

Ivo Gerhards

**Die Bedeutung der landschaftlichen Eigenart  
für die Landschaftsbildbewertung**

dargestellt am Beispiel der Bewertung von  
Landschaftsbildveränderungen  
durch Energiefreileitungen

Culterra  
Schriftenreihe  
des Instituts für Landespflege der  
Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

**33**

2003

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

**Gerhards, Ivo**

Die Bedeutung der landschaftlichen Eigenart für die Landschaftsbildbewertung  
dargestellt am Beispiel der Bewertung von Landschaftsbildveränderungen durch Energiefreileitungen

Freiburg i. Br.: Institut für Landespflege, 2002  
(Culterra 33)  
ISBN 3-933390-20-6

Wir danken RWE Net sehr herzlich für die Mitfinanzierung dieses Bandes.

ISSN 1435-8506

ISBN 3-933390-20-6

Bezugsadresse:  
Institut für Landespflege  
Albert-Ludwigs-Universität  
Sekretariat  
79085 Freiburg

© Verlag des Instituts für Landespflege der Universität Freiburg,  
Prof. Dr. Werner Konold  
Tennenbacher Str. 4, 79106 Freiburg im Breisgau

Alle Rechte vorbehalten; dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen,  
Mikroverfilmungen und Einspeicherung in elektronische Datenverarbeitungssysteme.

## Inhaltsverzeichnis

1	EINFÜHRUNG .....	1
1.1	ANLASS UND AUFGABENSTELLUNG .....	1
1.2	AUFBAU DER ARBEIT .....	3
2	INHALTLICHE UND METHODISCHE GRUNDLAGEN FÜR DIE BEWERTUNG VON VERÄNDERUNGEN DES LANDSCHAFTSBILDES .....	5
2.1	EINFÜHRUNG .....	5
2.2	BEGRIFFSBESTIMMUNGEN .....	5
2.2.1	<i>Umweltwirkungen von baulichen Vorhaben .....</i>	<i>5</i>
2.2.2	<i>Umweltfolgenabschätzung .....</i>	<i>8</i>
2.2.3	<i>Landschaftsbild .....</i>	<i>8</i>
2.3	GRUNDLAGEN DER WAHRNEHMUNG UND DER BEWERTUNG VON LANDSCHAFT AUS ÄSTHETISCHER SICHT .....	10
2.4	RAUMBEZUG UND PROBLEMORIENTIERTE INDIKATOREN BEI DER BEHANDLUNG VON VERÄNDERUNGEN DES LANDSCHAFTSBILDES .....	16
2.5	MÖGLICHE AUSWIRKUNGEN VON BAULICHEN VORHABEN AUF DAS LANDSCHAFTSBILD UND ANSÄTZE ZU IHRER BEWERTUNG .....	23
2.5.1	<i>Operationalisierung der Auswirkungen auf das Landschaftsbild nach Art, Reichweite und Intensität .....</i>	<i>24</i>
2.5.1.1	Art der Auswirkungen von baulichen Vorhaben auf das Landschaftsbild ...	24
2.5.1.2	Reichweite der Auswirkungen von baulichen Vorhaben auf das Landschaftsbild .....	25
2.5.1.3	Intensität der Auswirkungen von baulichen Vorhaben auf das Landschaftsbild .....	30
2.5.2	<i>Bewertungsmaßstäbe für Veränderungen des Landschaftsbildes durch bauliche Vorhaben .....</i>	<i>31</i>
2.6	ANFORDERUNGEN AN DIE KONFLIKTBEWÄLTIGUNG IM ZUSAMMENHANG MIT BEEINTRÄCHTIGUNGEN DES LANDSCHAFTSBILDES .....	37
3	VORHABENSSPEZIFISCHE GRUNDLAGEN FÜR DIE BEWERTUNG DER AUSWIRKUNGEN VON ENERGIEFREILEITUNGEN AUF DIE UMWELT, INSBESONDERE DAS LANDSCHAFTSBILD .....	41
3.1	EINFÜHRUNG .....	41
3.2	UMWELTWIRKUNGEN VON ENERGIEFREILEITUNGEN .....	41
3.2.1	<i>Umweltrelevante Bestandteile und Eigenschaften sowie vorhabensbedingte Wirkungen von Energiefreileitungen .....</i>	<i>41</i>
3.2.2	<i>Auswirkungen von Energiefreileitungen auf die Umwelt .....</i>	<i>47</i>
3.2.2.1	Überblick .....	47
3.2.2.2	Beispiele von Veränderungen der Landschaft im Bereich von Freileitungstrassen .....	51
3.2.2.3	Mögliche Auswirkungen von Energiefreileitungen auf das Landschaftsbild und Ansätze zu ihrer Bewertung .....	53
3.3	MÖGLICHKEITEN ZUR VERMEIDUNG UND KOMPENSATION VON DURCH FREILEITUNGEN VERURSACHTEN LANDSCHAFTSBILDBEEINTRÄCHTIGUNGEN .....	58

3.4	VERFAHRENSABLAUF BEI DER PLANUNG VON ENERGIEFREILEITUNGEN .....	59
3.4.1	<i>Verfahrensablauf auf der Ebene der Raumordnung</i> .....	60
3.4.1.1	Grobauswahl von mehreren grundsätzlich geeigneten Trassenvarianten...	60
3.4.1.2	Vergleich der Trassenvarianten .....	61
3.4.1.3	Raumordnungsverfahren .....	62
3.4.2	<i>Verfahrensablauf auf der Ebene der Planfeststellung</i> .....	62
3.4.2.1	Wirkungsprognose und Vorschläge zur Minderung und zur Kompensation von Beeinträchtigungen .....	62
3.4.2.2	Ermittlung verbleibender Beeinträchtigungen als Grundlage für Ersatzgeldzahlungen .....	63
3.4.2.3	Abschluss des Planfeststellungsverfahrens.....	63
4	KRITISCHE WÜRDIGUNG VORHANDENER METHODEN / VERFAHREN ZUR BEWERTUNG VON VERÄNDERUNGEN DES LANDSCHAFTSBILDES, INSBESONDERE DURCH ENERGIEFREILEITUNGEN .....	64
4.1	EINFÜHRUNG .....	64
4.2	ANALYSE VORHANDENER VERFAHREN .....	66
4.2.1	<i>Analyse des Verfahrens von Nohl (1992/93)</i> .....	66
4.2.2	<i>Analyse des Verfahrens von Jessel (1994)</i> .....	70
4.2.3	<i>Analyse des Verfahrens von Fleckenstein et al. (1996a)</i> .....	74
4.2.4	<i>Analyse des Verfahrens von RP Darmstadt &amp; AK Landschaftsbildbewertung (1998)</i> .....	77
4.3	FAZIT .....	81
5	EIGENER VORSCHLAG ZUR BEWERTUNG VON LANDSCHAFTSBILDVERÄNDERUNGEN DURCH ENERGIEFREILEITUNGEN.	87
5.1	EINFÜHRUNG .....	87
5.2	ZU BEARBEITENDE FRAGESTELLUNGEN .....	87
5.3	WESENTLICHE BESTANDTEILE DES NEUEN VERFAHRENS .....	88
5.3.1	<i>Energiefreileitung mit ihren Bestandteilen und Eigenschaften</i> .....	89
5.3.2	<i>Landschaftsbild – Räumlicher Bezug und Bewertungsindikatoren</i> .....	89
5.3.3	<i>Operationalisierung der Auswirkungen von Freileitungen auf das Landschaftsbild</i> .....	98
5.3.3.1	Reichweite der Auswirkungen von Freileitungen auf das Landschaftsbild ..	98
5.3.3.2	Intensität der Auswirkungen von Freileitungen auf das Landschaftsbild ..	101
5.3.4	<i>Bewertungsmaßstäbe für Veränderungen des Landschaftsbildes durch Energiefreileitungen</i> .....	102
5.4	EDV-EINSATZ ALS GRUNDLAGE FÜR DIE ERMITTLUNG VON VERÄNDERUNGEN DES LANDSCHAFTSBILDES .....	105
5.4.1	<i>EDV-Einsatz auf der Ebene des Raumordnungsverfahrens</i> .....	105
5.4.2	<i>EDV-Einsatz auf der Ebene des Planfeststellungsverfahrens</i> .....	106
5.4.2.1	Ermittlung des tatsächlichen ästhetischen Wirkraumes.....	107
5.4.2.2	Quantitative Erfassung absehbarer Veränderungen des Landschaftsbildes aus der Spaziergängerperspektive.....	108
5.4.2.3	Wirklichkeitsgetreue Visualisierung der Landschaft.....	109

5.5	ABLAUF DES LANDSCHAFTSBILD-BEWERTUNGSVERFAHRENS IM DETAIL .....	110
5.5.1	<i>Verfahrensablauf auf der Ebene des Raumordnungsverfahrens.....</i>	<i>110</i>
5.5.1.1	Abgrenzung der für die Trassenvarianten zu untersuchenden Trassenkorridore.....	110
5.5.1.2	Untergliederung der Trassenkorridore in Landschaftsbildeinheiten und Landschaftsbildräume .....	110
5.5.1.3	Erfassung des Landschaftsbildes in den Trassenkorridoren .....	111
5.5.1.4	Bewertung des Landschaftsbildes in den Landschaftsbildeinheiten (LBE) .....	115
5.5.1.5	Bilanzierung der Empfindlichkeit je Trassenvariante in Abhängigkeit von der Identität.....	120
5.5.1.6	Vergleichende Ermittlung der Einsehbarkeit von Trassenvarianten .....	122
5.5.1.7	Festlegung der für das Landschaftsbild verträglichsten Trassenvariante .....	123
5.5.2	<i>Verfahrensablauf auf der Ebene des Planfeststellungsverfahrens .....</i>	<i>123</i>
5.5.2.1	Ergänzende Erfassung und Bewertung der landschaftlichen Ausstattung der LBE.....	124
5.5.2.2	Ermittlung des tatsächlichen ästhetischen Wirkraumes (= tatsächlich betroffene Flächen) .....	124
5.5.2.3	Ermittlung und Beurteilung von Veränderungen des Landschaftsbildes aus der Vogelperspektive .....	125
5.5.2.4	Ermittlung und Beurteilung von Veränderungen des Landschaftsbildes aus der Spaziergängerperspektive.....	127
5.5.2.5	Ermittlung von Minderungs- und Kompensationsmaßnahmen für von der Freileitung ausgehende erhebliche Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes .....	130
5.5.2.6	Ermittlung des Ersatzgeldes auf der Grundlage verbleibender erheblicher Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes.....	133
6	BEISPIELHAFT ANWENDUNG DES NEUEN VERFAHRENS IM TESTGEBIET LUDWIGSBURG .....	136
6.1	EINFÜHRUNG .....	136
6.2	ERGEBNISSE DES LANDSCHAFTSBILDBEWERTUNGSVERFAHRENS .....	137
6.2.1	<i>Abgrenzung der zu untersuchenden Trassenkorridore.....</i>	<i>137</i>
6.2.2	<i>Untergliederung der Trassenkorridore in Landschaftsbildeinheiten und Landschaftsbildräume .....</i>	<i>137</i>
6.2.3	<i>Erfassung des Landschaftsbildes in den Trassenkorridoren.....</i>	<i>138</i>
6.2.4	<i>Bewertung des Landschaftsbildes in den LBE.....</i>	<i>138</i>
6.2.5	<i>Ermittlung des tatsächlichen ästhetischen Wirkraumes (= tatsächlich betroffene Flächen) .....</i>	<i>141</i>
6.2.6	<i>Ermittlung und Beurteilung von Veränderungen des Landschaftsbildes aus der Vogelperspektive .....</i>	<i>142</i>
6.2.7	<i>Ermittlung und Beurteilung von Veränderungen des Landschaftsbildes aus der Spaziergängerperspektive.....</i>	<i>147</i>
6.2.8	<i>Abschließende Ermittlung von Minderungs- und Kompensationsmaßnahmen für erhebliche Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes .....</i>	<i>149</i>
6.2.9	<i>Ermittlung des Eingriffsumfangs auf der Grundlage der verbleibenden erheblichen Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes.....</i>	<i>149</i>

7	ABSCHLIEßENDE DISKUSSION UND AUSBLICK.....	151
7.1	VERFAHRENSANSATZ.....	151
7.2	INDIKATOREN FÜR DIE BEWERTUNG DES LANDSCHAFTSBILDES.....	152
7.3	ABGRENZUNG DES UNTERSUCHUNGSGEBIETES.....	156
7.4	SCHWERPUNKTE DER WIRKUNGSPROGNOSE.....	156
7.5	EDV-UNTERSTÜTZUNG.....	158
7.6	BEGRIFFSGEBÄUDE .....	160
7.7	EINHALTUNG VON GÜTEKRITERIEN.....	160
7.8	ANWENDBARKEIT DES VERFAHRENS BEI DER PLANUNG VON ENERGIEFREILEITUNGEN .....	162
7.9	ÜBERTRAGBARKEIT DES VERFAHRENS.....	162
8	ZUSAMMENFASSUNG .....	163
9	LITERATURVERZEICHNIS.....	167
10	ANHANG .....	186
10.1	NATURRÄUMLICHE UND LANDSCHAFTSHISTORISCHE GEGEBENHEITEN IM TESTGEBIET LUDWIGSBURG .....	187
10.1.1	<i>Abgrenzung.....</i>	187
10.1.2	<i>Naturräumliche Gegebenheiten.....</i>	187
10.1.3	<i>Biotop- und Nutzungsgefüge sowie weitere landschaftsbildrelevante Gegebenheiten .....</i>	188
10.1.4	<i>Landschaftswandel in den letzten etwa 100 Jahren.....</i>	193
10.2	FARBABBILDUNGEN.....	197
10.3	KARTEN .....	206
10.4	BESCHREIBUNG UND BEWERTUNG DER LANDSCHAFTSBILDEINHEITEN IM TESTGEBIET LUDWIGSBURG .....	211
10.4.1	<i>Beschreibung und Bewertung der landschaftlichen Ausstattung der LBE I 1 .....</i>	211
10.4.2	<i>Beschreibung und Bewertung der landschaftlichen Ausstattung der LBE I 2 .....</i>	214
10.4.3	<i>Beschreibung und Bewertung der landschaftlichen Ausstattung der LBE I 3 .....</i>	217
10.4.4	<i>Beschreibung und Bewertung der landschaftlichen Ausstattung der LBE II 1 .....</i>	220
10.4.5	<i>Beschreibung und Bewertung der landschaftlichen Ausstattung der LBE II 2 .....</i>	223

## Abbildungen

Abbildung 1:	Wirkungsgefüge Vorhaben – Umwelt.....	6
Abbildung 2:	Begriffsbestimmung "Landschaftsbild" (verändert nach LEITL 1997).....	11
Abbildung 3:	Grundsätzliche Merkmale der Umweltauswirkungen von baulichen Vorhaben .....	23
Abbildung 4:	Wichtige Bestandteile von Energiefreileitungen .....	42
Abbildung 5:	Fundament eines Abspannmastes (Flächenversiegelung).....	46
Abbildung 6:	Wegbegleitender Saum zwischen zwei eng beieinander stehenden Leitungsmasten .....	52
Abbildung 7:	Rübenmiete zwischen zwei Freileitungsmasten .....	52
Abbildung 8:	Grasreiche Ruderalflur im Bereich eines Mastfußes der RWE-Leitung im Glemstal nahe der Glemsmühle.....	52
Abbildung 9:	Aufgegebener Garten unter einer Freileitung .....	53
Abbildung 10:	Räumliche Bezugseinheiten bei der Ermittlung von Veränderungen des Landschaftsbildes durch Energiefreileitungen.....	90
Abbildung 11:	Beurteilung der landschaftlichen Identität einer Landschaftsbildeinheit (= LBE) als Teil eines übergeordneten Landschaftsbildraums (= LBR) .....	93
Abbildung 12:	Sichtbarkeit von Freileitungsmasten in hängigem Gelände.....	97
Abbildung 13:	Potenzieller und tatsächlicher ästhetischer Wirkraum von Energiefreileitungen (verändert nach NOHL 1989) .....	99
Abbildung 14:	Rasche Abnahme der Sichtbarkeit von Freileitungsmasten bei starker Luftrübung .....	102
Abbildung 15:	Ermittlung des Ersatzgeldes für die verbleibenden erheblichen Landschaftsbildbeeinträchtigungen durch eine Freileitung.....	133
Abbildung 16:	Blick über das Ackergebiet (Strohgäu) nordwestlich von Münchingen Richtung Westen .....	190
Abbildung 17:	Glemstal nördlich der Glemsmühle mit Blick Richtung Süden.....	190
Abbildung 18:	Blick von Feldweg westlich der Talmühle Richtung Nordosten über das Glemstal hinweg; in der rechten Hälfte des Bildes Seitental, durch das die Alternativtrasse verläuft .....	190
Abbildung 19:	Freileitungen östlich der Glemsmühle am rechten Talrand .....	190
Abbildung 20:	Blick vom Katzenloch Richtung Nordosten auf den Hühnerberg.....	190
Abbildung 21:	Blick vom Hühnerberg Richtung Südwesten; am linken Bildrand Engelberg bei Leonberg als fernwirksamer Orientierungspunkt .....	191
Abbildung 22:	RWE-Freileitung im Streuobst-Garten-Gebiet des Hühnerbergs nördlich von Münchingen.....	191
Abbildung 23:	RWE-Freileitung am rechten Rand des Münchinger Tales nordwestlich von Münchingen.....	191

