

Zeitschrift: Anthos : Zeitschrift für Landschaftsarchitektur = Une revue pour le paysage
Herausgeber: Bund Schweizer Landschaftsarchitekten und Landschaftsarchitektinnen
Band: 36 (1997)
Heft: 1: Transportwege und Landschaft = Voies de communication et paysage

Artikel: Elektrische Leitungen und Landschaftsschutz = Lignes électriques et protection du paysage
Autor: Trocmé, Marguerite
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-138004>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 13.05.2025

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

Elektrische Leitungen und Landschaftsschutz

Marguerite Trocmé,
Wissenschaftliche
Mitarbeiterin, Bundesamt
für Umwelt, Wald
und Landschaft (BUWAL),
Bern

**Hochspannungs-
leitungen bewegen
seit Jahrzehnten die
Gemüter. Die Ver-
besserung vieler
Details führt lang-
fristig zu geringe-
ren Auswirkungen
auf Natur und Land-
schaft.**

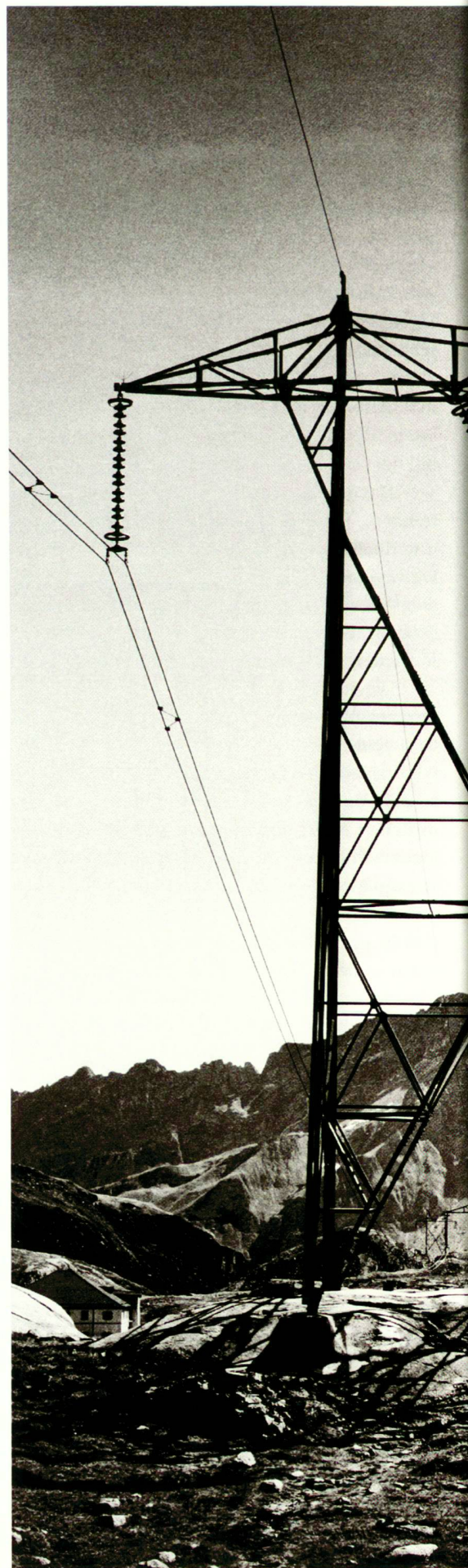
Bereits seit Anfang des Jahrhunderts laufen die Diskussionen rund um das Thema elektrische Leitungen heiss. In den Jahren 1912 bis 1913 mobilisierte der Bau der Hochspannungsleitung im Kanton Baselland das Volk. 1925 ging die Entrüstung über den vom Bund bewilligten Bau einer Leitung durch das Liestal für den Stromexport nach Mülhausen soweit, dass die verschiedenen Denkmäler der Region mit Trauerflor verhüllt wurden.

