KLAUS LOHFINK

Zur Minderung von Umweltbelastungen beim Stromleitungstrassenbau nach dem Bundesnaturschutzgesetz

Kurzfassung

Vielerorts werden die Anforderungen, die die Ausführung des Bundesnaturschutzgesetzes bei der Planung und Durchführung des Baus von Stromtrassen erfordert, von den zuständigen Behörden unterschätzt.

Es muß vor der Prüfung der Ausführung und Alternativen allgemein die mögliche technische und wirtschaftliche Vermeidbarkeit (Notwendigkeit) des Vorhabens geprüft werden. Vermeidbare Vorhaben sind unzulässig. Auch wenn Belange des Naturschutzes und der Landschaftspflege nach einer Abwägung überwiegen, ist ein Stromtrassenbau unzulässig.

Erst nach Bejahung des Überwiegens anderer Aspekte des allgemeinen Wohls über die des Naturschutzes und der Landschaftspflege kann für den Bau einer Stromtrasse die Prüfung auf die geringste Umweltbeeinträchtigung erfolgen.

Der „Stand der Technik" bietet eine Reihe von Möglichkeiten zur Minimierung von Umweltbelastungen. Zur Durchsetzung von Minimierungen bei den Umweltbelastungen sind Grundkenntnisse des Leitungsbaus erforderlich.

Rechtsgrundlage

Nach der Novellierung des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) im Dezember 1986 sind die den Stromleitungstrassenbau und diese betreffenden raumordnerischen Rechtsnormen unverändert geblieben[1].

Im Rahmen der umfassenden planerischen Erfassung und Wägung im raumordnerischen Verfahren ist die agierende Behörde im Sinne des § 1 Abs. 2 BNatSchG gehalten, zwischen den Anforderungen des § 1 Abs. 1 BNatSchG untereinander und

gegen die sonstigen Anforderungen der Allgemeinheit an Natur und Landschaft abzuwägen[2, 3], nämlich,

„die Natur und Landschaft in besiedeltem und unbesiedeltem Bereich so zu schützen, zu pflegen und zu entwickeln, daß

1. die Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes,
2. die Nutzungsfähigkeit der Naturgüter,
3. die Pflanzen- und Tierwelt sowie
4. die Vielfalt, Eigenart und Schönheit von Natur und Landschaft

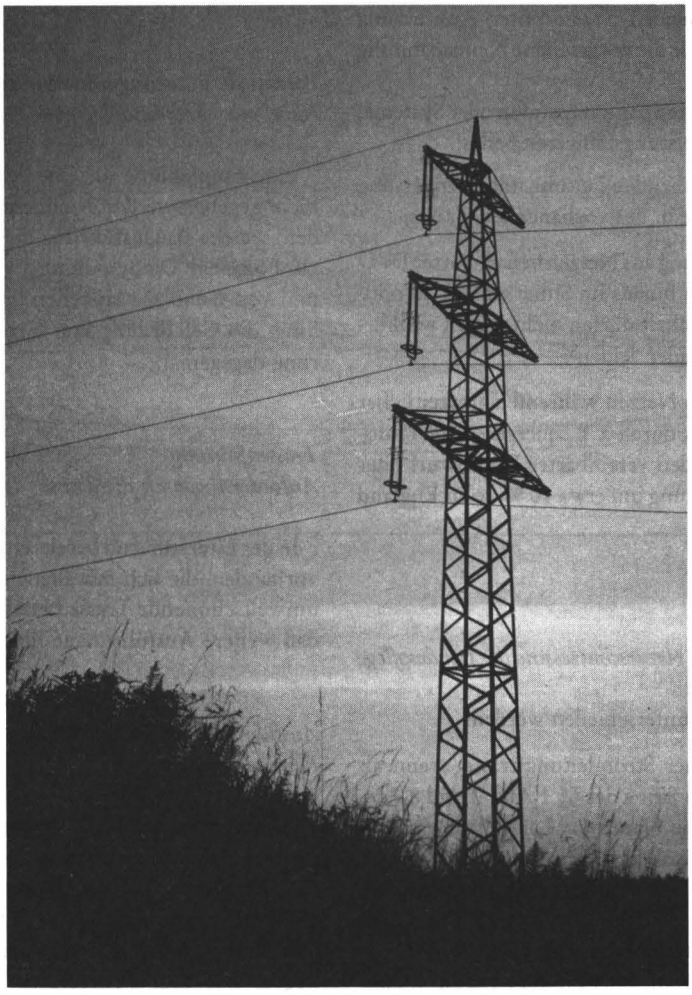
als Lebensgrundlage des Menschen und als Voraussetzung für seine Erholung in Natur- und Landschaft nachhaltig gesichert sind."

