionsfähigkeit Fauna spezifischer Wildtierpassagen und Ersatzflächen ist gewährleistet;
- Die Funktionstüchtigkeit des Zauns ist gewährleistet.

Das Vorgehen für die Inspektion orientiert sich grundsätzlich an jenem für die Inspektion von Bauwerken. Jede beurteilte Fläche wird gemäss einem Beurteilungsraster einer von fünf Beurteilungskategorien zugeteilt. Die Beurteilung mündet in Empfehlungen zuhanden der Filialen. Die Filialen prüfen diese Empfehlungen und formulieren wenn nötig Massnahmen. Die Details der Inspektion werden in einem separaten Dokument festgelegt.



## Glossar

| Begriff                 | Bedeutung  | Quelle              |
|-------------------------|--|---------------------|
| Absaugen                | Das anfallende Material wird abgesaugt. Wird meist mit Schlegeln kombiniert.   | nateco              |
| AGIN                    | In der AGIN besteht aus kantonalen Vertretern der Umweltschutzämter (KVU), des Natur- und Landschaftsschutzes (KBNL), der Forstämter (KOK), der Pflanzenschutzdienste (KPSD) sowie der Landwirtschaftsämter (KOLAS) sowie Experten und Branchenvertretern.<br>Die AGIN (Arbeitsgruppe invasive Neobiota) erarbeitet Merkblätter und Empfehlungen zur Bekämpfung von invasiven Neophyten.   | BAFU                |
| Auf Stock setzen        | Sträucher und zum Teil auch Bäume werden über dem Boden abgeschnitten, damit sie wieder neu ausschlagen.   | Pflegerichtlinie BL |
| Ausbauprojekte          | Unter Ausbauprojekten sind sowohl der Neubau als auch der eigentliche Ausbau einer Nationalstrasse zu verstehen.   | ASTRA 21001         |
| Auslichten              | Raschwüchsige Sträucher und Bäume werden auf den Stock gesetzt oder stark zurückgeschnitten. Langsam wüchsige Sträucher werden nur bei Bedarf etwas zurückgeschnitten.   | Pflegerichtlinie BL |
| Baulinien               | Bei den Baulinien handelt es sich um rechtlich festgelegte Linien, welche den Mindestabstand von Bauten und Anlagen gegenüber dem Strassenkörper definieren. Sie dienen der Freihaltung des Strassenraums. Bei Nationalstrassen betragen sie je nach Klassierung in der Regel zwischen 15 und 25 m ab Strassenachse.   | ASTRA               |
| Betrieblicher Unterhalt | Der Erhalt der Vegetationstypen bedingt einen betrieblichen Unterhalt. Oberstes Ziel der Unterhaltmassnahmen ist die Gewährleistung der Verkehrssicherheit und der Einhaltung der Funktionsziele aus dem Projekt. Der Unterhalt der Grünräume ist möglichst wirtschaftlich, standortgerecht und umweltschonend auszuführen. Die Lebensräume für Flora und Fauna sowie die Biodiversität und Lebensraumvernetzung sind zu erhalten und zu fördern. Den Neobiota ist besondere Aufmerksamkeit zu widmen. | SN 640660           |
| Durchforsten            | Durchforstung nennt man eine waldbauliche Pflegemaßnahme, bei der aus einem Baumbestand eine größere Anzahl Bäume gezielt entnommen wird.  | nateco              |
| Erhaltungsprojekte      | Projekte, welche i.d.R. über Strecken mit einer Länge von ca. 5 bis 15 km reichen. Sie umfassen i.d.R. alle Infrastrukturen der Strassenanlage. Ein entsprechender Abschnitt wird als UPlaNS (Unterhaltsplan Nationalstrasse) bezeichnet.  | ASTRA 21001         |
| Ersatzflächen           | Unter Ersatzsatz sind Flächen mit Wiederherstellungs-, Ausgleichs- und Ersatzmassnahmen gemäss NHG zu verstehen.   |                     |
| Ersatzmassnahmen        | Unter Ersatzmassnahmen werden Ersatz- und Wiederherstellungsmassnahmen gemäss Art. 18 Abs. 1ter NHG verstanden.  | ASTRA 18006         |
| Fauna                   | Fauna steht als Überbegriff für alle Tierarten. In der vorliegenden Richtlinie wird der Begriff Wildtiere als synonym verwendet.   | ASTRA 18008         |
| Gabion                  | Steinkörbe   | ASTRA               |
| GE                      | Gebietseinheit   | ASTRA               |
| Grünraum                | Raum im engeren oder weiteren Bereich der Verkehrsinfrastruktur, in welchem sich Vegetation (ober- und unterirdische Pflanzenteile) ansiedeln kann.  | SN 640660           |
| Ingenieurbiologie       | Unter Ingenieurbiologie versteht man naturnahe Bautechniken im Erd- und Wasserbau (Lebendverbau) mit Hilfe von Pflanzen, Pflanzenteilen und ingenieurtechnischen Baumethoden.  | SN 640621           |
| Konzeptplan Grünraum    | Er legt die Gestaltungsgrundsätze bei grösseren Projekten fest und wird auf Stufe Vorprojekt erstellt.   | SN 640660           |
| Mähen                   | Als Mähen wird das Schneiden von Flächen bezeichnet, wobei das Schnittgut von der Fläche entfernt wird.  | SN 640660           |
| Mulchen                 | Als Mulchen wird das Schneiden von Flächen bezeichnet, wobei das Schnittgut flächig liegengelassen wird.   | SN 640660           |
| Neophyten               | Als Neophyten gelten gebietsfremde wildlebende Pflanzen, die nach dem Jahr 1500 durch die Tätigkeit des Menschen in die einheimische Flora eingebracht wurden. Besondere Beachtung gilt den invasiven Neophyten. Sie breiten sich unkontrolliert aus, gefährden die Umwelt und beeinträchtigen die biologische Vielfalt.   | SN 640660           |