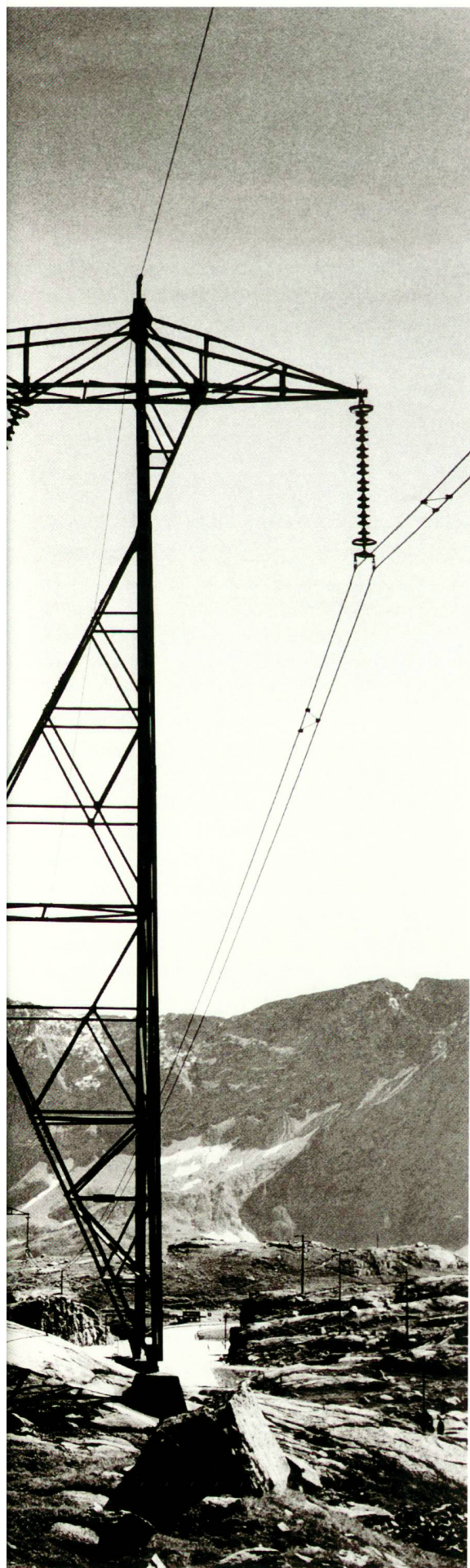
Die Gesetzgebung

Die Gesetzgebung befasst sich seit 1933 mit den Problemen der Eingliederung von neuen Hochspannungsleitungen in die Landschaft. Die Verordnung vom 7. Juli 1933 über Erstellung, Betrieb und Instandhaltung von elektrischen Starkstromanlagen legt im Artikel 72 fest, dass bei der Erstellung von Freileitungen auf eine Verringerung der Beeinträchtigungen der Umwelt geachtet werden muss. Vier Gesetzestexte bilden heute den rechtlichen Rahmen für die Eingliederung von Hochspannungsleitungen:

- die Verordnung vom 30. März 1994 über elektrische Leitungen (LeV): Sie legt in Artikel 11 fest, dass die massgebenden Vorschriften über den Landschafts- und Umweltschutz eingehalten werden müssen;
- das Bundesgesetz vom 1. Juli 1966 über den Natur- und Heimatschutz (NHG): Artikel 3 verpflichtet den Bund, bei der Erfüllung der Bundesaufgaben (z.B. Bewilligung von elektrischen Leitungen) dafür zu sorgen, dass das heimatliche Landschaftsbild geschont wird;
- das Bundesgesetz vom 22. Juni 1979 über die Raumplanung (RPG);
- das Bundesgesetz vom 7. Oktober 1983 über den Umweltschutz (USG).

Basierend auf Art. 3 NHG berät das Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL)





Lignes électriques et protection du paysage

En 1912 à 1913 la construction d'une ligne à haute tension a fortement mobilisé l'opinion dans le canton de Bâle-Campagne. Et en 1925 lorsque la Confédération autorise la construction d'une ligne à travers le Liestal pour l'exportation de l'énergie vers Mulhouse du crêpe est attaché en signe de deuil aux différents monuments de la région.

La législation

La législation a dès 1933 pris en compte le souci d'intégration paysagère des projets de nouvelles lignes électriques. En effet, l'ordonnance du 7 juillet 1933 sur l'établissement, exploitation et entretien des installations à courant fort spécifiait dans son article 72, qu'en établissant des lignes aériennes, on veillera à déparer le moins possible le paysage. Aujourd'hui quatre textes législatifs cadrent la question.

- L'ordonnance du 30 mars 1994 sur les lignes électriques (OLEI). Elle reprend et étend dans son article 11 l'obligation du respect des prescriptions dans les domaines de la protection du paysage et de l'environnement;
- La loi fédérale du 1er juillet 1966 sur la protection de la nature et du paysage (LPN): L'article 3 donne mandat à la Confédération dans l'accomplissement de ses tâches, tel que l'autorisation des lignes électriques, de ménager l'aspect caractéristique du paysage;
- La loi fédérale de 1979 sur l'aménagement du territoire (LAT);
- La loi fédérale de 1983 sur la protection de l'environnement (LPE).