## Abbildungen im Anhang

Abbildung A 1:	Bildberechnung für die Ermittlung des tatsächlichen Wirkraumes.....	197
Abbildung A 2:	Blick vom Kirchturm in Münchingen in Richtung Asperg.....	198
Abbildung A 3:	Blick vom Hühnerberg über Münchingen in Richtung 'Grüner Heiner' ...	198
Abbildung A 4:	Ablaufschema Landschaftsbildverfahren (sektoral, ohne Berücksichtigung anderer fachlicher Anliegen).....	199
Abbildung A 5:	Testgebiet Ludwigsburg mit Lage der Trassenvarianten und der zugehörigen Korridore .....	200
Abbildung A 6:	Sichtbarkeit der RWE-Trasse (bezogen auf die bewerteten Landschaftsbildeinheiten) westlichste Ecke: R 3501,20 / H 5414,30; östlichste Ecke: R 3512,20 / H 5414,10.....	201
Abbildung A 7:	Sichtbarkeit der Alternativ-Trasse (bezogen auf die bewerteten Landschaftsbildeinheiten) westlichste Ecke: R 3501,20 / H 5414,30; östlichste Ecke: R 3512,20 / H 5414,10.....	201
Abbildung A 8:	Spaziergängerperspektive vom Aussichtsturm Nippenburg mit RWE-Trasse (realitätsnahe Darstellung) .....	202
Abbildung A 9:	Spaziergängerperspektive vom Aussichtsturm Nippenburg mit RWE-Trasse (Darstellung nach Objektklassen) .....	202
Abbildung A 10:	Spaziergängerperspektive vom Aussichtsturm Nippenburg mit Alternativ-Trasse (realitätsnahe Darstellung) .....	203
Abbildung A 11:	Spaziergängerperspektive vom Aussichtsturm Nippenburg mit Alternativ-Trasse (Darstellung nach Objektklassen).....	203
Abbildung A 12:	Spaziergängerperspektive von der Esslinger Höhe bei Schwieberdingen mit RWE- Trasse (realitätsnahe Darstellung) .....	204
Abbildung A 13:	Spaziergängerperspektive von der Esslinger Höhe bei Schwieberdingen mit Alternativ- Trasse (realitätsnahe Darstellung) .....	204
Abbildung A 14:	Spaziergängerperspektive vom Pflugfelder Weg bei Münchingen mit RWE-Trasse (realitätsnahe Darstellung) .....	205
Abbildung A 15:	Spaziergängerperspektive vom Pflugfelder Weg bei Münchingen mit Alternativ- Trasse (realitätsnahe Darstellung) .....	205

## Tabellen

Tabelle 1:	Wesentliche landschaftsästhetische Bedürfnisse des Menschen und daraus resultierende Anforderungen an den Zustand bzw. die Ausstattung einer Landschaft.....	13
Tabelle 2:	Aussagen zur Empfindlichkeit des Landschaftsbildes gegenüber Veränderungen .....	20
Tabelle 3:	Abgrenzung und Gliederung des visuellen Wirkraums von Vorhaben.....	26
Tabelle 4:	Umweltrelevante Bestandteile und Eigenschaften von Energiefreileitungen .....	43
Tabelle 5:	Vorhabensbedingte Wirkungen von Energiefreileitungen.....	45
Tabelle 6:	Mögliche Umweltauswirkungen von Energiefreileitungen .....	48
Tabelle 7:	Wesentliche Fragestellungen und Datengrundlagen im Hinblick auf die Beurteilung der Auswirkung von Freileitungen auf das Landschaftsbild .....	87
Tabelle 8:	Merkmale und Kriterien der landschaftlichen Ausstattung .....	112
Tabelle 9:	Wertstufen der landschaftlichen Identität von Kriterien der landschaftlichen Ausstattung .....	115
Tabelle 10:	Wertstufen der landschaftlichen Identität von LBE.....	116
Tabelle 11:	Beispiele für ubiquitäre, anthropogen-technische Landschaftselemente .....	117
Tabelle 12:	Identität in Abhängigkeit vom Flächenanteil naturraum-untypischer Landschaftselemente .....	119
Tabelle 13:	Rechenschema zur Bilanzierung der Empfindlichkeit je Trassenvariante in Abhängigkeit von der Identität.....	121
Tabelle 14:	Hinweise zur Ermittlung erheblicher Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes durch Freileitungen .....	126
Tabelle 15:	Schwellenwerte für „einfache“ und erhebliche Beeinträchtigung .....	126
Tabelle 16:	Merkmale und Kriterien für die Erfassung des Landschaftsbildes in vertikalen Bildausschnitten .....	129
Tabelle 17:	Bilanzierung der Landschaftsbildbeeinträchtigungen durch eine Freileitungstrasse .....	132
Tabelle 18:	Ermittlung des Ersatzgeldes für eine Freileitung .....	135
Tabelle 19:	Sichtbarkeit von RWE- und Alternativtrasse unter Berücksichtigung der Sichtverschattung durch sichtverstellende Objekte .....	142
Tabelle 20:	Vergleichende Übersicht der Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes durch die RWE-Trasse und die Alternativ-Trasse.....	143
Tabelle 21:	Bilanzierung der Landschaftsbildbeeinträchtigungen durch die RWE-Trasse ..	145
Tabelle 22:	Bilanzierung der Landschaftsbildbeeinträchtigungen durch die Alternativ-Trasse .....	146
Tabelle 23:	Vergleichende Ermittlung der Landschaftsbildveränderungen durch RWE-Trasse bzw. Alternativ-Trasse, bezogen auf den Aussichtsturm Nippenburg.....	148

Tabelle 24: Vergleichende Ermittlung der Landschaftsbildveränderungen durch RWE-Trasse bzw. Alternativ-Trasse, bezogen auf den Blickpunkt Esslinger Höhe.....	148
Tabelle 25: Vergleichende Ermittlung der Landschaftsbildveränderungen durch RWE-Trasse bzw. Alternativ-Trasse, bezogen auf den Blickpunkt Pflugfelder Weg.....	148
Tabelle 26: Ermittlung des Eingriffsumfangs für die RWE-Trasse .....	150

# 1 Einführung

## 1.1 Anlass und Aufgabenstellung

Neben den Schutzgütern des Naturhaushaltes (Boden, Wasser, Klima/Luft sowie Tiere und Pflanzen) umfasst der gesetzliche Auftrag der Naturschutzgesetze auch die „Vielfalt, Eigenart und Schönheit von Natur und Landschaft“, die mit dem Begriff „Landschaftsbild“ umschrieben werden können. Dabei ist das Schutzgut Landschaftsbild dasjenige, bei dessen Erfassung und Bewertung die größten Schwierigkeiten gesehen werden. So konstatieren in jüngster Zeit u.a. KÖHLER & PREIß (2000), DEMUTH (2000) und BREUER (2001), dass das Landschaftsbild im Rahmen von raumbezogenen Planungen oft nicht gleichrangig mit den übrigen Schutzgütern von Naturschutz und Landschaftspflege behandelt wird. NOHL (1996) spricht vom *halbierten Naturschutz* und meint damit die *Landschaftsbild-Vergessenheit im heutigen Naturschutz* (NOHL 1996: 214). Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes sind meist nicht ausschlaggebend für die Beurteilung von Planungen und Maßnahmen. Offenbar hat auch die explizite Nennung des Schutzgutes „Landschaft“ in der Umweltverträglichkeitsrichtlinie der EU und im Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz (UVPG) des Bundes, unter dem in der Regel das Landschaftsbild subsumiert wird, nicht zur Klarstellung bzw. zu einer Verbesserung der Situation beigetragen.

Gründe für das derzeit offensichtliche **Defizit bei der sachgerechten Behandlung des Landschaftsbildes** gibt es einige:

- Im Gegensatz zu den Anfängen des Naturschutzes (Heimatschutz) spielen seit längerer Zeit **naturwissenschaftlich-ökologische Aspekte**, insbesondere der Arten- und Biotopschutz, bei den Schutzbemühungen des amtlichen und ehrenamtlichen Naturschutzes eine dominierende Rolle (vgl. z.B. NOHL 1996, BUWAL 1999, BREUER 2001).
- Das Landschaftsbild entzieht sich zumindest in großen Teilen einer objektiven, quantifizierenden Erfassung und daraus hergeleiteten Bewertung. Landschaftsbild wird als etwas **ausschließlich subjektiv Erlebbares und Einschätzbares** bezeichnet, das nur schwer in Entscheidungs- und Abwägungsprozesse einfließen kann. Dazu trägt auch bei, dass es bisher wenig gelungen ist, die Möglichkeiten der EDV und der Visualisierung in die Behandlung des Landschaftsbildes einzubinden (vgl. LANGE 2001).
- Viele in der Vergangenheit entwickelte Verfahren zur Erfassung und Bewertung des Landschaftsbildes zeichnen sich durch eine **hohe Komplexität**, schwierige Handhabung und wenig transparente Ergebnisermittlung aus (vgl. DEMUTH 2000, BREUER 2001). Vielfach weisen diese Verfahren zahlreiche stark normative Komponenten auf. Der Einfluss und die Bedeutung der zugrunde gelegten Bewertungskriterien wie Vielfalt, Eigenart und Naturnähe für das Bewertungsergebnis sind oft nicht nachvollziehbar. Verfahren wie das von KRAUSE & KLÖPPEL (1996) arbeiten mit einem komplizierten Begriffsgebäude und erscheinen sehr theorielastig. Dies alles erschwert den Einsatz entsprechender Verfahren in der Planungspraxis.

Demgegenüber ist es unbestritten, dass gerade auch in den letzten Jahren durch bauliche Vorhaben wie Verkehrsprojekte, Windkraftanlagen, Funkmasten und Energiefreileitungen deutliche Veränderungen des Landschaftsbildes stattgefunden haben; der Trend zu weiteren „Eingriffen“ in das Bild unserer Landschaften ist ungebrochen. Von Betroffenen werden derartige Veränderungen oft als Bedrohung empfunden, während Vorhabensträger eher die geringe Relevanz der von ihnen verursachten Auswirkungen auf das Landschaftsbild betonen.

Vor diesem Hintergrund ist es Ziel der vorliegenden, stark methodisch ausgerichteten Arbeit, eine für die Planungspraxis verwendbare **Vorgehensweise zur problemorientierten Erfassung und Bewertung des Landschaftsbildes im Rahmen der Umweltfolgenabschätzung** darzulegen. Insbesondere geht es darum, die Bedeutung der „landschaftlichen Eigenart“ bei der Behandlung des Landschaftsbildes zu erörtern und diesen Aspekt an zentraler Stelle in ein entsprechendes neues Bewertungsverfahren einfließen zu lassen. Wichtig ist in diesem Zusammenhang eine nachvollziehbare Bewertung anhand offener Maßstäbe, bei denen die zugrundegelegten Konventionen fachlich hergeleitet sind. Aufgabe ist es daneben, einen Beitrag zu leisten zur verstärkten Einbeziehung der EDV bei der Behandlung des Landschaftsbildes. Dies gilt zum einen für die möglichst objektive Erfassung der für das „Entstehen“ von Landschaftsbildern relevanten Gegebenheiten unter Zuhilfenahme der Analysemöglichkeiten Geographischer Informationssysteme. Zum anderen soll ein Weg aufgezeigt werden, wie neuartige Visualisierungstechniken durch Landschaftsmodelle für die Prognose und Beurteilung von absehbaren, vorhabensbedingten Veränderungen des Landschaftsbildes eingesetzt werden können. Hierin wird eine gute Möglichkeit gesehen, künftige Interessenkonflikte zwischen Vorhabensträgern und betroffener Bevölkerung im Zusammenhang mit der Bewahrung bzw. Veränderung von Landschaftsbildern auf einer möglichst objektiven, nachvollziehbaren Informationsgrundlage zu erörtern.

Das neue Landschaftsbild-Bewertungsverfahren wird am Beispiel des **Vorhabentyps „Energiefreileitung“** entwickelt. Bei den Energiefreileitungen (im Alltagssprachgebrauch als Hochspannungs- oder Stromleitungen bezeichnet) handelt es sich um weit verbreitete bauliche Anlagen, die sich aufgrund ihrer oft großen Höhe gut dazu eignen, beispielhafte Aussagen zu einer sachgerechten Behandlung der Auswirkungen vertikaler Bauwerke auf das Landschaftsbild zu machen; dabei spielen Aspekte wie die Reichweite und die Intensität visueller Wirkungen eine große Rolle.

Besondere Aktualität hat die Fragestellung dadurch bekommen, dass als Folge der **UVP-Änderungsrichtlinie** der EU (Richtlinie 97/11/EG des Rates vom 3. März 1997) künftig auch der „Bau von Hochspannungsfreileitungen“ unter bestimmten Voraussetzungen einer Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) zu unterziehen ist. Daneben schreibt die UVP-Änderungsrichtlinie für bestimmte Leitungsvorhaben eine Zulassungspflicht vor. In Deutschland wurde diese Richtlinie umgesetzt durch die Neufassung des Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetzes (UVPG) vom 5. September 2001. Parallel dazu wurde das Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) geändert. Im Regelfall ist danach für die Zulassung von Energiefreileitungen künftig ein Planfeststellungsverfahren durchzuführen; unter bestimmten Voraussetzungen reicht ein Plangenehmigungsverfahren aus. Als Konsequenz aus diesen Änderungen der gesetzlichen Grundlagen besteht ein Bedarf an Methoden zur sachgerechten Behandlung des Landschaftsbildes im Zusammenhang mit der Errichtung von Freileitungen sowohl auf der Planfeststellungsebene als auch, wie bisher, auf der vorgelagerten Ebene des Raumordnungsverfahrens. Einen Beitrag dazu liefert die vorliegende Arbeit.

Wesentliche Erkenntnisse der Arbeit wurden im Rahmen eines Forschungsprojektes gewonnen, das von März 1998 bis April 2000 im Auftrag der RWE Net von einer interdisziplinären Arbeitsgruppe durchgeführt wurde. Neben der vom Verfasser am Institut für Landespflege der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg/Brsg. entwickelten Erfassungs- und Bewertungsmethodik für das Landschaftsbild waren die Bewertung des Schutzgutes Arten und Lebensräume sowie Fragen der Landschaftsmodellierung, der Bildanalyse und der Visualisierung Gegenstand des Projektes; diese Themen wurden vom Fachplanungsbüro Naturzentrum Kaiserstuhl (Dipl.-Forstwirt Dr. Thomas Coch) bzw. von der Abteilung „Fernerkundung und Landschaftsinformationssysteme“ der Universität Freiburg ( Prof. Dr. Barbara Koch, Dipl.-Forstwirt Dr. Patrick Reidelstürz und Dipl.-Forstwirt Jürgen Harm) bearbeitet.