|   |   |                     |
|---|---|---------------------|
| Pflegeabschnitt   | Abschnitt, in welchem ein ganzer Pflegedurchgang durchgeführt wird. Wird bei Gehölzen in einem Jahr nur ein Teil der Fläche gepflegt (meist ein Drittel) umfasst der Unterhaltsabschnitt die Fläche des gesamten Eingriffes.  | nateco              |
| Pflegeplan  | Er regelt die Art und das Intervall der Pflege und ist Bestandteil der Abschlussakten.  | SN 640660           |
| Querungshilfe   | Querungshilfen sind verschiedene Bauwerken, welche es den Wildtieren erlauben eine Strasse oder Bahnlinie zu queren (vgl. auch faunaspezifische und nicht faunaspezifische Querungsbauwerke).   | ASTRA 18008         |
| Rückschnitt / Pflegeschnitt   | Ganze Gehölze werden von Zeit zu Zeit seitlich und oben zurückgeschnitten. Die Pflege erfolgt maschinell oder von Hand.   | Pflegerichtlinie BL |
| Schlegeln   | Das Gras wird mit Metallteilen kurz geschlagen.   | nateco              |
| Schnittgut entfernen  | Das anfallende Material wird zusammengenommen und abgeführt. Diese Technik wird meist mit Mähen kombiniert.   | nateco              |
| Strassengestaltungsplan   | Er legt den Vegetationstyp der Neubepflanzung gemäss Norm [47] ausserorts fest und wird auf Stufe Definitives Projekt erstellt.   | SN 640660           |
| Unterhaltsperimeter   | Entspricht dem Nationalstrassenperimeter und bezieht sich im speziellen auf den Unterhalt, welcher innerhalb dieses Perimeters zu leisten ist.  | ASTRA               |
| Sukzession  | Die Sukzession bedeutet zeitliches Aufeinanderfolgen von Vegetationstypen durch die natürliche Weiterentwicklung, z.B. von Ruderalvegetation über Hochstaudenflur zu Gehölz.  | SN 640660           |
| Wildtiere   | Als Wildtiere gelten alle Wirbeltierarten, welche nicht gezähmt sind und in Freiheit leben. In der vorliegenden Richtlinie wird der Begriff Fauna als synonym verwendet.  | ASTRA 18008         |
| Wildtierpassage und wildtierspezifische Querungsbauwerke (=Wildquerung in der KUBA-Datenbank) | Wildtierpassagen sind Bauwerke, welche den Wildtieren die (möglichst) sichere Querung einer Verkehrsinfrastruktur erlauben. Sie minimieren so die vom Verkehrsträger ausgehende Fragmentierung der Lebensräume und stehen damit im Einklang mit den Forderungen von Art. 18 Abs. 1ter NHG. Der Begriff Wildtierpassage bezieht sich im vorliegenden Papier auch auf Querungshilfen für Amphibien. | ASTRA 18008         |

