

**Zeitschrift:** Anthos : Zeitschrift für Landschaftsarchitektur = Une revue pour le paysage  
**Herausgeber:** Bund Schweizer Landschaftsarchitekten und Landschaftsarchitektinnen  
**Band:** 27 (1988)  
**Heft:** 3: Die Umweltverträglichkeitsprüfung = L'étude de l'impact sur l'environnement = The Environmental Impact Assessment

**Artikel:** Verbesserungs-, Ausgleichs- und Ersatzmassnahmen im Rahmen der UVP = Mesures d'amélioration, de reconstitution et de remplacement dans le cadre de l'EIE = Improvement, compensatory and substitute measures within the framework of an EIA

**Autor:** Koepfel, Hans-Dietmar  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-136379>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 18.04.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Verbesserungs-, Ausgleichs- und Ersatzmassnahmen im Rahmen der UVP

Hans-Dietmar Koeppel, Dipl.-Ing.,  
Landschaftsarchitekt BSLA/SIA,  
Stöckli, Kienast & Koeppel,  
Landschaftsarchitekten/  
Landschaftsplaner AG, Wettingen

## Mesures d'amélioration, de reconstitution et de remplacement dans le cadre de l'EIE

Hans-Dietmar Koeppel, ing. dipl.,  
architecte-paysagiste FSAP/SIA  
Stöckli, Kienast & Koeppel, architectes-  
paysagistes, aménageurs-conseils SA,  
Wettingen

## Improvement, compensatory and substitute measures within the framework of an EIA

Hans-Dietmar Koeppel, Dipl.-Ing.,  
landscape architect BSLA/SIA,  
Stöckli, Kienast & Koeppel,  
landscape architects/  
Landschaftsplaner AG, Wettingen

---

**Im Rahmen einer UVP sind Verbesserungs-, Ausgleichs- und Ersatzmassnahmen vorzuschlagen. Absolute Priorität haben dabei die Verbesserungsmaßnahmen. Ausgleichsmaßnahmen stehen erst an zweiter, Ersatzmassnahmen an dritter Stelle.**

---

---

**Des améliorations ainsi que des mesures de reconstitution et de remplacement sont à proposer dans le cadre d'une EIE. En priorité absolue viennent les améliorations. En second lieu les mesures de reconstitution et en dernier lieu celles de remplacement.**

---

---

**Improvement, compensatory and substitute measures should be suggested within the framework of an EIA. Improvement measures have absolute priority in this connection, compensatory measures only take second place, substitute measures third place.**

---

In seinem Zweckartikel verpflichtet das Umweltschutzgesetz (USG) zur Umweltvorsorge. Einwirkungen, die schädlich oder lästig werden könnten, sind frühzeitig zu begrenzen. Ähnlich dem Lärmschutz ergibt sich damit eine klare Hierarchie in der Abfolge der Massnahmenkategorien im Rahmen von Projektierung, Realisierung und Betreuung einer Anlage. *Verbesserungen* am Projekt, die Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft vermeiden lassen, haben absoluten Vorrang. Erst wenn diese nicht möglich sind, folgt die *Ausgleichsmassnahme*, und ihr folgt inhaltlich nachgeordnet die *Ersatzmassnahme*.

Für Tiere und Pflanzen und deren Lebensgemeinschaften wie auch für den Boden ist eine Beachtung dieser Rangfolge von existenzieller Bedeutung.

### Projektverbesserungen sind oberstes Ziel

Für den Verursacher und den Projektverfasser kann von dem Anspruchsniveau ausgegangen werden, ein möglichst gutes Projekt abzugeben. Dies gilt auch für die Belange von Natur- und Heimatschutz. Eine weitere Grundlage, ein Projekt so lange zu verbessern wie möglich und somit ein gutes Projekt zur Bewilligung einzureichen, bilden die Gesetze. So das Vorsorgeprinzip des USG, die Wiederherstellungs- und Ersatzpflicht des Verursachers von technischen Eingriffen in schutzwürdige Lebensräume des Natur- und Heimatschutzgesetzes (NHG), ausserdem Jagd-, Fischerei- und andere Gesetze. Verbesserungsmaßnahmen zur *Vermeidung oder Verringerung von schädlichen oder lästigen Einwirkungen* auf Lebensgemeinschaften von Menschen, Tieren und Pflanzen und ihre Lebensräume müssen zunächst an der geplanten Anlage ansetzen. Desgleichen sind solche auch zu prüfen für

A l'article y relatif, la loi sur la protection de l'environnement (LPE) rend obligatoire la réduction à titre préventif des atteintes portées à l'environnement. Les atteintes qui pourraient devenir nuisibles ou incommodes seront réduites assez tôt. A l'instar de la protection contre le bruit, il en résulte une nette hiérarchie dans l'ordre des catégories de mesures à prendre aux différents stades du projet, de la réalisation et de l'exploitation d'une installation. Des *améliorations* de projet qui permettent de remédier aux atteintes portées à la nature et au paysage ont une priorité absolue. Ce n'est que si celles-ci sont impossibles que viennent les *mesures de reconstitution*, et en dernier ressort, subordonnées du point de vue contenu, les *mesures de remplacement*.

Pour les animaux, les plantes et leurs biocénoses, ainsi que pour le sol, le respect de cette hiérarchie revêt une importance existentielle.