Welche Behörde im Einzelfall bei Bau oder Planung von Elektrizitätsversorgungsleitungen nach dem Energiewirtschaftsgesetz die Federführung im Verfahren hat, kann im Rahmen der Themenstellung dahingestellt bleiben. § 3 Abs. 2 und 3 BNatSchG bestimmen jedenfalls ausdrücklich die wechselseitige Unterstützungs- und Beteiligungspflicht der Behörden, so daß raumordnerische Belange immer betroffen sind.

Notwendigkeit einer Trasse

Bevor man über die Minimierung von Umweltbelastungen beim Bau zu entscheiden hat, stellt sich die Frage der Notwendigkeit des Vorhabens. Ein Vorhaben wäre nach § 8 Abs. 3 in Verbindung mit § 1 BNatSchG zu untersagen, „wenn die Beeinträchtigungen nicht zu vermeiden oder nicht im erforderlichen Maße auszugleichen sind und die Belange des Naturschutzes und der

Abbildung 1:
Einseitig belegte 220-kV-Leitung im südlichen Odenwald in der Gemeinde Rothenberg



In etwa einem halben km Entfernung verläuft parallel eine ebenfalls einseitig belegte 110-kV-Leitung. — Aus heutiger Sicht ein Planungsfehler.

Landespflege bei der Abwägung aller Anforderungen an Natur und Landschaft im Range vorgehen".

Zwei Tatbestände führen demnach zur Unzulässigkeit eines Trassenvorhabens:

1. die Vermeidbarkeit der Beeinträchtigung oder
2. die fehlende Möglichkeit, die Beeinträchtigung im erforderlichen Maß auszugleichen, wenn die Belange des Naturschutzes und der Landschaftspflege im Range vorgehen.

Der Bau einer Hochspannungstrasse ist aber dann a priori unzulässig, wenn er als Ganzes vermeidbar ist, so § 8 Abs. 2 BNatSchG (Vorsorgeprinzip). Vermeidbar ist ein Eingriff allgemein, wenn er nicht geeignet oder erforderlich ist[4].

Anschließend werden einige die Zulässigkeit des Vorhabens wegen vermeidbarer Beeinträchtigungen ausschließende Kriterien aufgezeigt.

Neubauausschließende Kriterien aus technischen Gründen

Vor einer Neutrassierung einer Elektrizitätsversorgungsleitung müssen folgende technische Möglichkeiten ausgeschöpft worden sein:

1. die Nutzung einer bestehenden Trasse unter Ausnutzung (Benutzung) der Gestänge für die vorgesehene Nennspannung und
   freier Traversen für benötigte Spannungsstufen oder Systeme, z. B. auch Auflegen eines leistungsfähigeren Seiles;
2. eine Erneuerung einer bestehenden Leitung unter Anpassung auf die neuen Erfordernisse in der vorhandenen Trasse;
3. die Versorgung, auch Stützung aus Netzen benachbarter EVU über Demarkationsgrenzen hinaus im Sinne einer Netzoptimierung. Natur und Landschaft dürfen nicht wegen willkürlich gesetzter Grenzen Schaden leiden[5];
4. die Leistungsanpassung von Netzen während jahreszeitlicher oder interner Spitzenlasten durch z. B. quergeregelte Transformatoren, mit Großkunden vereinbarter Lastabwurf oder Reduktion der Stromspannung um etwa 10 %, so in England praktiziert.