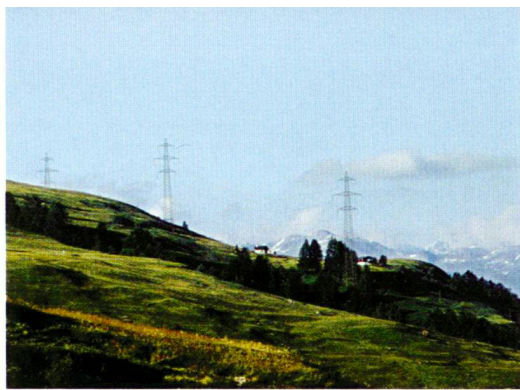
Sur la base de l'article 3 LPN, depuis le milieu des années 1970, l'Office fédéral des forêts et du paysage (devenu l'OFEFP) conseille les autorités compétentes sur l'intégration des lignes dans le paysage. Très vite est apparue la nécessité de développer des critères clairs d'intégration, afin d'assurer

Marguerite Trocmé, adjointe scientifique, Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), Berne

Déjà au début du siècle, l'impact des lignes électriques sur le paysage ne laissait pas indifférent. Depuis, l'amélioration des détails a diminué l'impact sur les milieux naturels et le paysage.

Landschaft im Unterengadin von den Starkstromleitungen geprägt.
Foto: BUWAL

Le paysage de la Basse-Engadine est fortement marqué par les lignes à haute tension. Photo: OFEFP



seit Mitte der siebziger Jahre die zuständigen Behörden im Zusammenhang mit der Eingliederung von elektrischen Leitungen in die Landschaft. Dabei ergab sich sehr schnell die Notwendigkeit, klare Eingliederungskriterien und Normen zu entwickeln, die sich in unterschiedlichen Situationen anwenden lassen, um eine zusammenhängende Grundbewertung zu gewährleisten. 1980 gab das Eidgenössische Departement des Innern (EDI) schliesslich seine Wegleitung unter dem Titel «Elektrizitätsübertragung und Landschaftsschutz» heraus. Die von einer Expertengruppe ausgearbeiteten Richtlinien, bei der alle betroffenen Stellen involviert waren, entwickelte sich alsbald sowohl für die Urheber des Projektes als auch für die Entscheidungsträger zu einem wesentlichen Arbeitsinstrument in der ganzen Schweiz. Gleichzeitig stiess die Wegleitung auch europaweit auf grosse Zustimmung, und verschiedene Länder übernahmen ähnliche Prinzipien und Methoden.

Prinzipien zur Eingliederung

Die Richtlinien definieren vier allgemeine Gestaltungsprinzipien:

- die *Umgehung* von Schutzgebieten gemäss NHG oder RPG sowie von besonders schutzwürdigen Gebieten oder exponierten Lagen wie z.B. Bergkuppen;
- die *Parallelführung* mit anderen Infrastrukturen (andere elektrische Leitungen, Strassen oder Eisenbahnlinien) soweit möglich;
- die *Anpassung* an das Landschaftsbild;
- die *Minimierung* der visuellen und ökologischen Belastungen der Landschaft und der Nutzungsbeschränkungen.

Trotz dieser Grundlagen sind die elektrischen Leitungen in vielen Regionen eine grosse Belastung für die Landschaft. Die Ursache dafür ist in vielen Fällen historisch bedingt. Einige Leitungen wurden zu einer Zeit geplant, da die Bevölkerung für den Landschaftsschutz noch kaum sensibilisiert war. Andererseits erschwerte die grosse Zahl von Elektrizitätsgesellschaften teilweise eine optimale Koordination, wie zum Beispiel im Rhonetal, wo jeder Betrieb eine eigene Linie baute.

Die Wegleitung fordert, dass geschützte Orte, die nicht umgangen werden können, mit erdverlegtem Kabel durchquert werden, doch bleibt

une base d'évaluation cohérente et des normes applicables dans différentes situations. Ainsi en 1980 le Département fédéral de l'intérieur (DFI) publia des directives intitulées «Transport de l'énergie électrique et protection du paysage». Développées par un groupe d'experts où tous les milieux intéressés étaient représentés, elles sont devenues en Suisse un document de travail essentiel, pour les auteurs de projets comme pour les autorités de décision. Ces directives ont également reçu un écho très favorable à travers l'Europe, où différents pays ont adopté des principes et une méthodologie très semblables.