## **Dank**

Mein besonderer Dank gilt Prof. Dr. Werner Konold (Leiter des Instituts für Landespflege) und Dr. Thomas Coch für die Unterstützung der Arbeit und für ihre stete, kritische Diskussionsbereitschaft. Für die ergänzende Betreuung und wohlwollende Begleitung meiner Arbeit sowie für zahlreiche Hinweise aus geographischer Sicht danke ich Prof. Dr. Rainer Glawion (Institut für Physische Geographie). Zu danken habe ich auch Jürgen Harm, ohne dessen Engagement weder die EDV-technischen Voraussetzungen des Bewertungsverfahrens noch entsprechende computerunterstützte Analyseergebnisse zustande gekommen wären.

Der RWE Net, vertreten durch Herrn Dr.-Ing. Hans-Ulrich Paul und seinen Mitarbeiter, Ass. d. F. Dirk Uther, bin ich wegen der Finanzierung des Projektes, wegen ihrer Beratung in Verfahrensfragen und zu technischen Aspekten sowie wegen der Gewährung eines sehr großzügigen Druckkostenzuschusses zu Dank verpflichtet.

Bei den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Instituts für Landespflege, besonders bei Eva Schott, bedanke ich mich für die herzliche Aufnahme und die jederzeit bereitwillig gewährte Unterstützung mit Rat und Tat.

Nicht zuletzt danke ich meiner Familie und meinen Eltern, dass sie mich neben dem Berufsalltag als Landschaftsplaner bei meinem „Ausflug“ in die angewandte Forschung immer ermuntern und unterstützen haben.

## **1.2 Aufbau der Arbeit**

Die Arbeit gliedert sich in fünf Hauptkapitel (Kapitel 2 bis 6), die von ihrem logischen Aufbau her drei Themenblöcken zugeordnet werden können:

- Kapitel 2 bis 4 beschäftigt sich mit den Grundlagen und Rahmenbedingungen für die Erfassung und Bewertung des Landschaftsbildes und möglicher Veränderungen. Dabei enthält Kapitel 2 die allgemeinen, inhaltlichen und methodischen Grundlagen, während sich Kapitel 3 mit den vorhabensspezifischen Grundlagen für die Beurteilung der Auswirkungen von Energiefreileitungen auf Natur und Landschaft, insbesondere auf das Landschaftsbild, befasst. Kapitel 4 liefert eine Analyse und kritische Würdigung vorhandener Bewertungsmethoden bzw. -verfahren. Teilergebnisse daraus wurden im Oktober 1999 auf der 9. Fachtagung „Eingriff und Ausgleich“ des Landschaftsverbands Rheinland vorgestellt (COCH & GERHARDS 2000).

- In Kapitel 5 wird darauf aufbauend ein neues Bewertungsverfahren zur Beurteilung der Landschaftsbildveränderungen durch Energiefreileitungen entwickelt und dargelegt. Es hat den Anspruch, sowohl die Spezifika der Eingriffscharakteristik von Freileitungstrassen zu erfassen, als auch durch den Einsatz moderner Visualisierungstechniken eine größere Nachvollziehbarkeit der Landschaftsbildbewertung zu gewährleisten. Neben einer Benennung der wesentlichen Bestandteile (Requisiten) erfolgt die Beschreibung des Verfahrens in nachvollziehbaren Arbeitsschritten.
- In Kapitel 6 wird die vorgeschlagene Vorgehensweise beispielhaft an einem Testgebiet aus dem Raum Ludwigsburg erprobt, um die Anwendbarkeit des Verfahrens in der Planungspraxis zu prüfen.

Eine Diskussion sowie eine Zusammenfassung der wesentlichen Ergebnisse der Arbeit enthalten schließlich die Kapitel 7 und 8.

Der Anhang (Kapitel 9) umfasst neben dem Literaturverzeichnis nähere Aussagen zu den naturräumlichen und landschaftshistorischen Gegebenheiten des Beispielsgebietes und die konkrete Herleitung der landschaftlichen Eigenart und Identität der dort vorkommenden Landschaftsbildeinheiten.

---

## **2 Inhaltliche und methodische Grundlagen für die Bewertung von Veränderungen des Landschaftsbildes**

### **2.1 Einführung**

Aufgabe dieses Kapitels ist es, die erforderlichen allgemeinen Grundlagen für die Bewertung von vorhabensbedingten Veränderungen des Landschaftsbildes darzustellen; sie bilden die Rahmenbedingungen für ein neues Verfahren zur Beurteilung von Freileitungen, wie es in Kapitel 3 – 6 hergeleitet und beispielhaft angewendet wird.

Weil sich für die Behandlung der Auswirkungen von baulichen Vorhaben auf die Umwelt allgemein und auf das Landschaftsbild im Besonderen noch kein anerkanntes Begriffsgebäude herausgebildet hat (vgl. z.B. KÖHLER & PREIB 2000), werden zunächst einige Begriffsbestimmungen vorgenommen (Kapitel 2.2).

Anschließend werden die für das Verständnis wesentlichen Grundlagen der menschlichen Wahrnehmung und der Bewertung von Landschaften aus ästhetischer Sicht erläutert (Kapitel 2.3).

Kapitel 2.4 gibt einen Überblick über geeignete Bezugsräume und problemorientierte Bewertungsindikatoren für das Landschaftsbild.

Kapitel 2.5 enthält Aussagen zur Differenzierung und Operationalisierung möglicher Auswirkungen von baulichen Vorhaben bzw. Bauwerken auf das Landschaftsbild und nennt Ansätze zur Bewertung derartiger Veränderungen

Daran anschließend setzt sich Kapitel 2.6 mit den Anforderungen an die Konfliktbewältigung im Zusammenhang mit Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes auseinander. Dabei werden im Besonderen die einschlägigen Aussagen des am 4.4.2002 in Kraft getretenen, neuen Bundesnaturschutzgesetzes gewürdigt.

### **2.2 Begriffsbestimmungen**

#### **2.2.1 Umweltwirkungen von baulichen Vorhaben**

Umweltwirkungen von baulichen Vorhaben (synonym wird im Folgenden auch von baulichen Anlagen oder Bauwerken gesprochen) ergeben sich aus dem Zusammenspiel eines verursachenden Vorhabens mit der betroffenen Umwelt.

Um derartige Wirkungen im Einzelnen analysieren und beurteilen zu können, sind verschiedene Informationen über das Vorhaben einerseits und die Umwelt andererseits erforderlich; dabei ist von dem in Abbildung 1 dargestellten Wirkungsgefüge auszugehen.

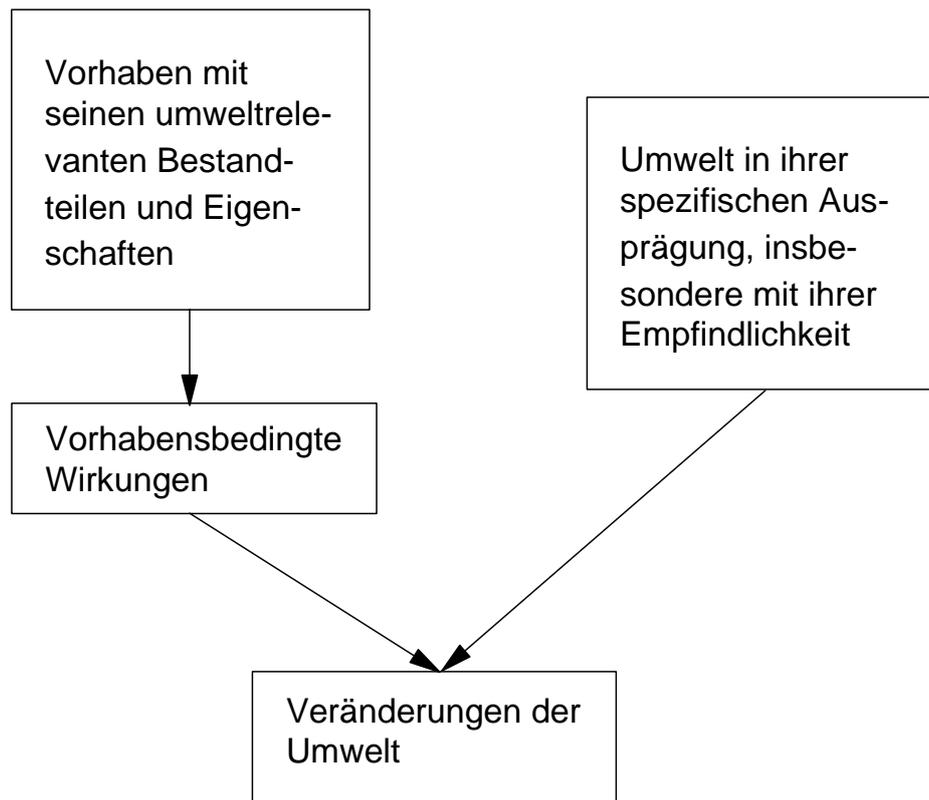


Abbildung 1: Wirkungsgefüge Vorhaben – Umwelt

Jedes **Vorhaben** besitzt bestimmte **umweltrelevante Bestandteile und Eigenschaften**, von denen es letztlich abhängt, wie dieses Vorhaben Einfluss auf die Umwelt nimmt; diese Angaben werden auch als *eingriffsrelevante Beschreibungsmerkmale* (MWMTV NRW 1999: 121) oder als *Projektinformationen* (KÖPPEL et al. 1998: 47) bezeichnet. Dazu gehören bspw. die prognostizierte Verkehrsmenge bei Straßen, die notwendige Dammhöhe bei Hochwasserrückhaltebecken oder die erforderliche Schutzstreifenbreite und vorgesehene Masthöhe bei Freileitungen.

Unter den **vorhabensbedingten Wirkungen** werden die Einflüsse verstanden, die von einem Vorhaben auf die Umwelt einwirken; synonym ist der Begriff „Einwirkungen“. KÖPPEL et al. (1998: 48) verwenden für diese vorhabensbedingten Einflussgrößen den Begriff *Wirkfaktoren*; die Endung „-faktor“ erscheint etwas unglücklich, weil sie den Bezeichnungen „Vorhabensmerkmale“ bzw. „-eigenschaften“ im oben verwendeten Sinne nahe steht. Beispiele vorhabensbedingter Wirkungen sind die Emission von Schadstoffen und Lärm, die Absenkung des Grundwasserstandes oder die Versiegelung einer Fläche.

**Umwelt** ist – gerade im Zusammenhang mit Vorhaben, die einer Umweltverträglichkeitsprüfung unterzogen werden – im umfassenden Sinne des UVP-Gesetzes zu verstehen und kann in Anlehnung an § 2 UVPG in so genannte **Schutzgüter** unterteilt werden. Neben dem Naturhaushalt mit seinen Schutzgütern Boden, Wasser, Klima/Luft sowie Arten und Lebensräume und dem Landschaftsbild gehören dazu der Mensch sowie Kulturgüter und sonstige Sachgüter. Ausdrücklich erwähnt ist auch die Wechselwirkung zwischen den genannten Schutzgütern. Gegenüber der Umwelt sind die Begriffe „**Natur und Landschaft**“, wie sie

sich im Naturschutzrecht finden, inhaltlich eingeschränkt; üblicherweise werden darunter nur die oben genannten Schutzgüter des Naturhaushaltes und das Landschaftsbild gefasst.

Im Sinne einer Operationalisierung werden den Schutzgütern üblicherweise bestimmte Funktionen (**Schutzgutfunktionen**, Landschaftsfunktionen) zugewiesen (vgl. z.B. LANA 1996b). Gemeint sind damit Leistungen, die die Umwelt für den Menschen erbringt. So können bspw. dem Schutzgut Boden u.a. die Produktionsfunktion, die Lebensraumfunktion und die Regelungsfunktion zugewiesen werden.

Die **Ausprägung der Schutzgüter** in einem bestimmten Landschaftsraum hängt davon ab, inwieweit dieser Raum die jeweiligen Funktionen/Leistungen erbringen kann. So kann die Ausprägung des Schutzgutes Boden bspw. danach bestimmt werden, wie die Regelungsfunktion bzw. das Filter- und Puffervermögen der Böden des betreffenden Raumes für Schadstoffe ausgebildet ist. Dabei spricht man auch vom „Wert“ des Schutzgutes in diesem Raum.

Eine wichtige Eigenschaft von Schutzgütern und Schutzgutfunktionen ist ihre **Empfindlichkeit**. Sie drückt aus, inwiefern Schutzgüter und deren Funktionen gegenüber externen Einflüssen, insbesondere vorhabensbedingten Wirkungen, veränderlich reagieren. Im Sinne der ökologischen Risikoanalyse wird darunter meistens die Disposition verstanden, mit negativen Veränderungen, also Verschlechterungen oder Beeinträchtigungen, zu reagieren. Gerade im Zusammenhang mit (zunächst) wertneutralen Wirkungsprognosen kann dieser Begriff aber auch im Sinne einer wertfreien „Veränderlichkeit“ verstanden werden. Dann kann er nämlich auch die „Empfänglichkeit“ eines Schutzgutes oder einer Funktion für positive Einwirkungen umfassen, die nicht zu einer Verschlechterung oder Beeinträchtigung, sondern zu einer Verbesserung bzw. Aufwertung führen.

So ist eine Tierart z.B. umso empfindlicher gegenüber Straßenbau, je mehr sie von Lärm gestört werden kann; eine Landschaft ist umso empfindlicher gegenüber einer Freileitung, je einsehbarer sie ist. Allgemein gilt darüber hinaus: ein Schutzgut ist in einem Landschaftsraum umso empfindlicher, je besser seine Funktionen ausgeprägt sind, je „wertvoller“ also der betreffende Raum hinsichtlich dieses Schutzgutes ist. Nach diesem Verständnis sind somit Wert und Empfindlichkeit miteinander positiv korreliert.

Von **Veränderungen der Umwelt** ist dann zu sprechen, wenn bestimmte vorhabensbedingte Wirkungen auf eine Umwelt oder auf Schutzgüter und Schutzgutfunktionen treffen, die gerade gegenüber diesen Einwirkungen empfindlich reagieren. Synonym können statt „Veränderungen der Umwelt“ auch die Begriffe „Auswirkungen auf die Umwelt“ oder „Umweltwirkungen“ benutzt werden. Beispielhafte Auswirkungen von Vorhaben auf die Umwelt können sein: eine Erhöhung des Schadstoffgehaltes in Böden, eine Verringerung der möglichen Endwuchshöhe der Vegetation, eine Anhebung des mittleren Grundwasserstandes oder eine Unterbrechung weiträumiger Sichtbeziehungen.

In dem hier beschriebenen Zusammenhang sind Veränderungen oder Auswirkungen noch nicht positiv oder negativ belegt. Ob es sich bei einer prognostizierten Veränderung um eine Verschlechterung, also um eine Beeinträchtigung im Sinne der Eingriffsregelung, oder gar um eine Verbesserung oder Aufwertung handelt, ist strenggenommen erst in einem gesonderten Bewertungsschritt zu ermitteln. Dies gilt auch für die Frage nach dem Ausmaß einer Beeinträchtigung in Form ihrer Erheblichkeit.

### 2.2.2 Umweltfolgenabschätzung

Für die Ermittlung und Bewertung von Veränderungen der Umwelt als Folge bestimmter Vorhaben gibt es verschiedene Instrumente, die teils (zumindest mittelbar) auf EU-Umweltrecht basieren, teils ausschließlich im nationalen Naturschutzrecht (Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) und Ländernaturschutzgesetze) begründet sind.

Dazu gehört zunächst die so genannte Umweltverträglichkeitsprüfung, die im UVP-Gesetz von 1990, zuletzt geändert am 5. September 2001, geregelt ist. Wesentliche Grundlage für eine derartige Prüfung ist eine Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) bzw. Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVU).

Das Naturschutzrecht (z.B. § 18 des seit 4.4. 2002 gültigen BNatSchG, früher § 8 BNatSchG) bildet ergänzend dazu die rechtliche Grundlage für die naturschutzrechtliche Eingriffsregelung, bei der Vorhaben, die mit erheblichen Beeinträchtigungen (Eingriffen) in Natur und Landschaft verbunden sein können, materiell-rechtlich abschließend behandelt werden. Die fachlichen Inhalte dazu enthält in der Regel der so genannte Landschaftspflegerische Begleitplan.