## Literaturverzeichnis

### Bundesgesetze der Schweizerischen Eidgenossenschaft

- 
- [1] Schweizerische Eidgenossenschaft (1966), „**Bundesgesetz vom 1. Juli 1966 über den Natur- und Heimatschutz (NHG)**“, SR 451, [www.admin.ch](http://www.admin.ch).
- 
- [2] Schweizerische Eidgenossenschaft (2008), „**Bundesgesetz vom 1. Januar 2008 über die Nationalstrassen (NSG)**“, SR 725.11, [www.admin.ch](http://www.admin.ch).
- 
- [3] Schweizerische Eidgenossenschaft (1983), „**Bundesgesetz vom 7. Oktober 1983 über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz, USG)**“, SR 814.01, [www.admin.ch](http://www.admin.ch).
- 
- [4] Schweizerische Eidgenossenschaft (1991), „**Bundesgesetz vom 24. Januar 1991 über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, GSchG)**“, SR 814.20, [www.admin.ch](http://www.admin.ch).
- 
- [5] Schweizerische Eidgenossenschaft (1991), „**Bundesgesetz vom 4. Oktober 1991 über den Wald (Waldgesetz, WaG)**“, SR 921.0, [www.admin.ch](http://www.admin.ch).
- 
- [6] Schweizerische Eidgenossenschaft (1907), „**Schweizerisches Zivilgesetzbuch vom 10. Dezember 1907**“, SR 210, [www.admin.ch](http://www.admin.ch).
- 

### Verordnungen der Schweizerischen Eidgenossenschaft

- 
- [7] Schweizerische Eidgenossenschaft (1991), „**Verordnung vom 16. Januar 1991 über den Natur- und Heimatschutz (NHV)**“, SR 451.1, [www.admin.ch](http://www.admin.ch).
- 
- [8] Schweizerische Eidgenossenschaft (2007), „**Nationalstrassenverordnung vom 7. November 2007 (NSV)**“, SR 725.111, [www.admin.ch](http://www.admin.ch).
- 
- [9] Schweizerische Eidgenossenschaft (2005), „**Verordnung vom 5. Juni 2005 über den Schutz vor gefährlichen Stoffen und Zubereitungen (Chemikalienverordnung, ChemV)**“, SR 813.11, [www.admin.ch](http://www.admin.ch).
- 
- [10] Schweizerische Eidgenossenschaft (1988), „**Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPV)**“, SR 814.011, [www.admin.ch](http://www.admin.ch).
- 
- [11] Schweizerische Eidgenossenschaft (1991), „**Verordnung vom 27. Februar 1991 über den Schutz vor Störfällen (Störfallverordnung, StfV)**“, SR 814.012, [www.admin.ch](http://www.admin.ch).
- 
- [12] Schweizerische Eidgenossenschaft (1998), „**Verordnung vom 1. Juli 1998 über Belastungen des Bodens (VBBo)**“, SR 814.12, [www.admin.ch](http://www.admin.ch).
- 
- [13] Schweizerische Eidgenossenschaft (1998), „**Gewässerschutzverordnung vom 28. Oktober 1998 (GSchV)**“, SR 814.201, [www.admin.ch](http://www.admin.ch).
- 
- [14] Schweizerische Eidgenossenschaft (1990), „**Technische Verordnung vom 10. Dezember 1990 über Abfälle (TVA)**“, SR 814.600, [www.admin.ch](http://www.admin.ch).
- 
- [15] Schweizerische Eidgenossenschaft (2005), „**Verordnung vom 18. Mai 2005 zur Reduktion von Risiken beim Umgang mit bestimmten besonders gefährlichen Stoffen, Zubereitungen und Gegenständen (Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung, ChemRRV)**“, SR 814.81, [www.admin.ch](http://www.admin.ch).
- 
- [16] Schweizerische Eidgenossenschaft, „**Verordnung vom 10. September 2008 über den Umgang mit Organismen in der Umwelt (Freisetzungsverordnung, FrSV)**“, SR 814.911, [www.admin.ch](http://www.admin.ch).
- 
- [17] Schweizerische Eidgenossenschaft, „**Verordnung vom 27. Oktober 2010 über den Pflanzenschutz (PSV)**“, SR 916.20, [www.admin.ch](http://www.admin.ch).
- 
- [18] Schweizerische Eidgenossenschaft (1992), „**Verordnung vom 30. November 1992 über den Wald (Waldverordnung, WaV)**“, SR 921.01, [www.admin.ch](http://www.admin.ch).
- 