Unzulässigkeit aus Gründen des Naturschutzes und der Landespflege

Es können zwei Unterfälle unterschieden werden:

1. Unzulässig ist der Bau einer Stromleitungstrasse, wenn als Ergebnis der Abwägung im Sinne der §§ 1 Abs. 2 und 8 Abs. 3 BNatSchG[6] der Schutz von Natur und Landschaft Vorrang hat. Bei der Abwägung sollen insbesondere die in § 2 BNatSchG aufgezählten Grundsätze des Naturschutzes und der Landespflege beachtet werden[7]. Für die Abwägung stehen dem Planer Instrumente wie die Nutzwertanalyse, Umweltverträglichkeitsprüfung oder ökologische Risikoanalyse zur Verfügung. Auf jeden Fall ist die Abwägung interdisziplinär vorzunehmen und sollte neben ökologischen auch volkswirtschaftliche und demographische Elemente beinhalten.
2. Im Falle der Trassenführung durch Schutzgebiete ist das Vorhaben unzulässig, wenn nicht vorab Dispens durch die zuständige Behörde im Sinne des § 31 BNatSchG erteilt wurde.

Alternativtrassen

Wenn technische Möglichkeiten zur Abhilfe bestehen, dann erübrigt sich die Untersuchung von Alternativtrassen. Dagegen ist bei Unzulässigkeit wegen bestehender Priorität für Natur und Landschaft die Untersuchung von Alternativtrassen geboten.

Die weiteren Ausführungen behandeln konkrete Möglichkeiten der Vermeidung und Herabsetzung von Umweltbelastungen beim Bau von Hochspannungstrassen. Grundsätzlich sind unnötige Beeinträchtigungen der Umwelt nach § 8 Abs. 2 BNatschG zu vermeiden[8].

Die Erfahrung lehrt, daß für die nachfolgenden Kriterien ein Planungskonsens in einem möglichst frühen Stadium der Planung (z. B. auch im Raumordnungsverfahren) erforderlich ist. Da regelmäßig die zuständigen unteren Behörden, wenn sie erst mit der Feintrassierung der Stromtrasse befaßt sind, ein Präjudiz vorfinden oder aber in der Beurteilung überfordert sind.

Potentielle Belastungsminderungen
Kabel oder Freileitung

Eine Empfehlung für eine der beiden Bauausführungen kann nicht gegeben werden, vielmehr muß im Einzelfall geklärt werden, welche Bauausführung die geringsten Umweltbelastungen zur Folge hat. Die Schonung des Landschaftsbildes, der Avifauna und von Gehölzen sprechen im allgemeinen für eine Verkabelung; die Gefährdung von Grundwasser und die Bodenzerstörung dagegen.

Trassenführung
Anforderungen an die Trasse

In der Literatur sind bereits eine Reihe von Veröffentlichungen vorhanden, die sich mit allgemeinen Planungskriterien für eine umweltschonende Trasse befassen (vgl. z. B. Anm. 9 und 10), so daß weitere Ausführungen hierzu nicht erfolgen.

Ausführung von Freileitungen
Parallelführungen

Soweit die Führung von Leitungen einfach oder mehrfach parallel erforderlich ist, so erreicht man die geringste Flächeninanspruchnahme dann, wenn die Leitungen nicht im Gleichschritt miteinander geführt werden, sondern die jeweiligen Maststandorte im Bereich der größten Ausschwingungen der anderen liegen. Die sog. Führung im Gleichtakt führt zur größten Flächeninanspruchnahme. Dieser „Gegentakt" gilt aber nur für die Fälle als optimal, wenn die Verwendung von gleichen Feld-

längen wie bei der bestehenden parallelen Leitung zu ertragbaren Leitungshöhen führt. Ein „Hochschaukeln" einer 110-kV-Freileitung an einer 380-kV-Leitung ist eine schlechte Lösung.

Besonders die Leitungen der Deutschen Bundesbahn an den neuen Schnellbahntrassen sind eindrucksvolle Negativbeispiele in dieser Hinsicht und auch hinsichtlich anderer naturschutz- und landschaftspflegerischer Kriterien.

Ausführung der Masten

Es können sowohl Stahlgittermasten als auch Vollwandmasten (Beton oder Stahl) zur Aufstellung kommen. Wegen des geringeren Platzbedarfes am Maststandort — damit geringerer Bodenschäden — und geringerer Mastdimensionen — damit Schonung des Landschaftsbildes — sind bis einschließlich der Spannungsebene von 110 kV Vollwandmasten vorzuziehen.

Aufhängung der Traversen (Masttypen)

Standardmasttyp müßte eigentlich der Tonnen-Mast sein. Bei diesem Masttyp sind die einzelnen Leiterseile paarweise übereinander angeordnet, und die mittlere Traverse hat die größte Auslagedung. Dadurch kann der Schutzbereich am geringsten gehalten werden.