### Les mesures particulières: l'objectif suprême

On peut partir du principe que l'auteur d'une atteinte et l'auteur du projet ont la prétention de remettre, dans la mesure du possible, un bon projet. Ceci vaut pour les intérêts de la protection de la nature et du paysage. Les lois constituent une base supplémentaire pour perfectionner un projet, partant pour déposer un bon projet en vue de l'autorisation. En l'occurrence: le principe de la prévention des atteintes dans la LPE, l'obligation de reconstituer et de remplacer à laquelle est tenu de par la loi sur la protection de la nature et du paysage (LPNP) l'auteur d'interventions techniques dans les biotopes dignes de protection, la législation sur la chasse et sur la pêche, ainsi que d'autres lois. Les mesures particulières pour *remédier aux ou réduire les atteintes nuisi-*

In the section defining its purpose, the Environmental Conservation Law (ECL) makes environmental preventive care a binding requirement. Any operations which might prove to be detrimental or troublesome are to be restricted as early a stage as possible. As in the case of noise abatement, there is a clear hierarchy in the sequence of the categories of measures to be taken in the course of planning, implementing and operating a facility. *Improvements* to the project allowing impairments of nature and the landscape to be avoided have absolute priority. The *compensatory measure* only follows if these are not possible, and subordinate in content to that follows the *substitute measure*.

It is of existential importance for animals and plants, and their symbioses, that this sequence should be adhered to.

### Project improvements are the prime objective

For the originator and author of the project it may be assumed that the ambition is to produce as good a project as possible. This also applies for the requirements of nature and countryside conservation. Statutory requirements form a further basis for improving a project for as long as possible and then submitting a good project for approval. Thus, for instance, the EPL's principle of preventive care, the originator's obligation to restore and replace any damage caused to habitats worthy of protection, as stipulated in the Nature and Countryside Conservation Law (NCL), as well as hunting, fishing and other laws.

Improvement measures *to avoid or reduce detrimental or troublesome effects* on symbioses of humans, animals and plants and their habitats must begin initially with the planned facility. Similarly

alle Projektierungsphasen, die Bauvorbereitung, Baurealisierung, Bauabschlussarbeiten und den Betrieb der Anlage.

Als Unterlassung vermeidbarer Beeinträchtigungen können zum Beispiel gelten

*in der Projektierungsphase:*

– Beanspruchung einer neuen Fläche für die Anlage, um auf der geschonten Fläche nicht wertvolle Biotope zerstören zu müssen oder um einen ausreichenden Abstand sicherzustellen. Dies kann erreicht werden durch Verschieben, Ausweichen einer Strassenachse, eines Maststandortes oder auch durch Verzicht auf die volle Beanspruchung eines Perimeters zum Beispiel im Materialabbau oder bei einer Flächenentwässerung.

– Änderungen an den Projektierungselementen oder der Produktionstechnik des jeweiligen Anlagentyps. Hierzu gehört das Ersetzen eines Damms durch eine Brücke zur Sicherstellung des Kaltluftabflusses oder von Ausbreitungskorridoren der Fauna.

*oder in der Bauvorbereitung:*

– Wahl von Bautechniken, Lage der Installationsleitungen, der Materiallager, Unterkünfte, Zwischendeponien, Abstellplätze des Maschinenparks, Achse der Transportpiste, deren Auswirkungen von Fall zu Fall geprüft werden müssen.

Demnach sind Möglichkeiten zur Vermeidung von Beeinträchtigungen und Zerstörungen voll auszuschöpfen (siehe Abbildungen 1 und 2).

Zu den Verbesserungsmaßnahmen gehören auch alle Wiederherstellungsmaßnahmen, soweit diese tatsächlich den Ausgangszustand an Ort und Stelle «rekonstruieren». Für den Betroffenen sollte der Zustand nach dem Eingriff identisch sein mit dem Ausgangszustand.

Zur Vermeidung von Einwirkungen gehört grundsätzlich auch der Verzicht auf eine Baute oder Anlage, sofern

*bles ou incommodantes portées aux biocénoses des êtres humains, des animaux et des plantes, ainsi qu'à leurs espaces vitaux d'abord être étudiées pour l'installation elle-même.*

*Puis elles doivent être traitées dans toutes les phases du projet, pour les travaux préparatoires, la réalisation, l'achèvement des travaux de construction et l'exploitation de l'installation.*

*Peuvent permettre d'éviter des atteintes, par exemple*

*dans la phase du projet:*

– la revendication d'une nouvelle surface pour l'installation, afin de ne pas avoir à détruire de précieux biotopes ou d'assurer un intervalle suffisant. Ce qui est possible en déplaçant ou détournant un axe routier, un pylône, ou encore en renonçant à revendiquer tout le périmètre du matériel de déblai ou de l'assèchement d'une surface par exemple.

– les changements apportés aux éléments du projet ou à la technique de production d'un certain type d'installation. Par exemple, remplacer une chaussée par un pont, afin que l'air froid puisse circuler ou assurer des zones de propagation à la faune.

*dans les travaux préparatoires:*

– le choix des techniques de construction, de la position des conduites d'électricité d'installation, des entrepôts, des baraquements, des dépôts intermédiaires des déchets, de l'emplacement du parc des machines, de l'axe de la piste de transport, dont les effets doivent être examinés dans chaque cas.

Aucune des possibilités offertes pour éviter les atteintes et les destructions ne doit être négligée (voir fig. 1 et 2).

Les mesures de reconstitution font également partie des mesures particulières pour autant qu'elles «rétablissent» effectivement l'état initial sur les lieux. Pour ceux qui sont affectés, l'état après l'intervention devrait être identique à l'état initial.

these should be checked for all planning phases, construction preparation, construction execution, construction finishing works and for the operation of the facility.

For instance, what might be regarded as refraining from avoidable impairments would be

*in the planning phase:*

– making use of a new area for the facility in order not to have to destroy valuable biotopes on the original site, or in order to ensure an adequate distance. This can be achieved by shifting, diverting a road axis, a pylon site, or also by not making full use of a parameter, for instance when excavating or when draining an area.

– changes to planning elements or the production technique of the type of facility involved. This includes such things as replacing an embankment by a bridge in order to ensure that cold air can flow away, or corridors for fauna to spread out into.