### Weisungen / Richtlinien des Bundesamt für Strassen

- 
- [19] Bundesamt für Strassen ASTRA (2008), „**Normalprofile, Rastplätze und Raststätten der Nationalstrassen**“, Richtlinie ASTRA 11001, [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch).
- 
- [20] Bundesamt für Strassen ASTRA (2006), „**Bau der Nationalstrasse – Entwicklung der Projekte**“, Richtlinie ASTRA 11004, [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch).
-

- 
- [21] Bundesamt für Strassen ASTRA (2011), „**Arbeitssicherheit**“, *Richtlinie ASTRA 16110, V2.91*, [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch).
- 
- [22] Bundesamt für Strassen ASTRA (2014), „**Betrieb NS – Allgemein verbindliche Bestimmungen zu den Teilprodukten – Leistungsziele, Leistungsträger**“, *Richtlinie ASTRA 16200, V1.00*, [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch).
- 
- [23] Bundesamt für Strassen ASTRA (2014), „**Betrieb NS – Teilprodukt Grünpflege – Standards und Indikatoren**“, *Richtlinie ASTRA 16230, V3.xxa*, [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch).
- 
- [24] Bundesamt für Strassen ASTRA (2008), „**Checkliste: Umwelt für nicht UVP-pflichtige Nationalstrassenprojekte**“, *Richtlinie ASTRA / BAFU 18002, V1.00*, [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch).
- 
- [25] Bundesamt für Strassen ASTRA (2013), „**Strassenabwasserbehandlung an Nationalstrassen**“, *Richtlinie ASTRA 18005, V1.10*, [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch).
- 
- [26] Bundesamt für Strassen ASTRA (2013), „**Unterhalt von Ersatzflächen**“, *Richtlinie ASTRA 18006, V2.11*, [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch).
- 
- [27] Bundesamt für Strassen ASTRA (2014), „**Querungshilfen für Wildtiere**“, *Richtlinie ASTRA 18008, V1.00*, [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch).
- 
- [28] Bundesamt für Strassen ASTRA (2001), „**Planung und Bau von Wildtierpassagen an Verkehrswegen**“, *Richtlinie ASTRA / UVEK 78002*, [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch).
- 

#### Fachhandbücher / Merkblätter des Bundesamt für Strassen ASTRA

- 
- [29] Bundesamt für Strassen ASTRA (2014), „**Trasse / Umwelt**“, *Fachhandbuch ASTRA 21001, V1.00*, [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch).
- 
- [30] Bundesamt für Strassen ASTRA (2014), „**Betrieb**“, *Fachhandbuch ASTRA 26010, V0.98*, [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch).
- 
- [31] Bundesamt für Strassen ASTRA (2014), „**Bekämpfung Neophyten**“, *Merkblatt ASTRA 26010-03020, V1.00*, [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch).
- 
- [32] Bundesamt für Strassen ASTRA (2014), „**Bekämpfung Problempflanzen**“, *Merkblatt ASTRA 26010-03021, V1.00*, [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch).
- 