Abbildung 2 und Tabelle 1 sollen die Vorteile des Tonnen-Mastes verdeutlichen.

Tabelle 1:
Schutzbereichsgröße für ein 350-m-Feld in Abhängigkeit von der Aufhängung der Traversen (Masttypen) in qm und als 100%-Wert des Donau-Mastes[11]

Donau-Mast (2 Systeme)	1 14 33 qm	(100 %)
Tannenbaum-Mast	1 02 67 qm	(90 %)
Tonnen-Mast	88 67 qm	(78 %)
Donau-Mast (4 Systeme)	1 41 67 qm	(124 %)

Die Tabelle 1 beweist, daß die richtige Wahl des Masttypes die Reduktion der beanspruchten Schutzbereichsfläche um ein Viertel möglich macht.

Abbildung 2:
Direkter Größenvergleich der Schutzbereichsflächen verschiedener Masttypen für ein 350-m-Feld (2 Systeme, 110 kV)

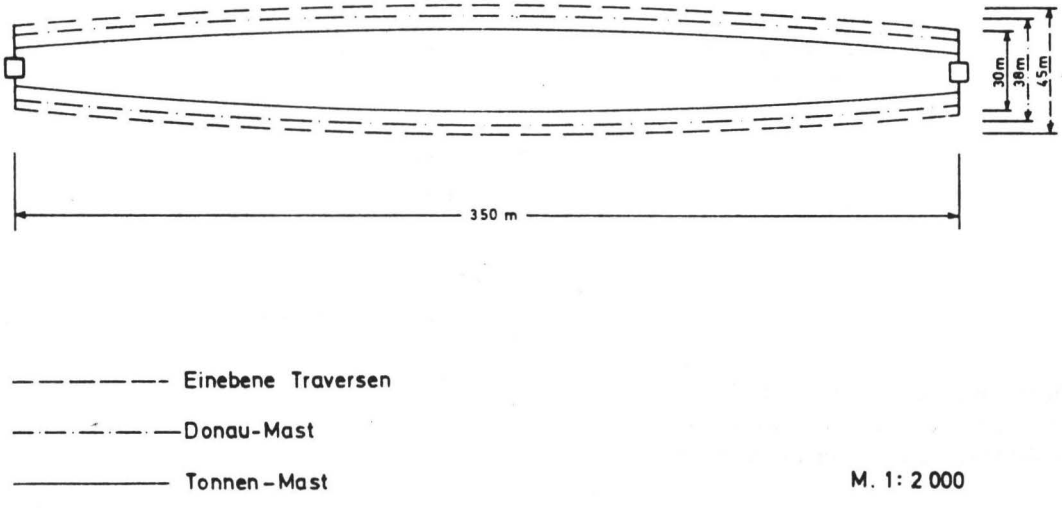
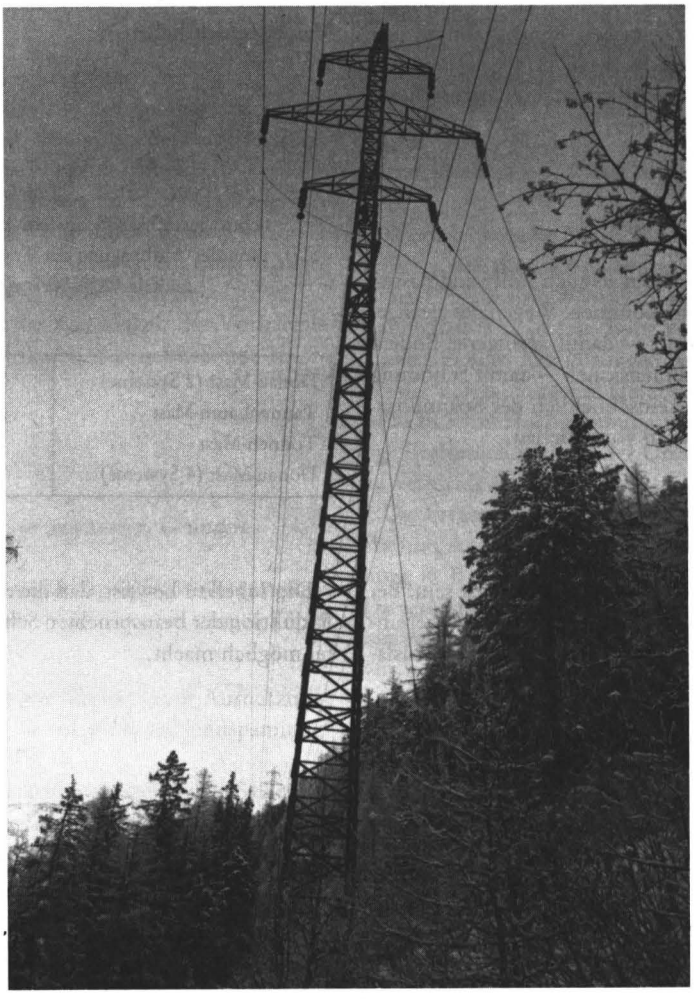