Zentraler Bestandteil beider Prüfverfahren ist eine Wirkungsprognose, bei der mögliche Auswirkungen der Vorhaben ermittelt, beschrieben und bewertet werden.

Zusammengefasst wird für beide Instrumente im Folgenden auch der Begriff „Umweltfolgenabschätzung“ verwendet.

### 2.2.3 Landschaftsbild

Zwar hat sich bisher eine einheitliche Definition des Begriffes "Landschaftsbild" nicht durchgesetzt (vgl. z.B. NOHL 1993, DATTKE & SPERBER 1994, BUWAL 1999). Allerdings lässt sich mit den folgenden Aussagen der Kern des Begriffes abgrenzen:

- Nach KOŁODZIEJCOK & RECKEN (1977 ff.) handelt es sich beim Landschaftsbild um die *äußere, sinnlich wahrnehmbare Erscheinung von Natur und Landschaft, wobei eine gewisse Großräumigkeit der Betrachtung vorausgesetzt wird*. Eingeschlossen sind dabei alle menschlichen Sinne, insbesondere auch Geruch und Gehör.
- Das Verwaltungsgericht Karlsruhe (1978, zit. nach BMV 1991) versteht darunter die äußere Gestaltung und den spezifischen Charakter einer Landschaft, wie sie sich dem Betrachter darbietet; der spezifische Charakter wiederum vermittelt sich nach diesem Verständnis über die für die jeweilige Landschaft typische Vielfalt, Eigenart und Schönheit.
- Die Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege und der Dachverband Wissenschaftlicher Gesellschaften der Agrar-, Forst-, Ernährungs-, Veterinär- und Umweltforschung (ANL & DAF 1991, zit. nach KÖHLER & PREIB 2000: 18) definieren Landschaftsbild als *das sinnlich wahrnehmbare Erscheinungsbild der Landschaft. Es beinhaltet neben den objektiv darstellbaren Strukturen der realen Landschaft subjektiv-ästhetische Wertmaßstäbe des Betrachters*.
- Diese Dualität von Objektivität und Subjektivität betonen auch GAREIS-GRAHMANN (1993a) sowie KRAUSE & KLÖPPEL (1991): *Landschaftsbild ist nichts Absolutes, sondern das Bild, das sich der Mensch von der Landschaft aufgrund verschiedener Einflüsse, die er erlebt*

*und denen er unterworfen ist oder von denen er zumindest beeinflusst wird, macht. In diesem Sinne ist diese natürliche Ressource kein fester Wert; sie ist dem Wertewandel der Gesellschaft ausgesetzt (GAREIS-GRAHMANN 1993a: 20). Landschaftsbild bezeichnet einerseits das Erscheinungsbild der Umwelt, andererseits eine Vorstellungskonstruktion, welche im Betrachter des Erscheinungsbildes entsteht (KRAUSE & KLÖPPEL 1991: 41). Diese Vorstellung vertritt auch das Schweizerische Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL 1999: 12), wenn es das Landschaftsbild als *das gedanklich-emotional interpretierte Erscheinungsbild der Landschaft* definiert. In ähnlicher Weise formuliert das OVG Münster (Urteil vom 16.1.1997 – 7 A 310/95, Natur und Recht 1997: 410 f.), dass es bei dem Schutzgut „Landschaftsbild“ um die Wirkungen der landschaftsprägenden Elemente auf den Menschen geht. Das Landschaftsbild sei *kein Wert an sich, sondern in seiner Wertigkeit nur definiert in der wertenden Betrachtung durch den Menschen, auf den es einwirkt und der es wahrnimmt.**

Darauf aufbauend sind mehrere Dinge für das weitere Verständnis von besonderer Bedeutung:

1. Das Landschaftsbild lässt sich definieren als die Summe aller mit den menschlichen Sinnen wahrnehmbaren Bestandteile und Eindrücke einer Landschaft. Zwar ist der Gesichtssinn für den weit überwiegenden Teil der Wahrnehmung verantwortlich (vgl. NOHL 1993 und das o.g. Urteil des OVG Münster vom 16.1.97 – 7A 310/95); es ist aber zu bedenken, dass eine Landschaft mit allen Sinnen erfasst und erfahren wird. Neben den sichtbaren Landschaftselementen spielen bspw. auch die von ihnen ausgehenden Geräusche, Gerüche und andere sinnlich wahrnehmbare Phänomene, Prozesse und Eindrücke eine Rolle (vgl. KÖHLER & PREIB 2000). WÖBSE (1981) spricht in diesem Zusammenhang von der "**Synästhesie**" als dem Zusammenwirken von verschiedenen Formen der Wahrnehmung (Ästhetik (griech. „aisthesis“) ist die Lehre von den sinnlichen Wahrnehmungen und Empfindungen bzw. von den für die Sinne wahrnehmbaren Dingen). Dieser Sachverhalt kann jedoch nur unzureichend in Bewertungsverfahren berücksichtigt werden.
2. Das Landschaftsbild wird im Naturschutzrecht mit "**Vielfalt, Eigenart und Schönheit von Natur und Landschaft**" gefasst (z.B. GASSNER 1989, FISCHER-HÜFTLE 1997, JESSEL 1998, KÖHLER & PREIB 2000). Diese Begriffe können zugleich zur Operationalisierung des im übrigen schwer handhabbaren "Landschaftsbildes" dienen.
3. Die Vielfalt, Eigenart und Schönheit werden als wesentliche **Voraussetzung für das Natur- und Landschaftserleben** bzw. für die Eignung von Landschaften für die landschaftsbezogene Erholung des Menschen bezeichnet. So definieren KIEMSTEDT & HORLITZ (1984, zit. nach GRÜNBERG & MARTIN 2001) landschaftsbezogene Erholung als eine extensive Erholungsform, die ganz wesentlich die jeweiligen natürlichen Standortfaktoren und die Eigenart der Landschaft nutzt. GRUEHN (2001) bezeichnet Landschaftsbild und Landschaftserleben als miteinander korrespondierende Begriffe.
4. Neben objektiv erfassbaren Gegebenheiten ist für das „Entstehen“ von Landschaftsbildern auch die **spezifische Wirkung auf den wahrnehmenden Menschen** von Bedeutung. Wichtig ist die oben angesprochene Dualität von objektiv Vorhandenem und subjektiv Wahrgenommenem. Dies soll im folgenden Kapitel vertieft werden.

## 2.3 Grundlagen der Wahrnehmung und der Bewertung von Landschaft aus ästhetischer Sicht

Was wir als Landschaft oder als Landschaftsbild bezeichnen, entsteht in unseren Köpfen. Wie Abbildung 2 veranschaulicht, geschieht dies, ausgehend von objektiven, in einem Raum real vorhandenen Gegebenheiten, in einer Kombination aus Wahrnehmung und Bewertung (vgl. auch NOHL 1991). Diese Gegebenheiten wie Hecken, Felsen, Wiesen, Wege, Gewässer, Hangkanten oder Gebäude werden als **Landschaftselemente** (synonym Landschaftsbild-elemente, Landschaftsstrukturen, -bestandteile, -teile) bezeichnet (vgl. ausführlich GRABSKI 1985, GAREIS-GRAHMANN 1993a); hinzu können Sichtbeziehungen, Geräusche, Gerüche und Ähnliches kommen.

Um den komplexen **Prozess der menschlichen Wahrnehmung und Bewertung von Landschaft** verstehen zu können, sind eine Vielzahl sinnesphysiologischer, neurobiologischer, wahrnehmungspsychologischer und erkenntnistheoretischer Zusammenhänge zu bedenken (vgl. z.B. RICCABONA 1982, NOHL 1988, KÖHLER & PREIB 2000, HEILAND 2000, DEMUTH 2000, NOHL 2001, PARSONS & DANIEL 2002). So entsteht das Bild einer Landschaft nie allein durch reine Wahrnehmung, d.h. durch Sehen, Hören, Riechen etc.; vielmehr sind daran immer auch verstandes- und gefühlsmäßige Prozesse geknüpft, die durch Wünsche, Emotionen, Erwartungen, Hoffnungen, Erinnerungen, (Vor-) Erfahrungen, (Nicht-)Wissen, Gewohnheiten und Bedürfnisse des wahrnehmenden und wertenden Menschen gesteuert werden. Insofern stellt NOHL (2001: 11) fest: *In ästhetischer Sicht nimmt der Betrachter Landschaft nicht wahr, wie sie ist, sondern wie sie ihm aufgrund seiner subjektiven Befindlichkeit erscheint.* Das Landschaftsbild kann damit, wie in Kapitel 2.2.3 bereits angesprochen, als Erscheinungsbild der Landschaft begriffen werden. NOHL (1988, 2001) und GAREIS-GRAHMANN (1993a, b) postulieren in diesem Zusammenhang drei **Erkenntnis-, Sinn- oder Wahrnehmungsebenen**: die perzeptive, die symptomatische und die symbolische Sinn-ebene. Nach diesem Verständnis werden im Zuge des ästhetischen Erlebens von Landschaft beim Menschen sehr unterschiedliche Fähigkeiten vorausgesetzt. NOHL (1988) betont, dass der ästhetische Genuss bzw. das Gefallen umso größer ist, je besser es gelingt, ästhetische Erkenntnisse auf allen drei Sinnebenen zu gewinnen.

Die Abhängigkeit der Wahrnehmung und der darauf aufbauenden Bewertung einer Landschaft von den genannten personenimmanenten Einflüssen zeigt auch die Abbildung 2 (vgl. auch NOHL 2001).

Sie weist aber auch auf situationsbedingte Einflüsse hin, die wie Filter auf den Eindruck wirken, den wir von einer Landschaft bekommen. Dabei ist festzustellen, dass die in der Abbildung genannten, **situationsbedingten Einflussfaktoren** zeitlich (z.B. saisonal) sehr variabel sind und oft kurzfristigen Änderungen unterliegen. Sie im Rahmen von Planungen angemessen zu berücksichtigen, ist also sehr schwierig und in der Regel nicht möglich.

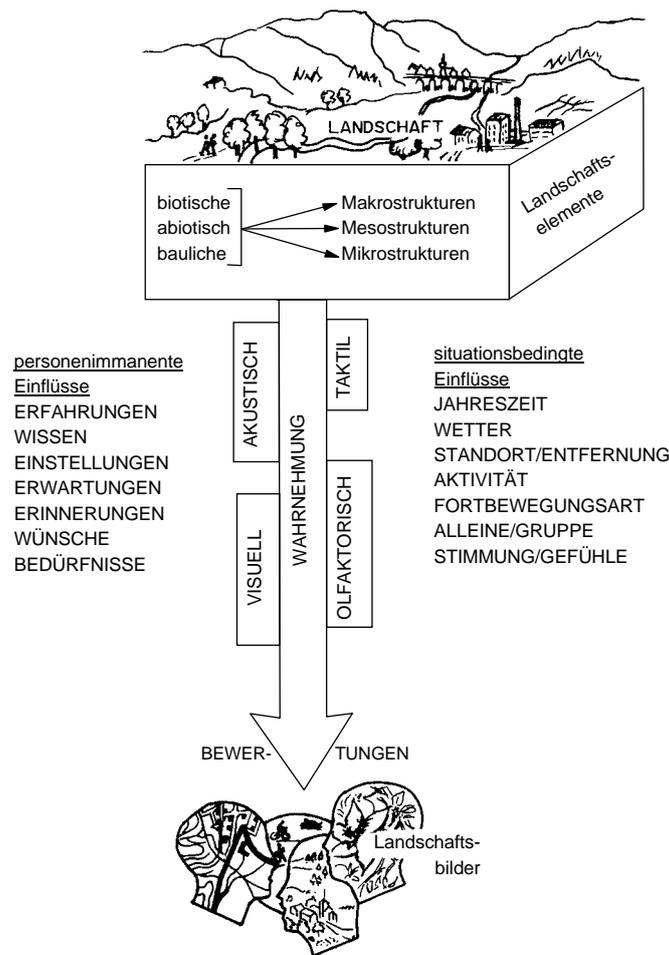


Abbildung 2: Begriffsbestimmung "Landschaftsbild" (verändert nach LEITL 1997)

Anders sieht es bei den personenimmanenten Einflüssen aus, zu denen, wie erwähnt, bspw. persönliche Erinnerungen, Erfahrungen, Erwartungen, Wünsche und Bedürfnisse gehören. Zwar sind auch hier in Abhängigkeit von der wahrnehmenden Person Unterschiede festzustellen. Dabei ist im wesentlichen an folgende "Variabilitäten" bei den **personenimmanenten Einflüssen** zu denken:

- Zunächst können Unterschiede in Abhängigkeit von persönlicher Betroffenheit, Alter, Bildung, gesellschaftlicher Stellung etc. eine Rolle spielen. So ist es naheliegend, dass bspw. Landwirte im Vergleich zu Touristen, Einheimische im Vergleich zu Fremden oder Kinder im Vergleich zu Jugendlichen und Erwachsenen ein und dieselbe Landschaft oft ganz unterschiedlich wahrnehmen und in ihrem Wert (für ihre je persönlichen Interessen und Bedürfnisse) einschätzen.
- Regionale Besonderheiten wie Traditionen, Sitten, Bräuche und andere "Eigenheiten" können verantwortlich dafür sein, dass sich unterschiedliche Erfahrungen und Kenntnisse entwickeln; diese können wiederum die Voraussetzung für eine räumlich variable Landschaftswahrnehmung sein.
- Schließlich ist darauf hinzuweisen, dass die personenimmanenten Einflüsse auch zeitlich variabel sind. Ursache dafür ist nicht nur die persönliche Entwicklung jedes Einzelnen (z.B. vom Kind zum Erwachsenen), sondern auch der allgemeine Wertewandel der

Gesellschaft, der sich in einem jeweils typischen Zeitgeist ausdrückt (vgl. GAREIS-GRAHMANN 1993a). Im Gegensatz zu den o.g. situationsbedingten Einflussfaktoren unterliegen diese Einflüsse allerdings einem langfristigen Wandel.

Trotz dieser angedeuteten Variabilität lassen sich die personenimmanenten Einflussfaktoren im Zuge von Planungen besser berücksichtigen als die situationsbedingten Einflüsse. So sind durch empirische Untersuchungen (z.B. NOHL & NEUMANN 1986, HOISL et al. 1987, NOHL 1988, 1993; vgl. auch NOHL 2001) gewisse einheitliche Grundmuster der menschlichen Wahrnehmung und Bewertung aus ästhetischer Sicht belegt. Aufgrund vergleichbarer Erfahrungen im Umgang mit Landschaft erleben viele Menschen zumindest die bekannteren Landschaften ähnlich; man spricht von der **kollektiven Erlebnisdimension** (SCHILLING 1994). Nach BRÄMER (1998b) gibt es zumindest in den Industriestaaten unabhängig von der Vorliebe für die jeweils heimische Landschaftsform (zugleich ein Hinweis auf den besonderen Wert des Aspektes „Heimat“) relativ einheitliche Vorstellungen von „schöner Landschaft“. Dieses relativ einheitliche Empfinden von Schönheit sei *tief in unsere ererbten Anlagen eingepägt* (BRÄMER 1998b: 52). Unter Umständen gibt es so genannte *archetypische Landschaftsbilder*, d.h. in unserem Innern festgelegte Muster von Landschaften, auf die wir jeweils ähnlich reagieren (vgl. FROHMANN 1997). So können bestimmte Landschaften stets angenehme und heitere Gefühle auslösen, während andere melancholische Stimmungen vermitteln (vgl. SPANIER 2000). Nach WILSON (1986) ist beim Menschen eine angeborene Prägung auf den Landschaftstyp der Savanne anzunehmen; danach spricht offenes, baumbeständiges Land den Menschen besonders an (vgl. auch KAPLAN & KAPLAN 1989). Nach NOHL (2001) sind derartige ästhetische Vorstellungen, mit denen sich ein breites Publikum (mehr oder weniger) einverstanden erklären kann, Voraussetzung für eine so genannte *Planungsästhetik*, d.h. eine im Rahmen von räumlicher Planung handhabbare Ästhetik.