#### Dokumentationen des Bundesamt für Strassen ASTRA

- 
- [33] Bundesamt für Strassen ASTRA (2014), „**Glossar d/f/i – Betrieb**“, *Dokumentation ASTRA 86990, V1.21*, [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch).
- 
- [34] Bundesamt für Strassen ASTRA (2011), „**Betrieb NS – Tätigkeitsverzeichnis**“, *Dokumentation ASTRA 86063d, V3.02*, [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch).
- 
- [35] Bundesamt für Strassen ASTRA, „**Methodologie zur Festsetzung von Biodiversitätsschwerpunkten**“, *Dokumentation ASTRA 88007, V1.00*, [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch).
- 
- [36] Bundesamt für Strassen ASTRA, „**Zustandsanalyse der Grünräume an den Nationalstrassen**“, *Dokumentation ASTRA 88012, V1.00*, [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch).
- 
- [37] Bundesamt für Strassen ASTRA (2012), „**Naturgefahren auf den Nationalstrassen: Risikokonzept**“, *Dokumentation ASTRA 89001, V2.10*, [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch).
- 

#### Normen des VSS

- 
- [38] Schweizerischer Verband der Strassen und Verkehrsfachleute VSS, „**Projektbearbeitung; Projektstufen**“, *SN 640026*, [www.vss.ch](http://www.vss.ch).
- 
- [39] Schweizerischer Verband der Strassen und Verkehrsfachleute VSS, „**Unterhaltsfreundliche Gestaltung von Strassenanlagen**“, *SN 640039-1*, [www.vss.ch](http://www.vss.ch).
- 
- [40] Schweizerischer Verband der Strassen und Verkehrsfachleute VSS, „**Passive Sicherheit im Strassenraum**“, *SN 640560*, [www.vss.ch](http://www.vss.ch).
- 
- [41] Schweizerischer Verband der Strassen und Verkehrsfachleute VSS, „**Passive Sicherheit im Strassenraum; Fahrzeug-Rückhaltesysteme**“, *SN 640561*, [www.vss.ch](http://www.vss.ch).
- 
- [42] Schweizerischer Verband der Strassen und Verkehrsfachleute VSS, „**Erdbau, Boden – Erfassung des Ausgangszustandes, Triage des Bodenaushubes**“, *SN 640581*, [www.vss.ch](http://www.vss.ch).
- 
- [43] Schweizerischer Verband der Strassen und Verkehrsfachleute VSS, „**Erdbau, Boden – Eingriff in den Boden, Zwischenlagerung, Schutzmassnahmen, Wiederherstellung und Abnahme**“, *SN 640582*, [www.vss.ch](http://www.vss.ch).
- 
- [44] Schweizerischer Verband der Strassen und Verkehrsfachleute VSS, „**Erdbau, Boden – Grundlagen**“, *SN 640583*, [www.vss.ch](http://www.vss.ch).
-