Abbildung 3:
Tonnen-Mast einer Leitung über 60-kV in Zermatt (CH)



Bemerkenswert wegen der kurzen Einführung in das Umspannwerk und geringer Trassenbreite bei der Führung durch den Waldhang infolge der technischen Ausführung.

Feldlänge

Die Feldlänge bedingt im wesentlichen den Durchhang des Leiterseiles und die Höhe der Masten, damit die Leiterseile einen genügenden Mindestabstand z. B. zum Erdboden haben.

Tabelle 2:
Durchhang eines Al/St-Seiles (265/35) in Abhängigkeit von der Feldlänge[12]

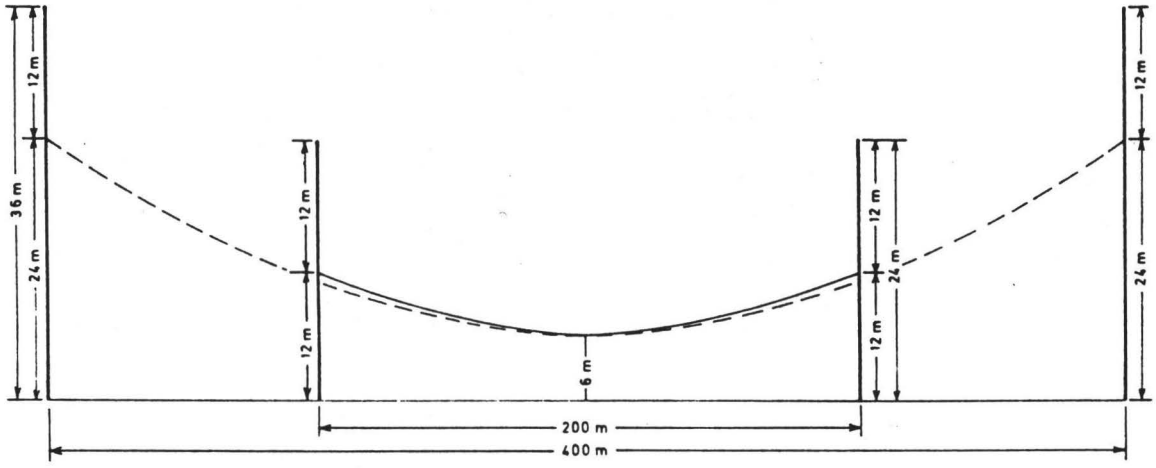
Feldlänge im m	Durchhang bei 60 Grad Celsius
200	5,0 m
300	9,9 m
400	16,6 m

Tabelle 2 und Abbildung 4 belegen, daß große Feldlängen höhere Masten zu Folge haben. Mit steigender Feldlänge wird auch die Ausschwingung des Leiterseiles immer größer.

Tabelle 3:
Ausschwingung eines Al/St-Seiles in Abhängigkeit von der Feldlänge[13]
für einen 110-kV-Donau-Stahlgittermast

Feldlänge in m	einseitige Schutzbereichbreite in Feldmitte
200	14,5 m
300	17,8 m
400	21,9 m

Abbildung 4:
Masthöhe in Abhängigkeit von der Feldlänge bei sonst gleichen Bedingungen für das Beispiel eines 110-kV-Donau-Mastes (Linie = unteres Seil)



Die Tabelle 3 belegt, daß mit steigender Feldlänge die Umweltbelastungen deutlich ansteigen, da auch der erforderliche Schutzbereich anwächst.

Daß die Schutzbereiche unter Freileitungen eine parabolische Form haben sollten — nämlich der Physik der Ausschwingung der Seile folgend —, soll nur der Vollständigkeit halber erwähnt werden.