Eine zentrale Rolle kommt den auf die Landschaft bezogenen ästhetischen Bedürfnissen zu, die bei allen Menschen (bzw. bei der "Durchschnittsbevölkerung") vom Grundsatz her in ähnlicher Weise festzustellen sind. Gemeint sind damit die an die Wahrnehmung gebundenen menschlichen Bedürfnisse, die eine Landschaft erfüllen muss, damit sich der Mensch in ihr wohl fühlt bzw. damit er sich gerne in ihr aufhält; synonym kann man von den **landschaftsästhetischen Bedürfnissen** oder den Wahrnehmungsbedürfnissen sprechen.

Im planerischen Kontext geht man in diesem Zusammenhang von folgender Annahme aus: eine Landschaft gefällt umso besser, man fühlt sich in ihr umso wohler, sie wird umso schöner erlebt, je mehr diese Landschaft wesentliche ästhetische Bedürfnisse erfüllt. Das **Wohlbefinden des Menschen** und angenehme Landschaftserlebnisse sind also an die Erfüllung grundlegender ästhetischer Bedürfnisse gebunden.

Diese Erkenntnisse lassen sich aber in der Planungspraxis nicht unmittelbar umsetzen. Voraussetzung dafür ist vielmehr, dass zunächst die wesentlichen landschaftsästhetischen Bedürfnisse im Einzelnen benannt werden, dass also klar wird, was wir aus ästhetischer Sicht in der Landschaft "suchen". Anschließend ist im Sinne einer Operationalisierung darzulegen, inwiefern Abhängigkeiten bestehen zwischen diesen Bedürfnissen und dem konkreten Zustand bzw. der Ausstattung einer Landschaft. Denn bewertet und durch Vorhaben verändert werden können kaum die Bedürfnisse des Menschen selbst, wohl aber ein damit in Verbindung stehender Zustand der Landschaft.

Auch zu diesem Fragenkomplex haben die oben genannten Untersuchungen aufgezeigt, dass es empirisch belegbare Zusammenhänge zwischen den wesentlichen landschaftsästhetischen

Bedürfnissen und dem Aussehen einer Landschaft gibt. Mit anderen Worten: Es gibt Erkenntnisse darüber, wie eine Landschaft aussehen sollte bzw. welche Bestandteile (Landschaftselemente) und andere Voraussetzungen sie aufweisen sollte, um die einzelnen Bedürfnisse zu erfüllen. Zugleich lassen sich diese landschaftsästhetischen Bedürfnisse mit bestimmten Indikatoren der Landschaftsbildqualität verknüpfen. NOHL (2001: 34 und 83) spricht von *vorästhetischen Landschaftsqualitäten*, die in ihrem gesamthaften Zusammenspiel den ästhetischen Funktionswert bzw. Erlebniswert einer Landschaft bewirken.

Die wesentlichen Aussagen dazu enthält die nachfolgende Tabelle 1 (vgl. dazu bspw. HERINGER 1981a, b, RICCABONA 1982, NOHL 1988, BOURASSA 1988, GAREIS-GRAHMANN 1993a, SCHAFRANSKI 1996, HERINGER 1997, JESSEL 1998, BRÄMER 1998a, b, SCHAKSMEIER 1999 (zit. nach PASCHKEWITZ 2001), GEBHARD 2000, KÖHLER & PREIB 2000 sowie NOHL 2001).

Tabelle 1: Wesentliche landschaftsästhetische Bedürfnisse des Menschen und daraus resultierende Anforderungen an den Zustand bzw. die Ausstattung einer Landschaft

<b>landschafts- ästhetisches Bedürfnis</b>	<b>Indikator der Landschafts- bildqualität</b>	<b>wie muss eine Landschaft aussehen bzw. welche Bestandteile muss sie aufweisen, damit sie dieses Bedürfnis erfüllen kann</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anregung, Abwechslung, Überraschung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vielfalt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vielfältige, kleinteilige, kontrastreiche Landschaft, insbesondere auch mit Gewässern und wechselnden Geländehöhen und -formen</li> <li>• hohe Randliniendichte (Wald-, Gewässer-, Siedlungsråder)</li> <li>• savannenartige Parklandschaft</li> <li>• rascher Wechsel von einsehbaren Räumen und überraschenden Perspektiven bei eigener Fortbewegung („mystery“-Effekt)</li> <li>• nicht-alltägliche, seltene (im Verschwinden begriffene, ggf. auch neuartige) Landschaftselemente (Unterschied zur Alltagswelt)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientierung, Information, Erkenntnisgewinn, Lesbarkeit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• innere Ordnung, Übersichtlichkeit, Überschaubarkeit, Gliederung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• raumleitende und -gliedernde Elemente wie Ufergehölze, Alleen, Geländestufen, Hecken (nachvollziehbares Anordnungsmuster der Landschaftselemente, strukturierte Landschaft)</li> <li>• markante, fernwirksame Orientierungspunkte</li> <li>• Sichtbeziehungen</li> <li>• hochgelegene Geländepunkte, die Ausblicke, Überblicke und Einblicke sowie den Eindruck räumlicher Tiefe und Ferne gewähren</li> <li>• offener Bewuchs, der Einblicke und Durchblicke erlaubt</li> <li>• saubere, "aufgeräumte" Landschaft, die keine Furcht einflößt und in der man sich zurechtfindet</li> </ul>

Fortsetzung Tabelle 1

<b>landschafts- ästhetisches Bedürfnis</b>	<b>Indikator der Landschafts- bildqualität</b>	<b>wie muss eine Landschaft aussehen bzw. welche Bestandteile muss sie aufweisen, damit sie dieses Bedürfnis erfüllen kann</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geborgenheit, Sicherheit, Heimat, Identifikation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• innere Ordnung, Übersichtlichkeit, Überschaubarkeit Gliederung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie oben</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Harmonie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Landschaftselemente passen von ihren Proportionen und Dimensionen zueinander (Maßstäblichkeit der Landschaft)</li> <li>• vorkommende Farben und Formen passen zueinander</li> <li>• vom Menschen geschaffene Landschaftselemente, vor allem bauliche Anlagen, stehen im Einklang mit den natürlichen Gegebenheiten und Möglichkeiten ("Potenzialen") und orientieren sich an landschaftlichen Leitstrukturen</li> <li>• Landschaftselemente gehen fließend, d.h. ohne abrupte Übergänge, ineinander über (weiche Ränder)</li> <li>• Vorherrschen geschwungener, runder Formen gegenüber geradlinig-eckigen</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenart</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorherrschen von Landschaftselementen, die (aufgrund eigener Kenntnisse und Erfahrungen) für den Naturraum typisch, charakteristisch sind</li> <li>• unverwechselbare Ausstattung mit Landschaftselementen</li> <li>• vertraute, seit langem bekannte Landschaftselemente</li> <li>• Landschaft lässt eine kontinuierliche Entwicklung ohne abrupte Sprünge erkennen ("historisch gewachsen")</li> <li>• Landschaft weckt Kindheits- und Jugenderinnerungen und -erfahrungen</li> </ul>

Fortsetzung Tabelle 1

landschafts- ästhetisches Bedürfnis	Indikator der Landschafts- bildqualität	wie muss eine Landschaft aussehen bzw. welche Bestandteile muss sie aufweisen, damit sie dieses Bedürfnis erfüllen kann
• Entspannung, Muße, Besinnung	• Harmonie	• wie oben
	• Ruhe, Ungestörtheit	• Fehlen von Lärm und/oder störenden Gerüchen  • Fehlen von raschen, willkürlichen, plötzlichen Bewegungen
• Selbstverwirk- lichung, Freiheit, Ungebundenheit	• Naturnähe, Ursprüng- lichkeit	• sich (zumindest scheinbar) ungestört, d.h. ohne deutlich erkennbare Einflussnahme des Menschen, entwickelnde Landschaft (Eigen- dynamik)  • unberührte Wildnis  • Fehlen von Landschaftselementen der "tech- nischen Zivilisation" wie Autobahnen, Hoch- spannungsleitungen
	• Betretbarkeit, Zugänglichkeit	• auf oder abseits von Wegen und Pfaden betretbare und von dort aus erlebbare Land- schaft

Die Aussagen der Tabelle lassen sich gut mit anthropologischen und psychologischen Erkenntnissen in Einklang bringen, nach denen *es beim Menschen sowohl den grundlegenden Wunsch nach Vertrautheit als auch ein ebenso grundlegendes Neugierverhalten gibt* (GEBHARD 2000: 47). Nach Gebhard kann man dem Bedürfnis nach aktiver Orientierung am besten im Zustand relativer Sicherheit und Geborgenheit nachgehen. Eine optimale Landschaft verbindet stets Aspekte der Zuflucht mit solchen der Abenteuerlust (SPANIER 2000).

Dies spricht dafür, dass primär die Indikatoren „Eigenart“ und „Harmonie“ von Bedeutung sind, weil sie stark mit dem Bedürfnis nach Sicherheit, Geborgenheit, Vertrautheit und Heimat korrelieren. Eine nachgeordnete Rolle spielen die Indikatoren „Vielfalt“ und „Überschaubarkeit“, die mit dem Bedürfnis nach Abwechslung, Überraschung und Orientierung zusammenhängen.

Insofern erscheint es plausibel, gerade die Ausprägung der Indikatoren **Eigenart**, **Harmonie**, **Überschaubarkeit** und **Vielfalt** als wesentlich dafür zu erachten, ob uns eine Landschaft "gefällt". Die genannten Indikatoren werden immer wieder verwendet, wenn es darum geht, das Landschaftsbild im Zuge von Planungen, bspw. im Rahmen der Eingriffsregelung für Vorhaben, zu bewerten (vgl. Kapitel 4).

Zugleich wird aber aus der Zusammenstellung deutlich, dass es nicht möglich sein wird, alle diese Indikatoren gleichgewichtig zu behandeln, zumal sich einige (z.B. Vielfalt, Wildnis und Ordnung) auch widersprechen. Daraus folgt weiterhin, dass es nicht darum gehen kann, bei

allen Indikatoren eine maximale Ausprägung als ideal bzw. höchstwertig einzustufen (dies betont z.B. BREUER (1991) für die Vielfalt). So kann eine zu große Vielfalt in Chaos und Unordnung umschlagen; umgekehrt kann übertriebene Ordnung, z.B. durch schematische Anordnung von Landschaftselementen wie Hecken, Monotonie und Langeweile hervorrufen (vgl. RICCABONA 1982, DEMUTH 2000). Wichtig ist es deshalb, für jede Landschaft ein spezifisches, ausgewogenes **Optimum der genannten oder zumindest ausgewählter Indikatoren als Maßstab für die Qualität des Landschaftsbildes** anzulegen (vgl. auch SPIEGEL 1987).

## 2.4 Raumbezug und problemorientierte Indikatoren bei der Behandlung von Veränderungen des Landschaftsbildes

Im Zuge der Beurteilung von Veränderungen des Landschaftsbildes stehen die Landschaft bzw. das Landschaftsbild in der Umgebung des geplanten baulichen Vorhabens im Mittelpunkt der Betrachtung. Charakteristisch dabei ist ein doppelter Raumbezug: neben landschaftsbildbezogenen Räumen werden vorhabensspezifische Wirkräume abgegrenzt.

Die **landschaftsbildbezogenen Räumen** werden in der Literatur als Landschaftsbildräume, Erlebnisräume, landschaftsästhetische Raumeinheiten, erlebniswirksame Raumtypen, Landschaftsbildeinheiten u.ä. bezeichnet. Sie werden definiert als Räume, die aus landschaftsästhetischer Sicht, insbesondere hinsichtlich ihrer wahrnehmbaren Ausstattung mit Landschaftselementen, jeweils in sich homogen sind. Zur Abgrenzung derartiger Einheiten werden in erster Linie die landschaftlichen Gegebenheiten, vor allem Relief, Flächennutzung und Vegetation, herangezogen. Dabei sind ggf. auch Fernwirkungen (visuelle, akustische, ggf. olfaktorische (d.h. durch den Geruch wahrnehmbare) Einflüsse) von außerhalb der jeweiligen Raumeinheit zu bedenken. Im Hinblick auf die **räumliche Ausdehnung** von landschaftsbildbezogenen Räumen betont HARD (1970, zit. nach PERPEET 1992), dass eine gewisse *Tiefe* der Landschaft erforderlich ist, um überhaupt einen Landschaftseindruck entstehen zu lassen; er nennt je nach Sichtverhältnissen und Rahmenbedingungen Werte von 1.500 bis 4.000 m. HOISL et al. (1989) fordern für ihr Verfahren der *landschaftsästhetischen Vorbilanz* im Zuge von Flurbereinigungsverfahren aus Gründen der Vergleichbarkeit eine ungefähr einheitliche Größe der zugrundegelegten Raumeinheiten zwischen 3 - 5 und 50 ha. Im Rahmen eines standardisierten Verfahrens zur Bewertung straßenbedingter Eingriffe in Nordrhein-Westfalen wird für die Ermittlung des Eigenartserhaltes im Zuge der Landschaftsbild-Bewertung eine Bezugsgröße von 20 ha zugrunde gelegt (vgl. MWMTV NRW 1999). Auf der Ebene des örtlichen Landschaftsplans schlägt NOHL (2001) eine Flächengröße ästhetischer Raumeinheiten zwischen etwa 3 – 5 und 50 – 80 ha vor. Derartige Werte erscheinen praktikabler als die von Hard genannten Raumgrößen. Allerdings wird es je nach Landschaft nicht immer möglich sein, in ihrer Größe vergleichbare, landschaftsbildbezogene Räume abzugrenzen; ggf. können zur besseren Handhabbarkeit sehr große, in sich einheitliche Räume in mehrere kleinere Raumeinheiten des gleichen Typs unterteilt werden (vgl. auch NOHL 2001).

Als weitere Bezugsräume für die Beschreibung des Landschaftsbildes gelten so genannte **vorhabensspezifische Wirkräume**. Es handelt sich dabei um Räume, deren Ausdehnung von der **Reichweite der ästhetischen Auswirkungen** eines baulichen Vorhabens abhängt; Details werden in Kapitel 2.5.1.2 ausgeführt.