- 
- [45] Schweizerischer Verband der Strassen und Verkehrsfachleute VSS, „**Umweltbaubegleitung**“, SN 640610, [www.vss.ch](http://www.vss.ch).
- 
- [46] Schweizerischer Verband der Strassen und Verkehrsfachleute VSS, „**Ingenieurbiologie**“, SN 640621, [www.vss.ch](http://www.vss.ch).
- 
- [47] Schweizerischer Verband der Strassen und Verkehrsfachleute VSS, „**Grünräume: Grundlagen und Projektierung**“, SN 640660, [www.vss.ch](http://www.vss.ch).
- 
- [48] Schweizerischer Verband der Strassen und Verkehrsfachleute VSS, „**Grünräume: Begrünung, Saatgut, Mindestanforderungen und Ausführungsmethoden**“, SN 640671, [www.vss.ch](http://www.vss.ch).
- 
- [49] Schweizerischer Verband der Strassen und Verkehrsfachleute VSS, „**Bepflanzung, Ausführung: Bäume und Sträucher, Artenwahl, Beschaffung und Pflanzung**“, SN 640675, [www.vss.ch](http://www.vss.ch).
- 
- [50] Schweizerischer Verband der Strassen und Verkehrsfachleute VSS, „**Alleebäume: Grundlagen**“, SN 640677, [www.vss.ch](http://www.vss.ch).
- 
- [51] Schweizerischer Verband der Strassen und Verkehrsfachleute VSS, „**Alleebäume: Baumartenwahl**“, SN 640678, [www.vss.ch](http://www.vss.ch).
- 
- [52] Schweizerischer Verband der Strassen und Verkehrsfachleute VSS, „**Fauna und Verkehr: Grundnorm**“, SN 640690, [www.vss.ch](http://www.vss.ch).
- 
- [53] Schweizerischer Verband der Strassen und Verkehrsfachleute VSS, „**Planungsverfahren**“, SN 640691, [www.vss.ch](http://www.vss.ch).
- 
- [54] Schweizerischer Verband der Strassen und Verkehrsfachleute VSS, „**Fauna und Verkehr: Wildzäune**“, SN 640693, [www.vss.ch](http://www.vss.ch).
- 
- [55] Schweizerischer Verband der Strassen und Verkehrsfachleute VSS, „**Fauna und Verkehr: Schutzmassnahmen**“, SN 640694, [www.vss.ch](http://www.vss.ch).
- 
- [56] Schweizerischer Verband der Strassen und Verkehrsfachleute VSS, „**Fauna und Verkehr: Fauna gerechte Gestaltung von Gewässerdurchlässen**“, SN 640696, [www.vss.ch](http://www.vss.ch).
- 
- [57] Schweizerischer Verband der Strassen und Verkehrsfachleute VSS, „**Fauna und Verkehr: Schutz der Amphibien; Grundlagen und Planung**“, SN 640698, [www.vss.ch](http://www.vss.ch).
- 
- [58] Schweizerischer Verband der Strassen und Verkehrsfachleute VSS, „**Fauna und Verkehr: Schutz der Amphibien; Massnahmen (inkl. Anhang)**“, SN 640699, [www.vss.ch](http://www.vss.ch).
- 
- [59] Schweizerischer Verband der Strassen und Verkehrsfachleute VSS, „**Strassenunterhalt, Unterhalt der Kiesstrassen und Staubbekämpfung**“, SN 640722, [www.vss.ch](http://www.vss.ch).
- 
- [60] Schweizerischer Verband der Strassen und Verkehrsfachleute VSS, „**Unterhalt der Bepflanzung: Aufgaben und Durchführung**“, SN 640725, [www.vss.ch](http://www.vss.ch).
- 

#### Weitere Literatur

- 
- [61] Arbeitsgruppe Invasive Neobiota (AGIN 2015), „**Umgang mit biologisch (invasiven Neophyten) belastetem Aushub. Empfehlungen der AGIN für den Vollzug von Art. 15 Abs. 3 FrSV.**“, Version 1.1., [http://extranet.kvu.ch/files/documentdownload/150331110905\\_Umgang\\_mit\\_biologisch\\_belastetem\\_Aushub.pdf](http://extranet.kvu.ch/files/documentdownload/150331110905_Umgang_mit_biologisch_belastetem_Aushub.pdf) (13.05.2015).
- 
- [62] Bundesamt für Umwelt (BAFU 2009), „**JVP-Handbuch. Richtlinie des Bundes für die Umweltverträglichkeitsprüfung**“, Umwelt-Vollzug Nr. 0923, Bern. 156 S.
- 
- [63] Bundesamt für Umwelt (BAFU 2012), „**Strategie Biodiversität Schweiz. BAFU**“, Bern.
- 
- [64] Gremminger, T., Keller, V., Roth, U., Schmitt, H.-M., Stremlow, M., Zeh, W. (2001), „**Landschaftsästhetik. Wege für das Planen und Projektieren. Hrsg. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL)**“, Leitfaden Umwelt Nr. 9., Bern.
- 
- [65] Roth, U., Schmitt, H.-M., Zeh, H. (2005), „**Arbeitshilfe Landschaftsästhetik. Hrsg. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL)**“, Anhang zum Leitfaden Umwelt Nr. 9: Landschaftsästhetik. Wege für das Planen und Projektieren, Bern.
- 
- [66] Schweizerischer Ingenieur und Architektenverein (SIA 2001), „**Landschaftsgerecht planen und bauen**“, SIA D 0167.
- 
- [67] Schweizerischer Ingenieur und Architektenverein (SIA 2001), „**Leistungsmodell**“, SN 508 112.
-



## Auflistung der Änderungen

| Ausgabe | Version | Datum      | Änderungen                   |
|---------|---------|------------|------------------------------|
| 2015    | 1.10    | 30.07.2016 | Kleine formelle Anpassungen. |
| 2015    | 1.00    | 01.01.2016 | Inkrafttreten Ausgabe 2015.  |