Technische Hilfsmittel

Um den Schutzbereich — als Gefährdungsfläche erster Ordnung für Natur und Landschaft — möglichst gering zu halten, sind spezielle Abspannungen der Kette und Gewichte an der Kette (Abbildungen 3 und 5) sowie die Verwendung von leistungsbezogenen leichteren Seilen möglich. Die heutige Technik bietet ein breites Spektrum weiterer Möglichkeiten zur Minderung des Schutzbereiches.

Avifauna

Die Vogelwelt ist durch Freileitungen besonders gefährdet. Brut- und Beutebiotope von bedrohten Arten wie Vogelzuglinien sind besonders zu meiden, wenn sie nicht bereits als Schutzgebiete einen besonderen Schutz genießen.

Gegen den Drahtanflug und die Berührung von stromführenden Teilen, z. B. beim Horsten auf Masten, sind geeignete technische Maßnahmen möglich[14]. So haben die deutschen Naturschutzverbände unter Mitwirkung des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit im Oktober 1986 als Erläuterung zur für den Freileitungsbau überhaupt maßgebenden DIN VDE Vorschrift 0210/12.85 einen Maßnahmenkatalog „Vogelschutz an Freileitungen" mit der Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke geschlossen. Der Maßnahmenkatalog beschränkt sich auf die Vermeidung von Erdschlüssen durch Vögel am Mast[15].

Walddurchquerungen

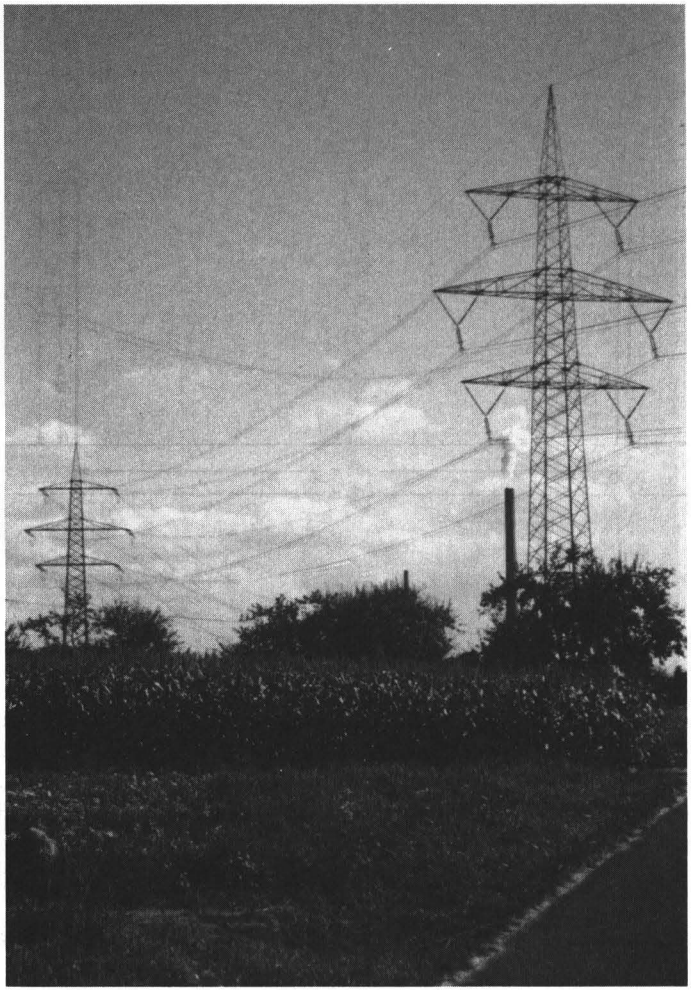
Die Wahl Schneise oder Waldüberspannung darf nur unter Abwägung nach der geringsten Umweltbelastung im Einzelfalle erfolgen.

Aus ökologischer Sicht ist jede weitere Zerschneidung in unser immer kleinräumlicher werdenden Natur immer Grund für eine Waldüberspannung, um weitere „Verinselungen" zu vermeiden. Dagegen führen die nicht unerheblichen Masthöhen bei einer Waldüberspannung regelmäßig zu einer starken Landschaftsbildbeeinträchtigung.