Principes d'intégration

Les directives définissent quatre principes généraux d'aménagement:

- le contournement des sites protégés au sens de la LPN ou de la LAT, ainsi que les régions particulièrement dignes de protection ou des sites exposés tels que des crêtes;
- le regroupement dans la mesure du possible avec d'autres infrastructures (autres lignes, routes ou voies ferrées);
- l'adaptation à la configuration du paysage;
- la minimisation des atteintes esthétiques et écologiques au paysage et des restrictions à l'utilisation du paysage.

Malgré ces principes, l'impact des lignes sur le paysage est dans de nombreuses régions très fort. L'explication est souvent historique. Certaines lignes ont été conçues à une époque où la sensibilité à la protection du paysage était moindre. D'autre part, la multiplication des entreprises électriques a parfois entravé une bonne coordination, comme dans la vallée du Rhône où chaque entreprise a construit indépendamment sa ligne.

Les directives stipulent que les sites protégés qui ne peuvent être contournés seront traversés en câble, mais la mise sous câble dans les zones protégées reste exceptionnelle. Il reste une grande résistance à enterrer les lignes en dehors des zones urbaines. Ceci est surtout lié au surcoût engendré et pour la très haute tension aux problèmes techniques. Les surcoûts du câble se situent aujourd'hui pour du 400 kV à 20 à 30 fois le prix de l'aérien, pour le 220 kV à six à huit fois, le 60 à 110 kV de 3 à 5 fois, mais pour le 20 kV il n'est plus que 1,5 fois et même parfois paritaire. Au niveau de la moyenne tension (16/20 kV) environ 60 pour-cent du réseau est enterré, mais essentiellement dans les zones urbaines. Les conflits paysagers se posent surtout dans des régions périphériques où la rentabilité des réseaux est parfois aléatoire et rend souvent l'enfouissement prohibitif. En 1993 une motion parlementaire a demandé la constitution d'un

Literatur

Walter, F.: «Les Suisses et l'environnement: une histoire du rapport à la nature du 18e siècle à nos jours». Editions Zoé, 1990.
Protokoll der französischen Ministerien für Industrie und Umwelt vom 25. August 1992 «Insertion de réseaux électriques dans l'environnement».
Eidgenössisches Departement des Innern: «Elektrizitätsübertragung und Landschaftsschutz». Bern, 1980.

dies immer noch eine Ausnahme. Ausserhalb der Stadtgebiete ist der Widerstand gegen die Erdverkabelung gross. Diese ablehnende Haltung ist vor allem auf die Mehrkosten und die technischen Probleme zurückzuführen. Die Kosten für die Erdverkabelung sind heute bei 400 kV 20 bis 30 mal höher als bei einer Freileitung, bei 220 kV 6 bis 8 mal, bei 60 bis 110 kV 3 bis 5 mal, bei 20 kV jedoch nur noch 1,5 mal und teilweise sogar gleich. Bei einer mittleren Spannung (16/20 kV) sind heute etwa 60 Prozent des Netzes erdverkabelt, jedoch vorwiegend in den städtischen Gebieten. Landschaftliche Probleme tauchen vor allem in den Randgebieten auf, wo die Rentabilität der Netze schlecht und die Verlegung in den Boden daher unerschwinglich teuer ist. 1993 verlangte eine parlamentarische Motion die Bildung eines speziellen Landschaftsfonds für elektrische Leitungen, um den betroffenen Randgebieten und kleineren Elektrizitätswerken Unterstützung zu bieten.

Auf einer europäischen Tagung, die 1994 in Metz zu diesem Thema stattfand, wurden die Erfahrungen von zehn Ländern verglichen. In den südeuropäischen Ländern bildet die Erdverkabelung die Ausnahme. In den Niederlanden jedoch sind 100 Prozent des Netzes mittlerer Spannung (20 kV) und Schwachstrom erdverkabelt. In Belgien sind es für die gleichen Stromarten 92 Prozent. Einige Länder haben das Prinzip der Plafonierung der Freileitungen übernommen, d.h. jede neue Freileitung muss eine bestehende ersetzen. In Frankreich ist nur ein geringer Teil des Netzes erdverkabelt. Dort unterzeichneten das Industrie- und das Umweltministerium 1992 ein Protokoll, das folgende Punkte festlegte: Erdverkabelung in Ortschaften, Plafonierung der Netzlänge mittlerer Spannung, Erdverkabelung von 20 bis 60 kV in Schutzgebieten und schliesslich Reservierung eines Teils der Investitionen für Starkstromleitungen zur Finanzierung von Verteilernetzen in den betroffenen Regionen.