*or in the construction preparation:*

– choice of construction techniques, location of the installation lines, the material stores, accommodation, intermediate dumps, storage areas for the machinery, axis of the transport track, effects that must be checked in each case.

Accordingly, full advantage should be taken of the opportunities for avoiding impairments and destruction (see Fig. 1 and 2).

The improvement measures also include all restoration measures in so far as these really do "reconstruct" the original state on the site. For those affected, the state after the operation should be identical with the original state.

Avoiding any impact also includes, as a matter of principle, *dispensing* with a structure or facility in so far as this necessarily entails unavoidable impairments. Only when the public interest in the execution of such a facility out-

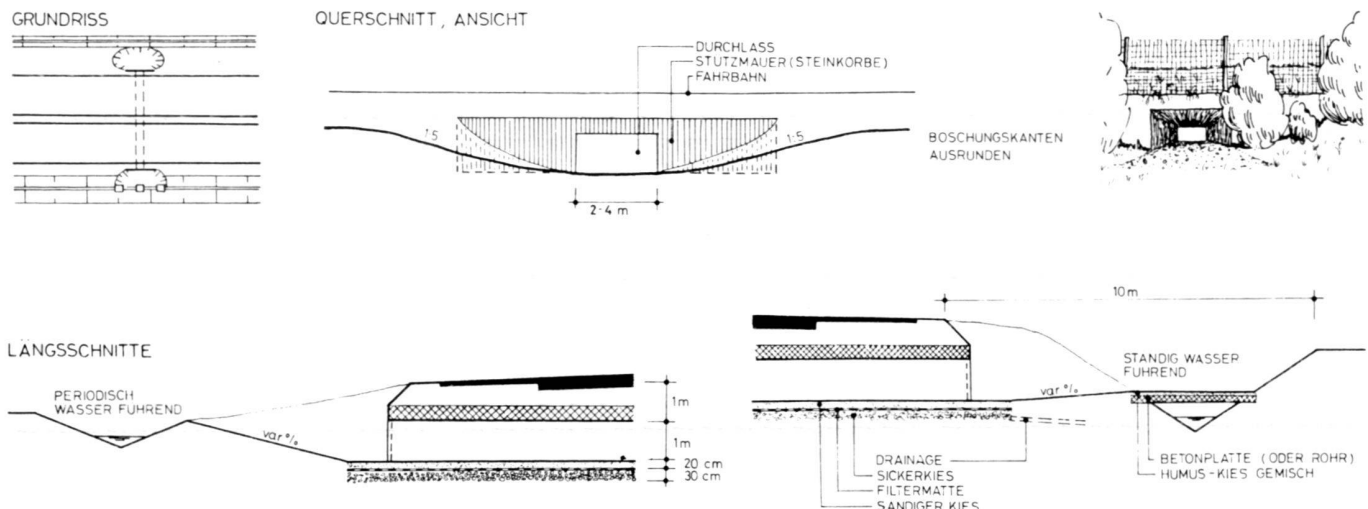


Abb. 1: Beispiel für eine Verbesserungsmaßnahme: Durchlass für Kleinsäuger und Amphibien an einer Strasse.

Fig. 1: Exemple pour une mesure d'amélioration: passage pour petits mammifères et amphibiens.

Fig. 1: Example of an improvement measure: Passageway for small mammals and amphibians by a road.

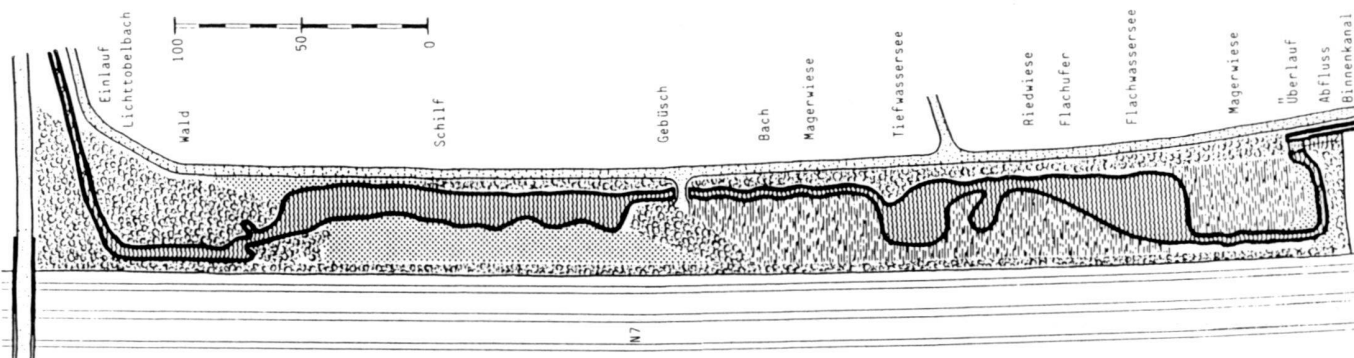


Abb. 2: Beispiel für eine Verbesserungsmaßnahme mit Leistungen im Sinne des ökologischen Ausgleiches: Rückhaltebecken Lichttobelbach an der N7. Zeichnung und Foto: Baudepartement des Kantons Thurgau

Fig. 2: Exemple pour une mesure d'amélioration dont les travaux vont dans le sens de la compensation écologique: bassin de retenue de la Lichttobel le long de la N7. Dessin et photo: Département des travaux publics du canton de Thurgovie

Fig. 2: Example of an improvement measure with benefits in the sense of an ecological balance: Lichttobelbach storage basin on the N7 motorway. Drawing and photo: Construction Department of the Canton of Thurgau



diese zwangsläufig mit unvermeidbaren Beeinträchtigungen verbunden ist. Erst wenn das öffentliche Interesse an der Realisierung einer derartigen Anlage die Schutzinteressen überwiegt, muss ein genügender Ausgleich durch die Projektierung von *Ausgleichs- und Ersatzmassnahmen* seitens des Verursachers sichergestellt werden. Art. 18, 1<sup>ter</sup> NHG verlangt das ausdrücklich.