Eine dem Durchhang angepaßte Baumartenwahl mit Ausgleich für den Verzicht des Anbaus wirtschaftlicher Baumarten dürfte häufig eine kompromißfähige Diskussionsgrundlage in diesem Zusammenhang bilden.

Der letzte Punkt zeigt, daß schon die Konkurrenz zwischen den Anforderungen nach dem BNatSchG an die Unversehrtheit von Naturhaushalt einerseits und Landschaftsbild andererseits beim Stromleitungstrassenbau zu Zielkonflikten führen kann, ohne daß andere Anforderungen der Allgemeinheit bereits berücksichtigt worden sind.

Abbildung 5:
380-kV-Tonnen-Mast bei Aschaffenburg mit raumsparender Verspannung und „Y"-Anordnung der Kette



Beispiele für gelungene Belastungsminderung

Anhand von zwei Veröffentlichungen aus der Elektrizitätswirtschaft soll aufgezeigt werden, daß es auch positive Beispiele für gelungene Minderungen der Umweltbelastungen durch Elektrizitätsleitungen gibt: In einem Aufsatz des Unternehmens VEW[16] wird auf die erfolgreiche Reduktion der Schutzbreiten von 380-kV-Freileitungen hingewiesen, die durch die besondere Aufhängung der Ketten erzielt werden konnte.

Den Allgäuer Überlandwerken gelang es durch Verwendung von konischen Stahlvollwandmasten, eine 110-kV-Freileitung in das Kleine Walsertal mit nur geringen Abweichungen in eine alte 20-kV-Trasse hineinzubauen[17].

Ausgleich für unvermeidbare Beeinträchtigungen

Ergibt die Abwägung nach § 8 Abs. 3 BNatSchG — nach vorangegangener Prüfung hinsichtlich vermeidbarer Beeinträchtigungen — für ein Vorhaben ein Überwiegen der Belange der Allgemeinheit über die Belange des Naturschutzes und der Landschaftspflege trotz fehlender Ausgleichbarkeit für unvermeidbare Beeinträchtigungen, so sieht das BNatSchG nach § 8 Abs. 9 länderspezifische Regelungen für den „Ausgleich" mit dem Begriff Ersatzmaßnahmen vor[8].

Diese Ersatzmaßnahmen dienen nicht dem Ausgleich — wie sollte Nichtausgleichbares auch nun wieder ausgleichbar sein —, sondern der Kompensation des Eingriffes.

Neben der tatsächlich vorzunehmenden Ersatzmaßnahme haben die Länder außer Bayern allein oder als Möglichkeit eine „Ausgleichsabgabe" vorgesehen, die den Ersatz für eine nicht ausgleichbare Veränderung von Natur und Landschaft durch die Zahlung eines Geldbetrages herbeiführt. Sofern diese „Ausgleichsabgabe" oder besser Ersatzabgabe nur flächenbezogen über die Größe des Schutzbereiches erhoben wird, kommt sie der Verpflichtung zur gerechten Findung eines Ersatzes für den Eingriff nicht nach — weil die betroffene Natur und Landschaft unberücksichtigt bleibt.

Ansonsten bleibt es der genehmigenden Behörde überlassen, nach dem jeweiligen Landesrecht sowie durch die Wahl einer geeigneten Ersatzmaßnahme, eine Kompensation zu erreichen.

Zukünftige Entwicklungen

Wegen des bisherigen großen Flächenverbrauchs bei der Anlage von Stromleitungstrassen bei gleichzeitiger Überdimensionierung des Betriebsmittels Leitung, ist eine zukünftige Aufgabe der Landesplanung, der Raumordnung und des Schutzes von Landschaft und Natur die Optimierung des derzeitigen Flächenverbrauchs und der Umweltbelastungen bestehender Leitungen.

Die in Teilbereichen umstrittene Bestandsgarantie des § 38 BNatSchG ist daher in Richtung einer Öffnung gegenüber Optimierungen im Sinne der vorangegangenen Ausführungen weiterzuentwickeln. Oder im Klartext: auch ein Rückbau ist nicht auszuschließen.

Anmerkungen

1 Bundesnaturschutzgesetz vom 20. Dezember 1976 (BGBl. I S. 3574; 1977 I S. 650), geändert durch Artikel 5 des Gesetzes vom 1. Juni 1980 (BGBl. I S. 649) und Erstes Gesetz zur Änderung des Bundesnaturschutzgesetzes vom 10. Dezember 1986 (BGBl. I S. 2349); Neufassung vom 12. März 1987 (BGBl. I S. 889). Die Neufassung gilt seit dem 1. Januar 1987.