Dank der Reorganisation der Netze können alte Leitungen entfernt werden. In der Schweiz wurde die Stabilisierung der Gesamtlänge des Netzes in den meisten Regionen erreicht. Wegen der Enge des Terrains sind die Betriebe gezwungen, sich besser zu koordinieren, um bestehende Korridore nutzen zu können. Neue Projekte erlauben teilweise eine umfassende Reorganisation der Netze, so zum Beispiel die 380-kV-Leitung von St. Triphon nach Chamoson, die das Rhonetal von 92 Kilometern bestehender Leitungen befreit. Dennoch gibt es in diesem Bereich zwischen den Regionen grosse Unterschiede, insbesondere im östlichen Teil der Schweiz

fonds paysager spécifique pour les lignes, afin de remédier à ce problème pour les régions périphériques et les petites entreprises électriques.

Un colloque européen, tenu en 1994 à Metz, fut l'occasion de confronter les expériences de dix pays. Si dans les pays du Sud de l'Europe l'enfouissement des lignes reste exceptionnel, 100 pour-cent du réseau hollandais à moyenne (20 kV) et basse tension est souterrain, la proportion atteignant en Belgique 92 pour-cent pour le même type de réseau. Différents pays ont adopté le principe de la stabilisation du réseau aérien (toute nouvelle ligne aérienne doit remplacer une existante).

En France, seule une faible partie du réseau est enfouie. Une procédure visant à désamorcer les conflits a été mise en œuvre. Un protocole a été signé en 1992 entre le Ministère de l'Industrie et celui de l'Environnement. Ce dernier stipule les points suivants: l'enterrement dans les localités, la stabilisation de la longueur des réseaux à moyenne tension, l'enfouissement du 20 à 60 kV dans les zones protégées et enfin la réservation d'une part des investissements des projets à très haute tension pour financer l'intégration des réseaux de distribution dans les régions touchées.

La réorganisation des réseaux permet de démanteler d'anciennes lignes. En Suisse la stabilisation de la longueur totale du réseau est dans la plupart des régions acquise. En effet l'étroitesse du territoire oblige aujourd'hui les entreprises à chercher une meilleure coordination entre elles afin d'emprunter des corridors existants. Des nouveaux

**Leitung durch ein Moor-
gebiet: landschaftliche
Beeinträchtigung und Kollisionsrisiko für Vögel.**

Foto: Klaus Robin

**Ligne traversant un marais.
Outre l'impact paysager, ces
infrastructures présentent
un risque de collision pour
l'avifaune abondante dans
les zones humides.**

Photo: Klaus Robin



Bibliographie

Walter, F.: «Les Suisses et l'environnement: une histoire du rapport à la nature du 18e siècle à nos jours». Editions Zoé, 1990.
Protocole français entre le Ministère de l'Industrie et le Ministère de l'environnement du 25 août 1992: «Insertion de réseaux électriques dans l'environnement».
Département fédéral de l'intérieur: «Transport de l'énergie électrique et protection du paysage». Berne, 1980.

werden mehr Leitungen systematisch parallel geführt als im westlichen Teil.

Auswirkungen auf die Landschaft

Den potentiellen Auswirkungen der Freileitungen auf naturnahe Landschaften wird immer mehr Bedeutung beigemessen. Dabei geht es nicht nur um visuelle Probleme (siehe dazu auch den Artikel «Hochspannung» in diesem anthos). Bereits beim Bau der Leitungen können Landschaften durch die Zerstörung seltener Biotope beeinträchtigt werden. Deshalb werden heute die Standorte von Strommasten sorgfältiger ausgewählt als früher. Elektrische Leitungen bergen aber auch ein beträchtliches Todesrisiko für die Vogelwelt, und zwar einerseits durch Stromschlag, vor allem für grosse Vogelarten wie Raubvögel und Störche, andererseits aufgrund von Kollisionen mit den Leitungen während des Fluges. Die Hersteller versuchen seit langem, durch eine entsprechende Gestaltung der Masten das Stromschlagrisiko zu mindern. Zu diesem Thema sind Empfehlungen auf Bundesebene in Vorbereitung. Die Wahl der richtigen Leitungsführung bleibt wesentlich, wenn für den Vogelschutz wichtige Gebiete geschont werden sollen.