### Ausgleichsmassnahmen

Eine unvermeidbare Beeinträchtigung von Belangen des Natur- und Heimatschutzes gilt dann als ausgeglichen, wenn für den Betroffenen der neue Zustand jenem vor der Beeinträchtigung funktional gleichkommt. Der fragliche Raum muss also in der Lage sein, alle Leistungen vollwertig, rechtzeitig und auf Dauer für den Betroffenen zu erbringen wie vor dem Eingriff. Dabei müssen die Leistungen oder Teilleistungen nicht am gleichen Ort erbracht werden, sie müssen aber für den Betroffenen auf eine ihm gemässe Art und Weise erreichbar sein.

Die Projektierung von Ausgleichsmassnahmen verlangt zunächst einen vollen Überblick über die Leistungen eines Raumes für Mensch, Tier und Pflanze, deren Lebensgemeinschaften und deren Lebensräume. Daneben müssen einerseits die Raum-Zeit-Bindungen der Organismen bekannt sein, andererseits die Voraussetzungen zur Erbringung der erforderlichen Leistungen im

En principe, *renoncer* à une construction ou installation, si elle est inévitablement liée à des atteintes, est un autre moyen de remédier aux effets. Ce n'est que si les intérêts publics prédominent, en ce qui concerne la réalisation d'une telle installation, sur les intérêts de protection que l'auteur d'une atteinte est tenu, aux termes de l'art. 18, 1<sup>er</sup> LPNP, de garantir dans le projet une reconstitution suffisante par des *mesures de reconstitution et de remplacement*.

### Mesures de reconstitution

Une atteinte inévitable aux intérêts de la protection de la nature et du paysage est considérée compensée si le nouvel état équivaut fonctionnellement à l'état initial. L'espace en question doit donc pouvoir satisfaire en tous points, en temps voulu et à demeure aux mêmes fonctions qu'avant l'intervention. Les fonctions ou fonctions partielles ne doivent pas être remplies au même endroit mais ceux qui sont affectés doivent pouvoir y accéder d'une manière qui leur est propre.

L'étude de mesures de reconstitution exige tout d'abord une vue d'ensemble des fonctions que remplit un espace pour l'homme, la faune et la flore, leurs biocénoses et leurs espaces vitaux. Il faut connaître en outre, d'une part, la corrélation espace-temps des organismes, d'autre part, les conditions qui permettent de satisfaire à ces fonctions

weighs the conservation interest an adequate compensation for this must be ensured by having the originator plan *compensatory and substitute measures*. Art. 18 subsection of the NCL expressly stipulates this.

### Compensatory measures

An unavoidable impairment of the requirements of nature and countryside conservation is regarded as having been compensated for if the new state is functionally equal to that prior to the impairment for the party affected. The area in question must therefore be in a position to provide all benefits fully, at the right time and permanently for the party affected, just the same as before the operation. In this connection, the benefits or part-benefits do not have to be provided at the same place. However, they must be attainable for the party affected in a manner appropriate for him.

The planning of compensatory measures first of all requires a complete survey of the benefits of an area for man, animal and plant, their symbioses and habitats. In addition, on the one hand the organisms' space-time links must be known, on the other the prerequisites for providing the required benefits in the space framework. That is a brief summary of the specialist challenge made by the compensatory measure.

Assessing whether compensation has

Raumgefüge. Damit wird die fachliche Herausforderung, welche die Ausgleichsmassnahme stellt, umrissen.

Die Beurteilung, ob eine Einwirkung ausgeglichen ist, ist sehr schwierig. Es fehlen Grenzwerte und vor allem Messkriterien für die Erfassung der erforderlichen Leistungen und der Leistungsfähigkeit eines Raumes. Die Fachliteratur geht zurzeit davon aus, dass in der Regel ein vollständiger Ausgleich nicht, wohl aber ein partieller Ausgleich zu erreichen ist, wenn Werte oder Funktionen mit besonderer Bedeutung betroffen sind.

Diese Auffassung unterstreicht klar die Haltung, den Verbesserungsmaßnahmen immer Priorität vor den Ausgleichsmassnahmen einzuräumen. Eine Wahl zwischen Vermeidung durch Verbesserungen oder Vorsehen von Ausgleich ist somit für den Verursacher nicht gegeben.

### Ersatzmassnahmen

Die Ersatzmassnahme ist dann vorzusehen, wenn eine unvermeidbare Einwirkung nicht vollständig ausgeglichen werden kann.

Als Grundsatz für die Festlegung von Ersatzmassnahmen gilt auch hier, dass dem direkten Zusammenhang zwischen Betroffenen – das können Mensch, Tier, Pflanze, Landschaftsbild sein – und Leistung des Raumes Vorrang gegeben wird. Erst wenn eine derartige Ersatzmassnahme sich als unmöglich erweist, sollen Ersatzmassnahmen als Verbesserung anderer Leistungen für andere Ziele und Objekte des Natur- und Heimatschutzes vorgesehen werden.

*Am Beispiel einer Gewässerüberdeckung soll dies erläutert werden:* Das Dekret über den Natur- und Landschaftsschutz des Kantons Aargau vom 25. Februar 1985 sieht mit § 13 für Eindolungen und die Beseitigung von Ufergehölzen vor, dass mit der Bewilligung die Ersatzmassnahme rechtlich und technisch sichergestellt sein muss. Auf dieser Grundlage wurde für die vorgesehene Überdeckung eines Abschnittes des Tych (ein im letzten Jahrhundert errichteter Industriekanal) im Rahmen der Erweiterung der Papier- und Wellpappenfabrik Oftringen eine Ersatzmassnahme verlangt (Abb. 3).