2 *Lorz, A.:* Naturschutzrecht mit Artenschutz . . . (Beck-Kommentar). — München 1985.

3 *Jacob, M.:* Sicherung der Umweltbelange bei Leitungen der öffentlichen Energieversorgung. In: Recht der Elektrizitätswirtschaft, Jg. 46 (1985), Heft 6.

4 OVG Koblenz, Natur und Recht (1981), Heft 28.

5 Niemand würde z. B. im Falle von Autobahnen — als gleichrangige Infrastrukturaufgabe wie Stromtrassen — ein Territorialprinzip für sinnvoll halten, wie es in der Elektrizitätsversorgung üblich ist.

6 § 8 Abs. 3 BNatSchG im Falle des Eingriffes.

7 Aus Platzgründen erfolgt hier keine Wiedergabe des Gesetzestextes.

8 Der Frage nach dem Ausgleich — im Sinne eines echten örtlich und eingriffsbezogenen Ausgleichs — für unvermeidbare Beeinträchtigungen soll im Rahmen des Themas nicht weiter nachgegangen werden. Diese echten Ausgleichsmaßnahmen stellen keine Probleme dar, da diese an Ort und Stelle des Eingriffs ausgeführt, zu einem Ausgleich führen. Zudem kommen diese Ausgleichsmöglichkeiten beim Stromleitungstrassenbau wegen der Qualität der Eingriffe allenfalls als Teilausgleich z. B. durch den Abbau einer alten Leitung für eine neue in Frage.

Zur Erheblichkeit von Beeinträchtigungen, Eingriffsdefinition und zum Ausgleich von seiten der Elektrizitätswirtschaft bei *Jacob, M.:* Eingriffe in Natur und Landschaft sowie deren Ausgleich — Zur Eingriffskompensation nach § 8 BNatSchG unter besonderer Berücksichtigung von Energieversorgungsleitungen —. In: Recht der Elektrizitätswirtschaft, Jg. 46 (1985), Heft 7.

9 Eidgenössisches Departement des Innern/Bundesamt für Forstwesen (Hrsg.): Elektrizitätsübertragung und Landschaftsschutz. Erarbeitet von der Arbeitsgruppe „Energieübertragung und Landschaftsschutz". — Bern 1980.

10 *Knauer, F.:* Aspekte und Maßnahmen für einen landschaftsschonenden Leitungstrassenbau. In: Inform. z. Raumentwickl., Bonn (1985) H. 7/8, S. 675.

11 2 Systeme 110 kV , Al/St 265/35, Zugspannung 77 N/qmm.

12 Horizontales Feld. Zugspannung 77 N/qmm.

13 Zugspannung 77 N/qmm, einseitiger Schutzbereich am Mast 12 m.

14 *Hölzinger, J.; Haas, D.; Fiedler, G.* u. *Wissner, A.; Heijnis, R.:* Verdrahtung der Landschaft — Auswirkungen auf die Vogelwelt —. In: Ökologie der Vögel, Band 2 (Sonderheft) Stuttgart 1980, Landesverband Baden-Württemberg des Deutschen Bundes für Vogelschutz.

Zur Verminderung des Drahtanfluges hat sich die sog. rote Vogelschutzspirale aus Plastik am besten bewährt.(Verf.)

15 Vogelschutz an Starkstrom-Freileitungen mit Nennspannungen über 1 kV — Erläuterungen zu Abschnitt 8.10 „Vogelschutz" der Bestimmung DIN VDE 0210/12.85 —. Herausgegeben von der Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke. — Frankfurt 1986.

16 *Finsterwalder, R; Dangel, L.; Brandt, E.; Desch, H.-P.:* Eine kompakte 110-kV-Freileitung mit konischen Stahlvollwandmasten für die Versorgung des Kleinen Walsertales. In: Elektrizitätswirtschaft, Jg. 85 (1986), Heft 6.

17 *Bannach, H.-D.; Weidl, H.:* 10 Jahre 380-kV-Betrieb und 60 Jahre Bau von Hochspannungsfreileitungen im Netz der VEW. In: Elektrizitätswirtschaft, Jg. 84 (1985), Heft 23.