Verlegung der 20-kV-Leitungen im Naturpark Jura in Frankreich. Foto: BUWAL

La mise en terre de 3 kilomètres de lignes à 20 kV dans le Parc jurassien en France. Photo: OFEFP

Perspektiven

Die Frage der landschaftlichen Eingliederung von elektrischen Leitungen ist heute so wichtig wie zu Beginn des Jahrhunderts, und die entstehenden Konflikte sind immer noch sehr intensiv. Doch die neuen Projekte bieten Gelegenheit, verstreute Infrastrukturen parallel zu führen und bestimmte Landschaften zu entlasten. Auch mit Hilfe der Raumplanung lassen sich die heutigen Projekte koordinieren, indem die Elektrizitätswerke zum Beispiel von neuen Tunnelprojekten profitieren, um ihre Leitungen unterirdisch zu verlegen. Im Jura ist in den A16-Tunnels gleichzeitig eine 132-kV-Leitung der BKW verlegt. Was die Schutzgebiete angeht, so wird die technische Entwicklung und die Kostensenkung für die Erdverkabelung in Zukunft zu einer besseren Berücksichtigung der Interessen des Landschaftsschutzes führen. Für die Starkstromleitungen schliesslich, die nicht unterirdisch verlegt werden können, werden mehr und mehr Ausgleichsmassnahmen getroffen, indem z.B. Schwachstromleitungen erdverkabelt werden oder die Landschaft mittels anderer Massnahmen revitalisiert wird. Die Anpassung der Leitungen an die Landschaft bildet eine Herausforderung für die Zukunft, doch werden die Werkzeuge, die wir zu ihrer Bewältigung in der Hand haben, immer besser.

projets permettent parfois la réorganisation globale des réseaux, comme la ligne 380 kV de St. Triphon à Chamoson qui libérera la vallée du Rhône de 92 kilomètres de lignes existantes. Toutefois, dans ce domaine des importantes disparités régionales continuent à exister, le jumelage des tracés étant beaucoup plus systématique en Suisse orientale qu'en Suisse occidentale.

L'impact sur les milieux naturels

L'impact potentiel des lignes aériennes sur les milieux naturels est toujours mieux pris en compte. Elles ne posent pas seulement des problèmes esthétiques (voir aussi l'article «Haute tension» dans cet anthos). Le chantier même de construction d'une ligne peut porter atteinte à des milieux naturels, avec la destruction d'associations végétales rares. De ce fait on porte aujourd'hui beaucoup plus d'attention à l'emplacement des pylônes. Les lignes peuvent aussi représenter un risque significatif de mortalité pour l'avifaune, soit par électrocution, surtout pour les espèces à grande envergure comme les rapaces ou la cigogne ou simplement par collision contre les lignes pendant le vol. Depuis longtemps les entreprises tâchent d'adopter des configurations permettant de réduire les risques d'électrocution. Pour les collisions, des recommandations sont en préparation au niveau fédéral. Le choix d'un tracé approprié reste essentiel, afin d'éviter des zones sensibles pour l'avifaune.

Perspectives

La question de l'intégration paysagère des lignes électriques se pose aujourd'hui avec autant d'acuité qu'au début du siècle, et les conflits sont souvent aussi vifs. Mais les nouveaux projets peuvent être l'occasion de regrouper des infrastructures disséminées et donc de libérer certains paysages. L'aménagement du territoire permet aussi de mieux coordonner les projets aujourd'hui, les entreprises électriques profitant par exemple de projets de nouveaux tunnels pour faire passer des lignes en souterrain. Ainsi dans le Jura, les tunnels de la A16 serviront pour le passage d'une ligne de 132 kV des BKW. D'autre part, dans les sites protégés, l'évolution de la technique et la baisse des prix de l'enterrement des lignes promet à l'avenir une meilleure prise en compte des intérêts paysagers. Finalement pour les lignes à très haute tension qui ne peuvent être enfouies, on opte de plus en plus souvent pour des formes de compensations paysagères, par l'enfouissement de réseaux de moindre tension ou la revitalisation du paysage par d'autres mesures. L'intégration des lignes dans le paysage restera à l'avenir un défi, mais on possède toujours de meilleurs outils pour le relever.