Als Ersatz für den etwa 50 m langen Überdeckungsabschnitt wurde schliesslich auf dem Fabrikareal ein Nebengerinne von etwa gleicher Länge neu geschaffen. Die Gerinnkapazität ist weniger hoch, dafür wurde besonders Wert darauf gelegt, weitere Leistungen für Tiere, Pflanzen und Wasserhaushalt sicherzustellen. Diese schliesslich realisierte Massnahme stand im Vordergrund. Als Alternative standen Massnahmen in grösserer Distanz zur Diskussion, ebenfalls am Fliessgewässersystem, denn an diesem sollte die Leistung verringert werden. In dritter Linie wurden Massnahmen für ein Stillgewässer und schliesslich zuletzt auch Massnahmen für andere Biotoptypen in Erwägung gezogen. Es war für die Be-

dans la structure du paysage. Ceci esquisse le défi professionnel que représentent les mesures de reconstitution.

Il est très difficile d'évaluer quand une atteinte est compensée. Les valeurs limites font défaut et surtout les critères de mesure pour l'établissement des fonctions nécessaires et du potentiel d'un espace. A l'heure actuelle, la littérature spécialisée part du principe, qu'en règle générale, une reconstitution intégrale n'est pas possible, mais bien une reconstitution partielle si des valeurs ou fonctions d'une importance particulière sont concernées.

Cette conception souligne clairement l'attitude qui veut que les mesures particulières aient toujours la priorité sur les mesures de reconstitution. L'auteur d'une atteinte n'a donc pas le choix entre éviter les atteintes grâce à des mesures particulières ou prévoir des mesures de reconstitution.

### Mesures de remplacement

Les mesures de remplacement doivent être prévues dès qu'une atteinte inévitable ne peut être intégralement reconstituée.

Là aussi, le principe pour décider des mesures de remplacement est d'accorder la priorité à la corrélation directe entre ceux qui sont affectés – l'homme, la faune, la flore, l'aspect caractéristique du paysage – et la fonction de l'espace en question. Uniquement si une telle mesure s'avère impossible, des mesures particulières pour d'autres fonctions, d'autres buts et objets visés par la protection de la nature et du paysage sont à prévoir.

*Le recouvrement d'un tronçon d'eau servira ici d'exemple:* le décret sur la protection de la nature et du paysage du canton d'Argovie du 25-2-1985 prévoit au § 13 que les mesures de remplacement doivent être garanties, tant juridiquement que techniquement, pour ce qui est de l'écoulement souterrain des eaux et la suppression de végétation des rives. En vertu de ce paragraphe, des mesures de remplacement étaient exigées pour le projet du recouvrement d'un tronçon du Tych (un canal industriel construit au siècle dernier) dans le cadre de l'agrandissement de la fabrique de papier et carton ondulé d'Oftringen (fig. 3).

En remplacement du tronçon recouvert d'une longueur d'env. 50 m, un nouveau canal de dérivation de longueur plus ou moins égale fut finalement aménagé sur l'aire de la fabrique. Sa capacité d'écoulement est moins importante, mais on veilla à assurer d'autres fonctions pour la faune, la flore et l'économie d'eau.

Cette mesure – finalement réalisée – figurait au premier plan. Comme solution alternative, on discuta des mesures portant à la fois sur une plus grande distance et sur le système d'écoulement des eaux, dont la capacité devait être réduite. En troisième lieu, on prit en considération des mesures pour l'aménagement d'eaux stagnantes, et pour terminer aussi des mesures pour

been made for an effect is very difficult. There is a lack of limiting values and, in particular, measurement criteria for recording the required benefits and the capability of an area to provide them. At present, specialised literature is working on the assumption that, as a rule, complete compensation is unobtainable, but partial compensation can be achieved if values or benefits of especial significance are affected.

This approach clearly underlines the attitude that improvement measures should always be given priority over compensatory measures. There is thus no choice for the originator between avoidance through improvement or designating a compensation.

### Substitute measures

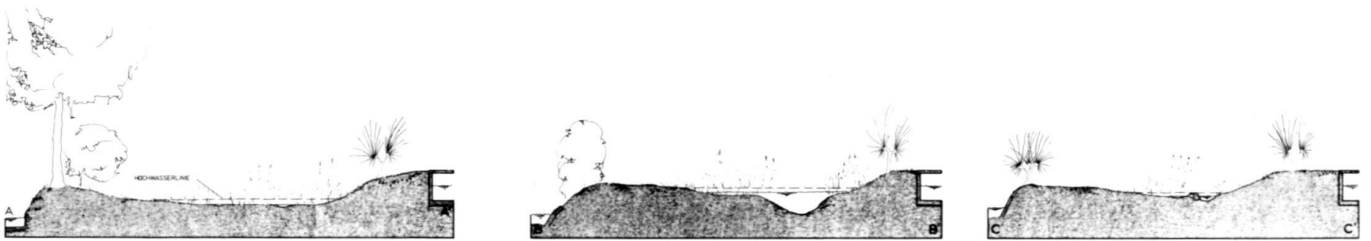
A substitute measure should be planned if an unavoidable intervention cannot be completely compensated for. The basic principle for determining substitute measures applies here too, namely that priority is to be given to the direct link between the party affected – man, animal, plant or landscape – and the benefit from the area. Only when such a substitute measure is not possible, substitute measures should be planned as an improvement of other benefits for other targets and objects of nature and countryside conservation.

*This may be explained by taking the example of covering over an expanse of water:* Paragraph 13 of the Canton of Aargau's decree on nature and countryside conservation of 25.2.1985 concerning canalising and the elimination of bankside vegetation stipulates that the substitute measure must be legally and technically ensured when approval is given. On the basis of this, a substitute measure was demanded for the planned covering over of a section of the Tych (an industrial canal constructed in the last century) as part of the expansion of Oftringen paper mill (Fig. 3).