Anders als z.B. bei der Landschaftsplanung ist es im Zuge der Umweltfolgenabschätzung nicht primäres Ziel darzulegen, wie das Landschaftsbild im Hinblick auf Anforderungen der Erholungsvorsorge entwickelt werden sollte. Vielmehr geht es - in Anbetracht der Hauptaufgabe von Umweltverträglichkeitsprüfung und Eingriffsregelung, den Status Quo einer Landschaft zu sichern - in erster Linie darum, die Empfindlichkeit eines vorhandenen Landschaftsbildes gegenüber solchen Veränderungen zu beurteilen, die sich als Folge der Realisierung von Vorhaben, z.B. Bauwerken, ergeben können. Im Mittelpunkt derartiger Wirkungsprognosen steht also nicht die Erholungseignung, sondern die unter dem Blickwinkel der **vorhabensspezifischen Empfindlichkeit** beurteilte **Qualität des Landschaftsbildes**. Sie wird zumeist anhand der Indikatoren Vielfalt, Naturnähe und Eigenart ermittelt; andere Indikatoren wie Harmonie, Gliederung, Ferne oder Schönheit spielen dagegen eine geringere Rolle (vgl. auch Kapitel 4). Aus mehreren Gründen erscheint diese Vorgehensweise nicht befriedigend:

- In zahlreichen empirischen Untersuchungen (z.B. NOHL & NEUMANN 1986, HOISL et al. 1987) ist deutlich geworden, dass die bei der Landschaftsbild-Bewertung gängigen Indikatoren **Vielfalt, Naturnähe und Eigenart nicht unabhängig voneinander**, sondern meist in bestimmter Weise miteinander korreliert sind (vgl. KÖPPEL et al. 1998, KÖHLER & PREIB 2000). So beruht die Eigenart der weitgehend anthropogen überprägten Kulturlandschaften Mitteleuropas oft sehr auf dem Vorkommen unterschiedlicher, naturnaher, ursprünglicher Landschaftselemente. Ein Eigenartsverlust ist meist mit einem Verlust an Vielfalt und Naturnähe verbunden (ADAM et al. 1986). Dadurch besteht die latente Gefahr der Doppelbewertung und -gewichtung bei gleichzeitiger Verwendung mehrerer dieser Indikatoren.
- Von vielen Autoren (z.B. KRAUSE et al. 1983, GASSNER 1989, BREUER 1991, GASSNER et al. 1996, FISCHER-HÜFTLE 1997) wird innerhalb der gesetzlichen Trias "Vielfalt, Eigenart und Schönheit" die **Eigenart als der zentrale Begriff** zur Beschreibung des Landschaftsbildes verstanden, dem sich andere Indikatoren wie Vielfalt, Naturnähe oder Harmonie unterordnen lassen. Ähnlich betonen jüngst auch GRÜNBERG & MARTIN (2000: 74), dass die Eigenart von Natur und Landschaft als *vorrangiges Schutzziel in Bezug auf das Landschaftsbild* aufgefasst werden kann. Nach ihrer Auffassung ist die *Vielfalt als besondere Ausprägung der Eigenart* aufzufassen, während die *Schönheit sich über Eigenart und Vielfalt erschließt*. ADAM et al. (1986) messen gerade in relativ intakten Kulturlandschaften der Eigenart der Landschaft eine besondere Relevanz im Hinblick auf das Landschaftserleben bei, während sie die Vielfalt und Naturnähe mit einem geringen Gewicht versehen.
- Auch wenn es fraglich erscheint, mit HASSE & SCHWAHN (1992: 46) die **Vielfalt** als nicht relevant im Zusammenhang mit dem Landschaftsbild zu bezeichnen, *weil auf dem Terminus ein eindeutig ökologischer Akzent liegt*, so erscheint doch bei der Verwendung dieses Indikators Vorsicht geboten.

Wie vor allem BREUER (1991) betont, kann gerade bei der Vielfalt nicht eine maximale Vielfalt (an Landschaftselementen) als Maßstab dienen. Insofern ist eine Bewertung des Landschaftsbildes anhand des Flächenanteils gliedernder und belebender Landschaftselemente mit absoluten, d. h. nicht an naturraum-spezifische Besonderheiten angepassten Grenzen zwischen den Wertstufen (vgl. z.B. ARL 2000) ungeeignet. Vielmehr ist nach diesem Verständnis die Vielfalt nur in Abhängigkeit von der Eigenart sinnvoll zu beschreiben und zu be-

werten; Maßstab ist dann die naturraumtypische Vielfalt (vgl. auch WINKELBRANDT & PEPPER 1989, KÖHLER 1997, WINKELBRANDT 1997, KAISER 1999, KÖHLER & PREIß 2000). Umgekehrt kann eine hohe oder geringe Vielfalt auch als ein mögliches Wesensmerkmal von Eigenart aufgefasst werden (LFU BY 1998). So besitzen neben den oben genannten abwechslungsreichen, naturnahen Landschaften auch wenig vielfältige Landschaften, die manchen Menschen als "ausgeräumt" erscheinen, ein hohes Maß an Eigenart, wenn diese Strukturarmut seit langem für die betreffende Landschaft (z.B. die Magdeburger Börde oder die nordfriesische Marsch) charakteristisch und damit ein Teil ihrer unverwechselbaren Ausprägung ist. Zudem kann die Weite einer solchen Landschaft, die Blickbeziehungen z.B. zu angrenzenden Bergen ermöglicht, - gerade für die ortsansässige Bevölkerung - genauso erlebnissteigernd sein wie eine hohe Vielfalt an Landschaftselementen. Umgekehrt kann die bloße Erhöhung der Vielfalt einer Landschaft auch mit der Zerstörung ihrer Eigenart einhergehen (vgl. DEMUTH 2000, JESSEL 2001).

Unabhängig von diesen Überlegungen kann aber auf übergeordneten Planungsebenen, d.h. bei großräumiger Betrachtung, auch die absolute Vielfalt (an unterschiedlichen Landschaftsbildeinheiten, nicht an verschiedenen Landschaftselementen) durchaus ein geeigneter Indikator für die Bewertung des Landschaftsbildes bzw. der Erholungseignung sein.

- Auch die „**Naturnähe**“ bzw. „**Natürlichkeit**“, die bei Landschaftsbildbewertungen oft als eigenständiger Indikator herangezogen wird, ist hinsichtlich ihrer Eignung kritisch zu hinterfragen. Naturnähe im Sinne von Ungestörtheit, fehlendem oder zumindest nicht erkennbarem menschlichen Einfluss (vgl. z.B. ADAM et al. 1986) ist ein Aspekt, dem vor allem bei Biotopbewertungsverfahren eine zentrale Bedeutung zukommt (vgl. USHER & ERZ 1994, JESSEL 2001). JESSEL (2001: 46) sieht die Gefahr eines *Ökologismus*, weil in derartigen Landschaftsbildbewertungsverfahren vielfach eine Doppelbewertung mit Aspekten des Arten- und Biotopschutzes bzw. des Naturhaushaltsschutzes vorgenommen wird. Sowohl genutzte als auch ungenutzte Landschaftsteile können ihren besonderen Reiz entfalten und von Personen in gleichem Maße erlebniswirksam empfunden werden. Zudem können naturnahe („wilde“) Zustände unter bestimmten Bedingungen mit der Eigenart der jeweiligen Landschaft unvereinbar sein, dieser also zuwider laufen. Für die Qualität des Landschaftsbildes und die damit zusammenhängende Erholungseignung erscheint dieser Indikator insofern nicht durchschlagend. Auch DEMUTH (2000) kommt zum Ergebnis, dass mit der Berücksichtigung der Naturnähe als eigenständiger Indikator keine adäquate Bewertung des Landschaftsbildes zu erreichen ist. JESSEL (2001) schlägt vor, den Aspekt der Natürlichkeit unter den Indikator „landschaftliche Eigenart“ zu fassen.
- Wie in Kapitel 2.3 ausgeführt, steht die Eigenart in enger Beziehung zu dem **Bedürfnis nach Heimat, Geborgenheit und Identifikationsmöglichkeiten**. Und dieses Identifizierungsbedürfnis scheint in letzter Zeit, vielleicht auch angesichts deutlicher Vereinheitlichungs- und Globalisierungstendenzen in vielen Lebensbereichen, deutlich zu wachsen. Inwieweit die Bewohner einer Landschaft ein "Heimatgefühl" empfinden und sich mit dieser Landschaft identifizieren, hängt neben anderen Voraussetzungen in hohem Maße vom Erhalt der Eigenart der betreffenden Landschaft ab (vgl. SPIEGEL 1987, GAREIS-GRAHMANN 1993a, b, KNOSPE 1998). Dies sind sozio-kulturelle Werte, die in der heutigen Zeit angesichts eines allgegenwärtigen und allgemein beklagten Wertewandels und -verlustes nicht hoch genug eingeschätzt werden können. Gerade wenn man im Rahmen von Planungen in erster Linie der einheimischen Bevölkerung und weniger auswärtigen Erholungsuchenden eine lebens- und liebenswerte Landschaft sichern will (vgl.

z.B. SCHWAHN 1990), dann spielt die Eigenart, wie sie von Ortsansässigen über lange Zeiträume hinweg erfahren und erlebt worden ist, die zentrale Rolle. In diesem Zusammenhang sprechen HOISL et al. (1987) vom *Gewöhntsein* der Ortsansässigen an die Eigenart der Landschaft, in der sie aufwachsen.

- Im Gegensatz zu Indikatoren wie Schönheit und innere Ordnung, die sich kaum operationalisieren lassen (vgl. z.B. WINKELBRANDT & PEPER 1989, GAREIS-GRAHMANN 1993a), kann die **Eigenart intersubjektiv nachvollziehbar** ermittelt werden; sie kann nach diesem Verständnis als *wertneutral* aufgefasst werden (DEMUTH 2000: 31).

Insofern spricht einiges dafür, die **landschaftliche Eigenart** (oder besser, wie in Kapitel 5.3.2 ausgeführt, den so genannten "**Eigenartserhalt**" (vgl. z.B. ADAM et al. 1986) bzw. die **Identität**) als den entscheidenden Indikator für die Bewertung von Landschaften aus ästhetischer Sicht zu verwenden. Sie kann als das wichtigste **Maß für die Empfindlichkeit einer Landschaft gegenüber Veränderungen des Landschaftsbildes** angesehen werden. Unabhängig davon kann dieser Indikator aber nicht nur im Zuge von Umweltfolgenabschätzungen verwendet werden, sondern auch z.B. bei Landschaftsentwicklungskonzepten, bei denen es um die Erhaltung oder Aufwertung einer Landschaft aus ästhetischer Sicht geht.

Wie die nachfolgenden Ausführungen zeigen, betonen zahlreiche Autoren, dass für die vorhabensspezifische Empfindlichkeit des Landschaftsbildes neben der Eigenart bzw. Identität weitere Aspekte relevant sein können. So findet man im Zusammenhang mit der Beurteilung der Wirkung von Vorhaben auf das Landschaftsbild in der Literatur Begriffe wie „Empfindlichkeit“, „Absorptionsfähigkeit“, „visuelle Verletzlichkeit“, „**Einsehbarkeit**“ und „**visuelle Transparenz**“ bzw. im Englischen „visual vulnerability“, „ visual absorption“ oder „visual transparency“ (z.B. YEOMANS 1979, zit. nach HADRIAN et al. 1988). Gemäß dem Ansatz der ökologischen Risiko- bzw. Konfliktanalyse, wie sie z.B. von LANGER (1996) beschrieben wird, soll damit der Tatsache Rechnung getragen werden, dass Landschaften je nach ihrer Ausprägung unterschiedlich empfindlich reagieren auf die Errichtung eines Vorhabens, bspw. einer Freileitung. Es ist einleuchtend, dass ein technisches Bauwerk in der einen Landschaft mehr "stören" kann als in der anderen. Im Rahmen der Folgenabschätzung ist es wichtig, diesen Sachverhalt zu operationalisieren.

Eine Übersicht über in der Literatur genannte Aussagen zur Empfindlichkeit des Landschaftsbildes gegenüber menschlichen Eingriffen gibt die Tabelle 2.

Tabelle 2: Aussagen zur Empfindlichkeit des Landschaftsbildes gegenüber Veränderungen

Autor(en)	Aussagen zur Empfindlichkeit des Landschaftsbildes	Bemerkungen
ADAM et al. 1986	Empfindlichkeit bzw. visuelle Verletzlichkeit ist umso größer: <ul style="list-style-type: none"> <li>• je geringer die Grobreliefierung ist</li> <li>• je weniger ausgeprägt die Modellierung (Feinreliefierung) ist</li> <li>• je geringer die Strukturvielfalt natürlicher und baulicher Flächen und Elemente ist</li> <li>• je geringer die Vegetationsdichte (Vegetation, die deutlich die Sichthöhe überschreitet) ist</li> </ul>	
HOISL et al. 1987	Empfindlichkeit ist umso größer: <ul style="list-style-type: none"> <li>• je deutlicher das Grobrelief ausgeprägt ist</li> <li>• je weniger Großvegetation es gibt</li> <li>• je weniger bauliche Strukturen es gibt</li> <li>• je weniger die Vielfalt niedriger Flächennutzungen ist</li> <li>• je weniger Kleinelemente es gibt</li> <li>• je weniger das Feinrelief ausgeprägt ist</li> <li>• also je geringer die Vielfalt (an unterschiedlicher Vegetation, baulichen Strukturen und Reliefformen) ist</li> </ul>	Bezogen auf Flurbereinigungsmaßnahmen; die Autoren unterscheiden zwischen tatsächlicher Transparenz, die von den drei erstgenannten Faktoren abhängt, und psychologischer Transparenz, die von den drei danach aufgeführten Einflussfaktoren abhängt; die psychologische Transparenz sei allerdings nur im Bereich niedriger Vorhaben wirksam; die Autoren weisen aber auch darauf hin, dass kein eindeutiger Zusammenhang zwischen Relief und Empfindlichkeit der Landschaft besteht
PLANUNGS-GRUPPE ÖKOLOGIE UND UMWELT 1988 (zit. nach BMV 1991)	Empfindlichkeit ist umso größer: <ul style="list-style-type: none"> <li>• je kleinräumiger ein Gebiet ist</li> <li>• je vielfältiger strukturiert ein Gebiet ist</li> <li>• also je größer die Vielfalt ist</li> </ul>	Wesentliche Parameter zur Bestimmung der Empfindlichkeit sind: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturarmut / -reichtum</li> <li>• Groß-/Kleinräumigkeit</li> <li>• Art der Struktur (natürlich / technisch-konstruktiv)</li> </ul>

Fortsetzung Tabelle 2

Autor(en)	Aussagen zur Empfindlichkeit des Landschaftsbildes	Bemerkungen
BMV 1991	<p>Empfindlichkeit ist umso größer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• je ausgeprägter die Eigenart (strukturelle Charakteristik) eines Raumes ist</li> <li>• je größer die Naturnähe (im Einklang mit der naturräumlichen Charakteristik) eines Raumes ist</li> <li>• je einsehbarer der Raum ist, d.h.: <ul style="list-style-type: none"> <li>• je geringer der Grad der Vegetationsbedeckung mit strauch- oder baumartiger Vegetation ist</li> <li>• je größer die Grobreliefierung ist (Bsp.: Wahrnehmbarkeit des Talgrundes von den Hängen aus und umgekehrt)</li> <li>• je geringer die Feinreliefierung ist, die aufgrund von Geländesprüngen, Unebenheiten und heterogener Oberflächenausbildung kleinräumige Sichtverschattungen gewährt</li> </ul> </li> </ul>	
HASSE & SCHWAHN 1992	<p>Empfindlichkeit ist umso größer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• je höher die Sichtweite ist</li> <li>• je geringer die vertikale Strukturierung ist</li> <li>• je geringer die Vorbelastung ist</li> </ul>	Bezogen auf Windenergieanlagen im norddeutschen Flachland
NOHL 1993	<p>Empfindlichkeit ist umso größer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• je schwächer die Grob- und Feinreliefierung ist</li> <li>• je besser ein Bereich einsehbar ist</li> <li>• je geringer die Vegetationsdichte ist</li> <li>• je geringer die Kleinteiligkeit ist</li> </ul>	DEMUTH & FÜNKNER (1997) operationalisieren diese Kriterien für die Maßstabsebene 1 : 50.000
JESSEL 1994/1998	<p>Empfindlichkeit ist umso größer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• je geringer die Reliefdynamik ist (aber 1998: es ist kein eindeutiger Zusammenhang zwischen Reliefdynamik und Empfindlichkeit festzustellen)</li> <li>• je größer die Eigenart ist</li> <li>• je geringer die Vielfalt ist</li> </ul>	Bezogen auf Freileitungen

Der Literaturüberblick lässt erkennen, dass von manchen Autoren (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE UND UMWELT 1988 (zit. nach BMV 1991), BMV 1991, HASSE & SCHWAHN 1992, JESSEL 1994, 1998) ein enger Zusammenhang zwischen der Empfindlichkeit des Landschaftsbildes und seinem Wert gesehen wird. Dem liegt die Überlegung zugrunde, dass die negative Wirkung eines Vorhabens zunächst unmittelbar mit dem Wert des betroffenen Raumes, z.B. der Landschaftsbildqualität in Abhängigkeit von Naturnähe, Eigenart, Vielfalt oder Vorbelastung, zusammenhängt. So kann eine große Vielfalt an Landschaftselementen wie Vegetationsstrukturen, Geländekanten etc. Ursache sein für die hohe Qualität des Landschaftsbildes. Dann „eignet“ sich dieser Raum grundsätzlich wenig für die Errichtung eines störenden Vorhabens; mit anderen Worten: der Raum ist empfindlich gegen dieses Vorhaben. In diesem Sinne ist eine Landschaft grundsätzlich umso empfindlicher gegenüber einer Veränderung, je wertvoller ihr derzeitiger Zustand, z.B. ihr Landschaftsbild, ist. **Wert** und Empfindlichkeit sind also positiv korreliert.