In the end, a side ditch of about the same length was newly created in the factory grounds as a replacement for the approximately 50 m long covered section. The flow capacity is lower, but importance was attached to ensuring further benefits for animals, plants and the water balance.

This measure as finally implemented was in the foreground. As an alternative, measures at a greater distance, also involving the flowing water system, were under discussion, because the benefit of this was to be reduced. Thirdly, consideration was given to measures for an area of still water, and finally also to measures for other types of biotopes. It was clear to those involved that the substitute should be as directly as possible connected to the losses through the effect.

The substitute should thus come close to actual compensation whenever attainable. The legislator has clearly expressed this requirement in Art. 18 of the NCL requiring the best possible protection, then restoration and only



MESSPUNKT + 0.00

PROFIL	TYCH	SOHLSCHWELLEN	C	A	TEC- BECKEN	RAMPE	B	TOSBECKEN	RAMPE	C	OBERWASSERKANAL	
DISTANZEN	00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100	00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100	00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100	00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100	00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100	00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100	00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100	00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100	00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100	00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100	00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100	00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

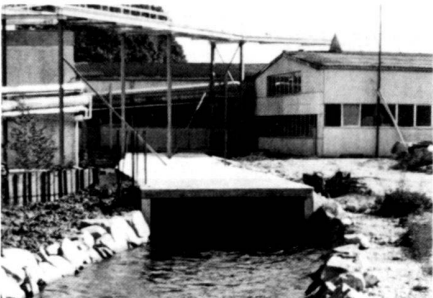


Abb. 3: Beispiel für eine Ersatzmassnahme: neues Nebengerinne (Foto rechts) als Ersatz für die Teilüberdeckung des Tych (Foto links unten), Oftringen AG. Plan und Fotos: Stöckli, Kienast + Koeppel, Wettingen

Fig. 3: Exemple pour une mesure de remplacement: nouvel écoulement accessoire (photo de droite) pour remplacer le voûtage partiel du Tych (photo de gauche, en bas), Oftringen AG. Plan et photos: Stöckli, Kienast + Koeppel, Wettingen

Fig. 3: Example of a substitute measure: new side channel (photo right) as a substitute for a part covering over of the Tych (photo left below), Oftringen AG. Plan and photos: Stöckli, Kienast + Koeppel, Wettingen

teiligten ganz klar, dass der Ersatz in einem möglichst unmittelbaren Zusammenhang mit den Verlusten der Einwirkung stehen sollte.

Der Ersatz soll also, wenn immer erreichbar, nahe an den eigentlichen Ausgleich herankommen. Der Gesetzgeber drückt diese Forderung klar im Art. 18 des NHG aus, in dem er den bestmöglichen Schutz, dann Wiederherstellung verlangt und erst danach angemessenen Ersatz, quasi als Notlösung, ins Auge fasst.

### **Angemessener Ersatz, Ersetzbarkeit**

Wie in den Ausführungen zur Ausgleichsmassnahme angesprochen, ist die Bewertung, das Bemessen des Ersatzes wie des Ausgleichs eine anspruchsvolle Arbeit. Am Beispiel des Tych aber wurde bereits dargelegt, dass es nicht nur um eine gleiche Dimensionierung gehen kann. Es muss hier auch der «Reifezustand» einer Hecke, eines Gerinnes, einer Wiesengesellschaft berücksichtigt werden. Allein schon Amphibien stellen ganz unterschiedliche Ansprüche an die Reife ihres Laichgewässers. Benötigt die Kreuzkröte eine vegetationsfreie flache Pfütze, wünscht die Erdkröte bereits Vegetationsstrukturen zum Einhängen der Laichschnüre, die Molche brauchen Unterwasservegetation zum Anheften der Eier an die Blätter. Damit ist allerdings nur ein sehr einfaches Beispiel genannt.

Zur Problematik der Ersetzbarkeit, der Entwicklungsdauer und der Ausgleichbarkeit äussern sich G. Kaule, und M. Schober, (1985), G. Kaule, (1986) und D. Bruns, (1987). Zitiert seien hier die Zusammenstellungen von Bruns (siehe Abb. 4).

Bei allen Ausführungen muss zum Stichwort «entwickelbar» angemerkt werden, dass die Leistung des Planers, des Menschen hierbei die geringste ist. Er kann lediglich nach bestem Wissen die Voraussetzungen herstellen. Den grossen Rest, den kann er nur erbitten von den Leistungen, die Natur und Landschaft selbst erbringen. Der Machbarkeit sind hier offensichtlich Grenzen gesetzt, deshalb muss dem Schutz und der Erhaltung vieler Biotop und Populationen unverrückbar Vorrang vor schädlichen Einwirkungen gegeben werden.

### **Der ökologische Ausgleich**

Das revidierte NHG verpflichtet mit dem Art. 18b die Kantone, in intensiv genutzten Gebieten inner- und ausserhalb von Siedlungen für ökologischen Ausgleich zu sorgen. Es bezweckt damit die Integration isolierter Lebensräume in vernetzte Biotopverbundsysteme, eine Schonung des Bodens und eine Belebung des Landschaftsbildes.

Dieser ökologische Ausgleich ist unabhängig von Projekten, die der UVP unterliegen, zu realisieren. Die Ausgleichsmassnahme in der UVP ist inhaltlich etwas anderes.

### **Die Behandlung in der UVP**

Die UVP bezweckt die Verbesserung

la création d'autres types de biotopes. Il était clair pour les personnes intéressées qu'il devait exister une corrélation directe entre le remplacement et les pertes dues aux effets.

Les mesures de remplacement doivent donc autant que possible s'approcher de la reconstitution proprement dite. Le législateur stipule cette exigence à l'art. 18 de la LPNP, en ce sens qu'il exige la meilleure protection possible, puis la reconstitution et n'envisage qu'en dernier ressort, pour ainsi dire en tant que pis-aller, le remplacement adéquat.

### **Remplacement adéquat, substitution**

Comme il a déjà été dit au chapitre sur les mesures de reconstitution, l'évaluation, la détermination des mesures de remplacement, à l'instar de celles de reconstitution, représente un travail exigeant. L'exemple cité du Tych montre bien que cela ne s'arrête pas au même dimensionnement. Il est indispensable de prendre en considération «l'état de maturité» d'une haie, d'un canal, d'un groupement végétal. Les amphibiens, par exemple, ont des exigences très différentes quant à la maturité de leurs eaux de frai. Si le crapaud calamité affectionne les flaques d'eau peu profonde exempte de végétation, le crapaud commun, lui, préfère les structures de végétation pour accrocher les cordons de ponte et les tritons ont besoin de végétation aquatique pour fixer les œufs aux feuilles. Cet exemple est bien sûr succinct.

Les problèmes relevant de la substitution, de la durée du développement et de la reconstitution sont traités en détail par G. Kaule et M. Schober (1985), G. Kaule (1986) et D. Bruns (1987). Ne seront cités dans ce contexte que les listes de Bruns (v. fig.4).

Pour toutes les études où figure le mot «développable», il faut préciser que la fonction de l'aménageur, de l'homme n'est que secondaire. Tout ce qu'il peut faire, c'est de créer au mieux de ses connaissances les meilleures conditions possibles. Pour le reste, il doit s'en remettre aux fonctions remplies par la nature et le paysage. Ce qui est faisable est finalement limité. C'est pourquoi, la protection et la conservation de nombreux biotopes et populations doivent être absolument prioritaires en ce qui concerne les atteintes nuisibles.

### **La compensation écologique**

En vertu de l'art. 18b de la LPNP révisée, les cantons doivent veiller à une compensation écologique dans les régions où l'exploitation du sol est intensive à l'intérieur et à l'extérieur des localités. Cet article vise donc à l'intégration des espaces vitaux isolés dans un système de biotopes réticulaire, au ménagement du sol et à la revalorisation de l'aspect caractéristique du paysage. Cette compensation écologique doit être réalisée indépendamment des projets soumis à l'étude d'impact. Elle n'a rien à voir avec les mesures de reconstitution que doit contenir l'EIE.

afterwards envisaging appropriate substitution, as an emergency step, so to speak.

### **Appropriate substitution, replacability**

As indicated in the comments on the compensatory measures, determining the substitution as well as the compensation is a demanding task. However, as already shown with the Tych, it does not have to be of the same dimension. The "state of maturity" of a hedge, a ditch, a meadow symbiosis must also be taken into account. Amphibians alone have widely differing requirements for the maturity of their spawning waters. Whereas the natterjack toad requires a vegetation-free shallow puddle, the common toad already wants vegetation structures to hang up its spawn strings, the newts need underwater plants to stick their eggs to the leaves. This is, admittedly, to give but a very simple example.

The problems of replaceability, development duration and adjustability are discussed by G. Kaule and M. Schober (1985), G. Kaule (1986) and D. Bruns (1987). The summaries given here are taken from Bruns (see Fig. 4).

In connection with the comments here on the term "developable", it must be noted that the planner's, man's performance is the least here. He can only create the prerequisites to the best of his knowledge. For the great remainder he can only hope for the benefits brought by nature and the landscape itself. There are limits set to the feasibility, therefore unshakable priority must be given to the protection and retention of many biotopes and populations against detrimental effects.

### **Ecological compensation**

Art. 18b of the revised NCL requires the cantons to ensure ecological compensation in intensively used areas inside and outside settlements. The object is thus to integrate isolated habitats into networked biotope grid systems, to conserve the soil and to enliven the appearance of the landscape.

This ecological compensation is to be implemented independently of projects under the EIA. The EIA compensatory measure is something different in content.

### **Treatment in the EIA**

The EIA is aimed at the improvement of projects in the sense of preventive care and looking after the environment. The planning and reporting in the form of an EIA report have thus to prepare improvement, compensatory and substitute measures, assess them and finally also present them as such.

The planned substitute and compensatory measures are to be dealt with expressly so that their forecast influence on the future environmental quality can also be evaluated. On account of the decisive importance of choice of place and point of time of the implementation, it should be clearly shown how the ex-

<p><i>Alle erhaltenen, natürlichen Typen, deren Entstehungsbedingungen nicht mehr herstellbar sind</i></p> <p>Urwaldreste einschließlich azonale Typen (zum Beispiel Bruchwälder), Übergangs- und Hochmoore einschließlich Moorfragmente, mesotrophe und oligotrophe Flachmoore (Ausnahme: eutrophe Flachmoore in moorreichen Regionen), Quellen, Quellsümpfe, natürliche Seen und See-Uferbereiche, Altwässer usw., natürliche Bach- und Flußabschnitte mit ihren Auen, Auwäldern und Rieden (einschließlich der in historischer Zeit veränderten Typen), primäre Felsfluren, natürliche Salzwiesen und Küstendünen, Felshöhlen</p>
<p><i>Alle sekundären Typen, deren Entstehungsvoraussetzungen nicht mehr herstellbar sind bzw. die sehr lange Erholungs- und Reifungszeiten (»recovery-periods«) benötigen</i></p> <p>Naturnahe Auen mit Naßwiesen, Auwäldern, Rieden usw., alte sekundäre Felsfluren, alte Wallhecken und Lesesteinriegel, oligotrophes und mesotrophes Grasland, wie z. B. Kalkmagerrasen, Sandrasen, außeralpine Borstgrasrasen, Pfeifengraswiesen mit altem Bodenprofil (älter als 50 Jahre), Heiden mit altem Bodenprofil (älter als 50 Jahre), binnenländische Salzfluren, naturnahe Wälder, spezielle historische Waldnutzungsformen usw.</p>
<p><i>Besondere geomorphologische Erscheinungen (zum Beispiel Dolinen) und einzigartige Kulturercheinungen (Gräber, Hochäcker-Relikte)</i></p>
<p><i>Alle Ökosysteme, in denen »Rote-Liste-Arten« so isoliert vorkommen, daß eine Erholung durch Neubesiedlung unwahrscheinlich ist</i></p>
<p><i>Flächen, deren Bedeutung national und international anerkannt ist (zum Beispiel nach der Ramsar-Konvention); sie sind in der Regel durch obenstehende Kategorien erfaßt</i></p>
<p><i>Alte Siedlungs-Biotope</i></p> <p>zum Beispiel alte Stadtwälder, Parks und Friedhöfe, alte Bäume, Baumgruppen und Alleen, alte Weiher, alte Naturstein- und Ziegelmauern mit Kletter- und Fugenvegetation</p>