Allerdings werden weitere Aspekte genannt, die die Empfindlichkeit einer Landschaft bestimmen, aber nicht unmittelbar vom Wert abhängen. Diese Aspekte lassen sich unter den Begriffen "Einsehbarkeit" oder "visuelle Transparenz" zusammenfassen. Hier spielen das Relief und die Strukturierung der Landschaft in zweierlei Hinsicht eine zentrale Rolle.

Zum einen kann die **Vielfalt der Landschaft** in ihrem Einfluss auf die Einsehbarkeit und Empfindlichkeit anders interpretiert werden als hinsichtlich ihrer Bedeutung für die Landschaftsbildqualität. Eine große Vielfalt an Landschaftselementen kann nämlich, sofern es sich um nicht-transparente Objekte von "großer" Höhe handelt, dazu beitragen, dass ein Vorhaben wenig auffällig in die Landschaft eingebunden („versteckt“) werden kann. Eine hohe Struktur- und Reliefvielfalt wäre dann also zugleich Ursache für eine geringe Einsehbarkeit des Raumes. Gleichbedeutend wird unter diesem Aspekt von einer geringen Empfindlichkeit des Raumes gesprochen. Der Widerspruch zu der oben aufgezeigten positiven Korrelation ist offensichtlich.

Zum anderen wird der Einfluss der **Reliefierung des Geländes** auf die Einsehbarkeit der Landschaft, wie die Tabelle 2 zeigt, durchaus unterschiedlich gesehen. Es lässt sich mit HOISL et al. (1987) und JESSEL (1998) feststellen, dass keine zwingende Abhängigkeit zwischen dem Relief und der Einsehbarkeit einer Landschaft besteht. So sind Vorhaben in einer ebenen Landschaft grundsätzlich eher einzusehen als in hängigem Gelände. Dies gilt allerdings nicht für horizontale Vorhaben wie eine Kiesgrube (vgl. FLECKENSTEIN et al. 1995, RP DARMSTADT & AK LANDSCHAFTSBILDBEWERTUNG 1998). Umgekehrt ist die Frage, ob ein Vorhaben in hängigem Gelände einzusehen ist, je nach Standort des Betrachters, Lage des Vorhabens und Bildhintergrund unterschiedlich zu beantworten. Dies wird, am Beispiel von Freileitungsmasten, in Kapitel 5.3.2 näher dargestellt.

Insgesamt lässt sich festhalten, dass die **Empfindlichkeit einer Landschaft gegenüber der Errichtung eines Vorhabens** einerseits von der Landschaftsbildqualität abhängt; sie kann durch den Indikator „**landschaftliche Identität**“ operationalisiert werden.

Andererseits kann die **Einsehbarkeit oder visuelle Transparenz der Landschaft** eine Rolle spielen. Diese Einsehbarkeit hängt wesentlich von der vertikalen Strukturierung der Landschaft ab. Es gilt: je größer die vertikale Strukturierung einer Landschaft in Abhängigkeit von Reliefenergie und vertikalen Landschaftselementen (z.B. Großvegetation und bauliche Strukturen) ist, desto geringer ist die Einsehbarkeit, desto größer ist grundsätzlich die Möglichkeit, ein Vorhaben zu „verstecken“. Damit ist allerdings noch nichts darüber ausgesagt,

ob diese Möglichkeit, z.B. bei der Trassenführung von Straßen, Schienenstrecken oder Freileitungen, auch tatsächlich genutzt werden kann!

Neben der vertikalen Strukturierung spielt für die Einsehbarkeit aber auch die Erlebbarkeit und Zugänglichkeit der Landschaft eine wichtige Rolle. Das Vorhandensein von Erholungswegen, Aussichtspunkten und Sichtachsen ist nämlich ebenfalls entscheidend dafür, ob und inwieweit eine Landschaft einsehbar ist.

## 2.5 Mögliche Auswirkungen von baulichen Vorhaben auf das Landschaftsbild und Ansätze zu ihrer Bewertung

Bauliche Vorhaben bzw. Bauwerke können mit ihren Bestandteilen und Eigenschaften unterschiedliche **vorhabensbedingte Wirkungen** auslösen. Diese lassen sich gliedern in bau-, anlage- und betriebsbedingte Wirkungen (gleichbedeutend kann auch von Einwirkungen oder Wirkfaktoren gesprochen werden).

Zu den **baubedingten** Wirkungen gehören diejenigen Einwirkungen, die während der Bauphase, also temporär, auftreten; ihre Auswirkungen auf die Umwelt können aber im Einzelfall, z.B. bei tiefgreifenden Bodenverdichtungen, durchaus nachhaltig wirksam sein.

Als **anlagebedingt** werden die Wirkungen bezeichnet, die von dem Bauwerk als solchem ausgehen und nicht durch Bau oder Betrieb bedingt sind. Sie sind dauerhaft wirksam und spielen oft die wichtigste Rolle.

Zu den **betriebsbedingten** Wirkungen gehören diejenigen Einwirkungen, deren Auftreten mit dem (Dauer-)Betrieb von baulichen Anlagen zusammenhängt. Sie sind ebenfalls in der Regel dauerhaft wirksam. Zu den betriebsbedingten Wirkungen werden auch die mit der üblichen Pflege und Unterhaltung der Bauwerke zusammenhängenden Wirkungen gezählt.

Die von baulichen Vorhaben ausgehenden Wirkungen und die sich daraus ergebenden Veränderungen der Umwelt (= Auswirkungen) unterscheiden sich nicht nur in ihrer **Art**, sondern auch in ihrer **Wirkungsdauer**. Außerdem ist die je nach den Besonderheiten des Einzelfalls unterschiedliche **Reichweite** und **Intensität** zu berücksichtigen (vgl. Abbildung 3).

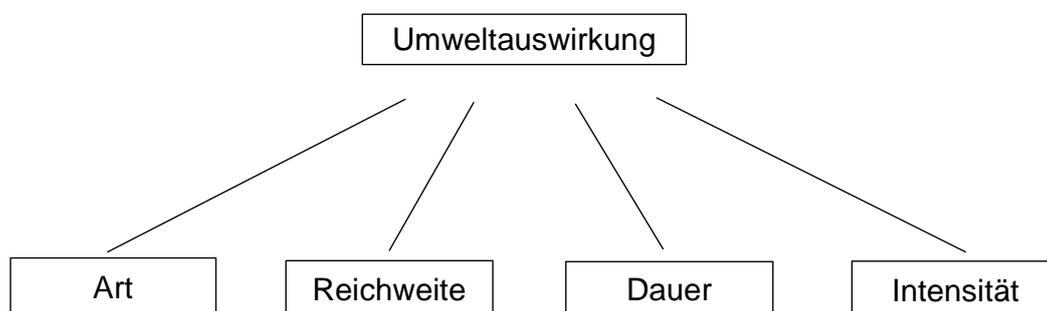


Abbildung 3: Grundsätzliche Merkmale der Umweltauswirkungen von baulichen Vorhaben

### 2.5.1 Operationalisierung der Auswirkungen auf das Landschaftsbild nach Art, Reichweite und Intensität

Ebenso wie die (Ein-)Wirkungen von Bauwerken lassen sich auch deren Auswirkungen auf das Landschaftsbild grundsätzlich hinsichtlich Art, Dauer, Reichweite und Intensität charakterisieren.

Auf die **Wirkungsdauer** muss dabei nicht mehr näher eingegangen werden; die vorhergehenden Ausführungen sollen zunächst genügen.

#### 2.5.1.1 Art der Auswirkungen von baulichen Vorhaben auf das Landschaftsbild

Als wesentliche **Arten** von Auswirkungen baulicher Anlagen auf das Landschaftsbild sind zu nennen:

- Veränderung der landschaftlichen Ausstattung
- Veränderung von Sichtbeziehungen
- Veränderung der Geräuschkulisse (durch Lärm, Erschütterungen)
- Veränderung der Luftqualität und Sichtweite (durch Stoffemissionen).

Von besonderer Relevanz sind die **direkten Auswirkungen von Bauwerken auf die Ausstattung einer Landschaft mit Landschaftselementen**. Als solche sind drei typische Fälle zu nennen (vgl. LANA 1996a):

- Beseitigung,
- Einfügung oder
- Überprägung/Veränderung

von ästhetisch wirksamen Landschaftselementen.

Diese drei Wirkungstypen können sich, wie KRAUSE & KLÖPPEL (1996) betonen, einerseits in den **Gestaltmerkmalen der Landschaftselemente** selbst niederschlagen, d.h. in deren Form, Farbe, Struktur, Textur, Höhe, Proportion, Ansicht, Silhouette etc. Andererseits können die Auswirkungen sich auch im **Anordnungsmuster bzw. in den Ordnungsprinzipien der Landschaftselemente**, also bspw. in der Regelmäßigkeit, der Hierarchie, der Lage oder der Richtung von Elementen, bemerkbar machen.

Schließlich können sich daraus mittelbar auch Folgen für **Sichtbeziehungen** ergeben.

RICCABONA (1982) weist darauf hin, dass die Wirkung von Bauwerken auf das Landschaftsbild auch von der **Art des Blickkontaktes** abhängt. Er sieht eine Abhängigkeit:

- von der Position des Betrachters im Vergleich zum Objekt (Draufsicht, Normalsicht oder Untersicht sowie Frontal- oder Seitenansicht),
- von der Bewegung des Betrachters im Vergleich zum Objekt (Geschwindigkeit, Bewegungsrichtung) und
- von der Raumlage des Objektes (Vorder-, Mittel-, Hintergrund).

Nach SCHWENKEL (1938) und BUCHWALD (1970, beide zit. nach GAREIS-GRAHMANN 1993a) hängt die Wirkung von Bauwerken wesentlich von ihrer **Beziehung zur umgebenden Landschaft** ab; sie unterscheiden drei Formen:

- Unterordnung, Integration des Bauwerkes hinsichtlich Formen und Farben → vorheriges Landschaftsbild bleibt dominant
- Steigerung bzw. künstlerische Überhöhung der natürlichen Formenwelt der Landschaft durch das Bauwerk → Bauwerk dominiert, ohne das vorherige Landschaftsbild zu stören
- Kontrast zwischen Bauwerk und umgebender Landschaft → Bauwerk und Landschaft bilden ein neues, wesentlich verändertes, aber durchaus befriedigendes Landschaftsbild.

In ähnlicher Weise sprechen DAMM et al. (1989, zit. nach SCHAFRANSKI 1996) von drei Möglichkeiten der **landschaftlichen Einfügung von Bauwerken**:

- totale Unterordnung oder Anpassung an das vorhandene Umfeld, im Extremfall als "Nachahmen"
- zeitbezogene Formgebung ohne Rücksicht auf die Umgebung, was zu einem unharmonischen Erscheinungsbild der Landschaft führen kann
- Aufnehmen vorgefundener landschaftlicher Qualitäten, ohne die Anforderungen und Bedürfnisse der Gegenwart zu verleugnen.

Noch stärker differenziert ZEH (1980, zit. nach BUWAL 1999) und spricht von sechs verschiedenen Formen der **Beziehung zwischen einem Vorhaben und der Landschaft**, die auch als Strategien zur Eingliederung von Projekten in die Landschaft verstanden werden können:

- Verstecken, Tarnen
- Unterordnen
- Einordnen, Einfügen, an Vorhandenes Anpassen
- Gleichordnen, Wiederholen
- Kontrastieren, Abweichen
- Dominieren, Konfrontieren.

Derartige Aussagen können allerdings nicht völlig losgelöst von der wertenden Einschätzung durch einen Betrachter getroffen werden; sie setzen vielmehr Maßstäbe voraus, auf die später näher einzugehen sein wird.

### **2.5.1.2 Reichweite der Auswirkungen von baulichen Vorhaben auf das Landschaftsbild**

Bauliche Vorhaben/Bauwerke beeinflussen nicht nur in ihrer unmittelbaren Umgebung, sondern auch in einem weiteren Umkreis das Landschaftsbild. Eine wesentliche Voraussetzung, um die Wirkungen auf das Landschaftsbild beurteilen zu können, ist deshalb die Abgrenzung des so genannten **ästhetischen Wirkraumes**, d.h. desjenigen Raumes, in dem Wirkungen eines Bauwerks auf das Landschaftsbild zu erwarten sind.

Begreift man das Landschaftsbild als Ergebnis umfassender, sog. synästhetischer Wahrnehmung durch den Menschen (siehe Kapitel 2.3), dann spielen dabei grundsätzlich nicht nur visuelle, sondern bspw. auch akustische und olfaktorische Wirkungen (Hören, Riechen) eine Rolle. Allerdings bestimmt in der Regel die visuelle Reichweite die Außengrenzen des Wirkraumes.

Der **potenzielle ästhetische (= visuelle) Wirkraum** ist dabei der Raum, in dem ein Vorhaben allein in Abhängigkeit von seinen Eigenschaften (z.B. Höhe, Bauweise), aber ohne Berücksichtigung von räumlichen Gegebenheiten (z.B. Relief, Vegetation) wirken kann. Er wird zu Beginn einer Untersuchung des Landschaftsbildes als Untersuchungsgebiet festgelegt. Der **tatsächliche ästhetische (= visuelle) Wirkraum** ist dagegen im Allgemeinen deutlich kleiner. Er umfasst nur diejenigen Teilflächen des potenziellen ästhetischen Wirkraums, von denen aus ein Vorhaben tatsächlich gesehen werden kann (LANA 1996b spricht deshalb auch vom *Sichtraum*). Nicht berücksichtigt werden dabei die so genannten sichtsverstellenden und sichtsverschatteten Flächen, also z.B. Waldflächen, ausgeprägte Geländekanten, Siedlungsflächen und der jeweils im "Sichtschatten" liegende Bereich (vgl. dazu Abb. 13 in Kapitel 5.3.3.1). Das bedeutet zugleich, dass nur in ebenem Gelände ohne vertikale Strukturen der potenzielle (= maximale) auch dem tatsächlichen ästhetischen Wirkraum entspricht.

Allerdings impliziert die Bezeichnung "tatsächlicher Wirkraum" noch nicht, dass das Landschaftsbild überall in diesem Raum auch negativ verändert, d.h. beeinträchtigt oder gar erheblich beeinträchtigt wird (vgl. Kapitel 2.5.2). Nach dieser Auffassung ist der Wirkraum also anders definiert als bspw. bei AG EINGRIFFSREGELUNG (1995), LANA (1996b) und BREUER (2001). Die Definition des ästhetischen Wirkraums entspricht der von NOHL (2001), der damit den Raum oder die Fläche bezeichnet, auf die ein Landschaftsbild-Element direkt oder visuell, d.h. durch seine „Ausstrahlung“, einwirkt.

In der einschlägigen Literatur wird für die **Reichweite** des anzunehmenden potenziellen (= maximalen) ästhetischen bzw. visuellen Wirkraums von Vorhaben eine Vielzahl unterschiedlicher Werte vorgeschlagen. Oft wird der Sichtraum zusätzlich in mehrere Zonen, z.B. Nahbereich und Fernbereich, untergliedert. Diese Angaben beruhen teils auf Erkenntnissen über das physiologische Sehvermögen des Menschen, teils auf empirischen Untersuchungen, teils auf normativen Setzungen bzw. Konventionen. Sie berücksichtigen auch die Tatsache, dass die Intensität der Auswirkungen von Vorhaben in der Regel mit der Entfernung abnimmt.