- Sekundäre Sandrasen mit Flora und Fauna der Binnendünen (Vorkommen entsprechend in Sandgruben, auf Truppenübungsplätzen und Moto-Cross-Plätzen), Annuellenflora auf offenem Sand; 2–5 Jahre
- Zwergbinsenfluren und ephemere Kleingewässer mit Wasserlinsen (Kies- und Lehmgruben, Lehmwege); 1–4 Jahre
- Gräben, soweit es sich um räumungsbedingte Stadien handelt und das Artenpotential »im Raum« vorhanden ist
- Ruderalökosysteme
- Ruderale Magerrasen
- Ruderale Gebüsche und Vorwaldbestände
- Kahlschlagfluren
- Pioniergehölze
- Acker-Lebensgemeinschaften
- eutrophe Säume; 5–10 Jahre
- Annuelle Trittgemeinschaften

Abb. 4: Links: in Mitteleuropa nicht entwickelbare Biotoptypen. Oben: kurzfristig entwickelbare Biotoptypen (D. Bruns, 1987).

Fig. 4: A gauche: types de biotopes indéveloppables en Europe centrale. Ci-dessus: types de biotopes développables à court terme (D. Bruns, 1987).

Fig. 4: Left: biotope types not capable of development in Central Europe. Above: biotope types capable of development at short notice (D. Bruns, 1987).

von Projekten im Sinne der Umweltvorsorge und -schonung. Die Projektierung und die Berichterstattung in Form des UVP-Berichtes haben daher Verbesserungs-, Ausgleichs- und Ersatzmassnahmen zu erarbeiten, einzuschätzen und schliesslich als solche auch darzustellen.

Ausdrücklich ist auf die geplanten Ersatz- und Ausgleichsmassnahmen einzugehen, damit deren prognostizierter Einfluss auf die zukünftige Umweltqualität mitbeurteilt werden kann. Wegen der entscheidenden Bedeutung von Ortswahl und Zeitpunkt der Realisierung sollte klar dargelegt werden, wie die Bauabwicklung vorgesehen ist.

Schliesslich sollten im UVP-Bericht auch zusätzliche Verbesserungs-, Ausgleichs- und Ersatzmassnahmen in einem eigenen Kapitel vorgeschlagen werden, die nicht im eigentlichen Einflussbereich des Verursachers liegen. Beispielsweise die Fortsetzung einer Gehölzpflanzung auf dem angrenzenden Areal. Auch Massnahmen im Sinne von Varianten, denen aber nicht der Vorzug gegeben worden ist, sollten dargestellt werden und die Gründe, warum diese nicht gewählt worden sind.

Die für die Prüfung zuständige Behörde wird die ihr am sinnvollsten erscheinenden Lösungen auswählen und als Auflage formulieren.

### Traitement dans l'EIE

L'étude d'impact a pour but de perfectionner les projets dans l'esprit de la protection et du ménagement de l'environnement à titre préventif. Le projet et le rapport EIE doivent donc élaborer des mesures d'amélioration, de reconstitution et de remplacement, les évaluer et finalement les présenter en tant que telles.

Les mesures de remplacement et de reconstitution doivent être traitées de manière explicite, afin qu'il puisse être tenu compte dans l'évaluation de leur influence pronostiquée sur la qualité future de l'environnement. A cause de l'importance décisive du choix de l'emplacement et du moment de la réalisation, le déroulement prévu des travaux de construction devrait être clairement exposé.

Pour terminer, le rapport EIE devrait proposer dans un chapitre à part des mesures d'amélioration, de reconstitution et de remplacement supplémentaires qui dépassent la zone d'influence proprement dite de l'auteur d'une atteinte. Par exemple, le prolongement de plantations dans l'aire avoisinante. Le rapport devrait aussi contenir des mesures sous forme de variantes qui n'ont pas été choisies et les raisons du pourquoi.

L'autorité compétente chargée d'effectuer l'étude d'impact choisira les solutions qui lui paraissent les mieux appropriées et les formulera en tant qu'obligations.

ecution of the construction is envisaged.

Finally, additional important compensatory and substitute measures not lying within the originator's direct field of influence should be proposed in a separate chapter in the EIA. For instance, the extension of a planting scheme into the adjoining area. Measures in the sense of variants which have not been given preference should also be described, with the reasons why they have not been selected.

The authority responsible for the assessment will select the solutions appearing most suitable, and formulate them as a requirement.

### Literaturhinweise

Bruns, D. (1987): Lassen sich Biotope verpflanzen. Garten und Landschaft, H. 10/1987.

Kaule, G. (1986): Arten- und Biotopschutz. Ulmer Verlag, Stuttgart.

Kaule, G., und Schober, M. (1985): Ausgleichbarkeit von Eingriffen in Natur und Landschaft. Schriftenreihe des Bundesministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. Reihe A, Heft 314, Landwirtschaftsverlag Münster-Hiltrup.