Eine Übersicht über in der Literatur genannte Werte gibt die folgende Tabelle 3:

Tabelle 3: Abgrenzung und Gliederung des visuellen Wirkraums von Vorhaben

Autor(en)	Vorgeschlagene Abgrenzung/Gliederung des visuellen Wirkraums	Bemerkungen
• GRANÖ 1935 (zit. nach ADAM et al. 1986)	Nahumgebung bis etwa 100 m, dahinter Fernumgebung	Bezogen auf das Sehvermögen des Menschen
• CRAIK 1972 (zit. nach ADAM et al. 1986)	Vordergrund 0 – 800 m, Mittelgrund 400 – 8.000 m, Hintergrund 5.000 m bis unendlich	Bezogen auf amerikanische Großlandschaften
• WERBECK & WÖBSE 1980	Fünf Raumgrößen: < 30 m, < 90 m, < 300 m, < 600 m, > 600 m	In Abhängigkeit vom physiologischen Sehvermögen des Menschen

Fortsetzung Tabelle 3:

Autor(en)	Vorgeschlagene Abgrenzung/Gliederung des visuellen Wirkraums	Bemerkungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>CERWENKA &amp; MATTHES 1981</li> </ul>	Sichtgrenze in 1.500 m Distanz vom Vorhaben	Aufgrund des physiologisch begrenzten Sichtvermögens des Menschen; bezogen auf Straßentrassen
<ul style="list-style-type: none"> <li>RICCABONA 1982</li> </ul>	Radius bei 800 m	Allgemein für Vorhaben, insbesondere aber für bauliche Vorhaben im Alpenraum
<ul style="list-style-type: none"> <li>ADAM et al. 1986</li> </ul>	Maximale visuelle Fernwirkung eines Vorhabens 10.000 m; Nahzone 0 – 200 m, Mittelzone 200 – 1.500 m, Fernzone 1.500 – 10.000 m	In Abhängigkeit von wahrnehmungspsychologischen Erkenntnissen und der Höhe des Vorhabens
<ul style="list-style-type: none"> <li>HULL &amp; BISHOP 1988</li> </ul>	Wesentlicher visueller Einfluss von Leitungsmasten bis etwa 1.000 m	In größerer Entfernung nur noch geringer Einfluss
<ul style="list-style-type: none"> <li>HOISL et al. 1989</li> </ul>	Je nach Höhe der Störelemente bis 5.000 m	
<ul style="list-style-type: none"> <li>JARASS et al. 1989</li> </ul>	Zwei Sichtbarkeitsgrenzen: mittlerer Nahbereich bei ca. 300 m, Fernbereich bei mind. 1.000 m und mehr	Bezogen auf Freileitungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>GRAUTHOFF 1991 (unter Bezugnahme auf ENGSTRÖM &amp; PERSHAGEN 1980)</li> </ul>	<p>Drei Zonen:</p> <p>Blickbindungszone erstreckt sich bis zur 3-fachen Höhe des Windenergiekonverters (entsprechend einem Sehwinkel von über 20°);</p> <p>Dominanzzone erstreckt sich von der 3-fachen bis zur 10-fachen Höhe des Windenergiekonverters;</p> <p>Sichtbarkeitszone reicht bis in ca. 5 – 10 km Entfernung oder sogar darüber hinaus</p>	Bezogen auf Windkraftanlagen

Fortsetzung Tabelle 3:

Autor(en)	Vorgeschlagene Abgrenzung/Gliederung des visuellen Wirkraums	Bemerkungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>HOISL et al. 1991</li> </ul>	Visueller Einwirkungsbereich von niedrigen Objekten (unter Augenhöhe) bei 30 m; visueller Einwirkungsbereich von Objekten über Augenhöhe (höher als 2 m) bei 100 m	Bezogen auf Objekte, die im Zuge von Flurbereinigungsmaßnahmen relevant sind; empirisch mit einer Foto-studie ermittelt
<ul style="list-style-type: none"> <li>KRAUSS 1992</li> </ul>	Zwei verschiedene visuelle Einwirkungsbereiche: visuell dominanter Bereich bis in etwa 10 Masthöhen Abstand von der Leitungsachse; visuell relevanter Bereich bis etwa 100 Masthöhen Abstand	Bezogen auf Freileitungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>HASSE &amp; SCHWAHN 1992</li> </ul>	Schwellenwerte für die Unterscheidung der Sichtweite bei 500 m und 3 km	Bezogen auf die Wesermarsch; hergeleitet im Zusammenhang mit der Untersuchung von Windkraftanlagen
<ul style="list-style-type: none"> <li>NOHL 1992/93</li> </ul>	Drei ästhetische Wirkzonen (WZ I: 200 m / WZ II: 200 – 1500 m / WZ III: 1.500 – 10.000 m Radius) bei Freileitungen ab 220 kV Nennspannung und Masthöhe bis 80 m	
<ul style="list-style-type: none"> <li>FLECKENSTEIN &amp; RHIEM 1994b</li> </ul>	380 kV-Freileitung überprägt innerhalb eines Korridors von insgesamt 500 m alle anderen landschaftsbildbeeinflussenden Elemente	
<ul style="list-style-type: none"> <li>GERBAULET 1994</li> </ul>	Einwirkungsbereich beidseitig der Trasse bei Eingriffsobjekten von über 30 m Höhe je 1.500 m	Bezogen auf Freileitungen, Herleitung unter Bezugnahme auf ADAM et al. 1986 erscheint fragwürdig

Fortsetzung Tabelle 3:

Autor(en)	Vorgeschlagene Abgrenzung/Gliederung des visuellen Wirkraums	Bemerkungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>FLECKENSTEIN et al. 1995</li> </ul>	Sichtraum bei horizontalen Vorhaben: Radius mit dem 30-fachen des Radius des Vorhabens	Entsprechend dem horizontalen Blickfeld des Menschen; empirisch-mathematisch hergeleitet am Beispiel von Nassauskiesungen unter Berücksichtigung des horizontalen Blickfeldes des Menschen
<ul style="list-style-type: none"> <li>KRAUSE &amp; KLÖPPEL 1996</li> </ul>	Unterteilung der Landschaft mit zunehmender Entfernung vom Blickstandpunkt des Menschen in Vorder-, Mittel- und Hintergrund bzw. in Mikro-, Meso- und Makrostrukturebene: Grenzen liegen etwa bei 0 - 100 m, 100 - 500 m und über 500 m	In Abhängigkeit von der durchschnittlichen visuellen Wahrnehmungsfähigkeit des Menschen; Einteilung ist der jeweiligen Landschaftsdimension anzupassen
<ul style="list-style-type: none"> <li>LANA 1996b</li> </ul>	Mindestbeurteilungsraum für ästhetische Wirkungen, d. h. ästhetischer Wirkraum, in Abhängigkeit von der Höhe des Eingriffsobjektes: Radius mit dem 30-fachen der Objekthöhe	Konventionsvorschlag
<ul style="list-style-type: none"> <li>BATTEFELD 1997</li> </ul>	Stand der Planungstechnik bei über 30 m hohen, mastenartigen Vorhaben: Ermittlung und Darstellung von Landschaftsbildbeeinträchtigungen bis in eine Entfernung von etwa 5 km, in exponierten Lagen ggf. auch weiter	Vor allem bezogen auf Windkraftanlagen
<ul style="list-style-type: none"> <li>KÖPPEL et al. 1998</li> </ul>	Mindestgröße des Untersuchungsraums für Freileitungen mit größerer Fernwirkung: Korridorbreite von 500 – 1.000 m, bei Planungen mit geringer Fernwirkung und in „Durchschnittslandschaften“: 300 – 500 m	Aussage gilt auch für Straßen, Bahntrassen und Windparks; gemeint ist ein beidseitiger Korridor mit jeweils der angegebenen Breite

Fortsetzung Tabelle 3:

Autor(en)	Vorgeschlagene Abgrenzung/Gliederung des visuellen Wirkraums	Bemerkungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>RP DARMSTADT &amp; AK LANDSCHAFTSBILDBEWERTUNG 1998</li> </ul>	bei Vorhabenshöhe deutlich über 40 m visuelle Reichweite bis 10.000 m	
<ul style="list-style-type: none"> <li>LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ UND GEWERBEAUF SICHT RHEINLAND-PFALZ 1998b</li> </ul>	Sichtraum mindestens in einer Entfernung vom 30-fachen der Objekthöhe; bei besonders exponierten und/oder hohen Anlagen: Radius des 90- bis 120-fachen der Objekthöhe	Konventionsvorschlag
<ul style="list-style-type: none"> <li>BREUER 2001</li> </ul>	Visuelle Wirkzone von Windkraftanlagen: Radius von der 50- bis 100-fachen Anlagenhöhe  Erhebliche Beeinträchtigung des Landschaftsbildes mindestens im Umkreis der 15-fachen Anlagenhöhe	Anhaltswert; in diesem Raum kann eine vorhabensbedingte Beeinträchtigung des Landschaftsbildes auftreten

Auffällig ist die große Spanne der angegebenen Werte. So werden bspw. bei vertikalen Vorhaben mit Höhen von deutlich über 30 m, wie sie Energiefreileitungen oft erreichen, Reichweiten des visuellen Wirkraums zwischen etwa 1.000 m und mehr als 10.000 m genannt. Dies hat vor allem unmittelbare Auswirkungen auf den erforderlichen Untersuchungsaufwand bei der Beurteilung von Freileitungen, wie in Kapitel 5.3.3.1 ausgeführt wird.

### 2.5.1.3 Intensität der Auswirkungen von baulichen Vorhaben auf das Landschaftsbild

Die Intensität der Auswirkungen von Bauwerken auf das Landschaftsbild wird primär von den Eigenschaften des jeweiligen **baulichen Vorhabens** und den Eigenschaften des konkret **betroffenen Landschaftsbildes** bestimmt. Darüber hinaus spielen weitere Aspekte eine Rolle.

So sind in Anlehnung an KRAUSS (1974), DRISCOLL et al. (1976, zit. nach HADRIAN et al. 1988), HOISL et al. (1987), FLECKENSTEIN & RHIEM (1991c) und DATTKE & SPERBER (1994) in diesem Zusammenhang die **Entfernung** zwischen Betrachter und Bauwerk, die **Sichtbarkeit** des Bauwerks, die **Disposition** und **ästhetische Präferenz** des Betrachters, der **Gewöhnungseffekt** sowie der unterschiedliche **emotionale Bezug** von Einheimischen und Ortsfremden zu einer Landschaft als weitere Faktoren zu nennen, die die Intensität der optischen Wirkung eines baulichen Vorhabens beeinflussen.

Von den genannten Faktoren können die Entfernung und die Sichtbarkeit relativ objektiv ermittelt werden. Wie in Kapitel 2.5.1.2 erwähnt, ist dabei zu bedenken, dass die Intensität der Auswirkungen eines sichtbaren (also nicht durch Sichthindernisse verdeckten) Objekts auf das Landschaftsbild im Allgemeinen mit der Entfernung abnimmt, dass also meist ein Zusammenhang zwischen der Reichweite von Auswirkungen und ihrer Intensität besteht.

Daneben können auch die **atmosphärischen Bedingungen** wesentlich dafür sein, wie ein Bauwerk in einer bestimmten Landschaft sichtbar ist und wirkt (vgl. KRAUSS 1992). So ist bekannt, dass die Wetterlage das Empfinden für eine Landschaft stark beeinflusst (sonniger versus trüber, regnerischer oder windiger Tag). In Gebieten, in denen Sichtweite und Konturenklarheit als Folge von Nebel, Dunst oder wegen anderer Lufttrübungen häufig eingeschränkt sind, ist mit anderen Auswirkungen zu rechnen als in Gebieten mit meist klarer Luft. Gerade in anthropogen stark überprägten Räumen wird die Sichtbarkeit von baulichen Vorhaben oft durch Smog u.ä. herabgesetzt.

Bei den übrigen Faktoren handelt es sich um individuumsspezifische Einflussfaktoren, die nur durch aufwändige, empirische sozialwissenschaftliche Untersuchungen vor Ort ermittelt werden können (vgl. Kapitel 2.3).

## 2.5.2 Bewertungsmaßstäbe für Veränderungen des Landschaftsbildes durch bauliche Vorhaben

Um mögliche Ansätze für die Bewertung von Veränderungen bzw. Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes zu bekommen, ist es interessant zu prüfen, wie in der Literatur derartige Beeinträchtigungen, vor allem als Folge technischer Bauwerke, charakterisiert werden. Aussagen dazu machen bspw. KRAUSE et al. (1983), ADAM et al. (1986), NOHL (1992/93 und 2001) und LANA (1996a, b). Sie verknüpfen **Landschaftsbildbeeinträchtigungen** mit den folgenden Begriffen:

- *Verlust an Naturnähe* (ADAM et al. 1986) bzw. Technisierung der Landschaft durch Einbringen anthropogen-technischer Elemente.
- Verfremdung der Landschaft durch Anwendung ortsuntypischer Gestaltungsregeln und landschaftsfremder Bauformen, -farben, -dimensionen und -anordnungen.
- Normierung und Nivellierung der Landschaft sowie Eigenartsverlust durch das Beseitigen charakteristischer, d.h. eigenartsprägender Landschaftselemente und das Einbringen ubiquitärer oder landschaftsfremder Elemente, auch hinsichtlich Reliefformen; dadurch Zunahme von Uniformierung und Monotonie.
- Verarmung der Landschaft durch Abnahme des Formenreichtums und Verlust an charakteristischen Einzelementen.
- Vielfaltsverlust und Erlebniswertminderung durch das Beseitigen gliedernder und belebender Landschaftselemente. Andererseits erhöhen Bauwerke ihrerseits grundsätzlich die Anzahl an Landschaftselementen und damit ggf. die Vielfalt im betroffenen Raum.
- Heimatwertminderung durch das Beseitigen charakteristischer, d.h. eigenartsprägender Landschaftselemente.
- Maßstabsverlust und Störung der Harmonie der Landschaft durch Sprengen naturräumlich vorgegebener Größen- und Maßverhältnisse bzw. des so genannten "mensch-

lichen Maßes". In diesem Zusammenhang ist eine Feststellung von OLSSON et al. (1988, zit. nach GRAUTHOFF 1991) interessant. Danach erscheinen Windkraftanlagen in einem kleinskaligen Landschaftsraum (der also bspw. durch niedrige Hecken und Baumreihen strukturiert und gegliedert ist) größer als in offenen, nur großräumig gegliederten Gebieten. Das bedeutet, dass ein Maßstabsverlust durch Bauwerke nur dann wahrgenommen werden kann, wenn ein "Vergleichsmaßstab" vorliegt; PIEGSA & WERNIG (1999: 535) sprechen in diesem Zusammenhang von einer *Bezugsgröße als Maßstabsbildner*. Ob vor diesem Hintergrund allerdings groß-dimensionierte Vorhaben in offene, strukturarme, großskalige Landschaften tatsächlich besser eingepasst werden können und deshalb als weniger störend empfunden werden als in Landschaften mit "niedrigen Vergleichsmaßstäben", erscheint fraglich.

- Strukturstörung/Strukturbrüche und Störung der Harmonie der Landschaft durch Missachtung landschaftlicher Leitstrukturen, Verfremdung vorgegebener landschaftlicher Ordnungs- und Leitstrukturen, Veränderung typischer Anordnungsmuster und Zerschneidung der Landschaft.
- Sichtverriegelung durch Unterbinden wichtiger Sichtbeziehungen.
- Blickfeldstörung durch Elemente im Blickfeld, die die Fernsicht stören.
- Verarmung der Landschaft an Sinneseindrücken.
- Inspirationsverlust durch Beseitigen von künstlerisch oder emotional anregenden Elementen.
- Geschichtlichkeitsverlust durch Verarmung an geschichtsträchtigen, z.B. kulturhistorisch bedeutsamen Elementen.
- Lärmbelästigung.
- Geruchsbelästigung.
- *Horizontverschmutzung* (ADAM et al. 1986) durch Vorhaben, die die vorgegebene Horizontlinie nicht beachten und weit in den Himmel hineinragen. GÜSEWELL & FALTER (1997) sprechen von einem Verlust von *Umschlossenheit* und *Geborgenheit*, wenn der Horizont von einem technischen Bauwerk durchbrochen wird. Aus der Wahrnehmungspsychologie (KEBECK 1994) ist bekannt, dass der Horizont einen wichtigen Bezugspunkt für die Entfernungsschätzung darstellt. Objekte oberhalb der Horizontlinie werden umso näher wahrgenommen, je höher ihre Position im Gesichtsfeld ist.

Unabhängig von angesprochenen Differenzen fällt auf, dass bei den genannten Beeinträchtigungen gerade die Bedürfnisse nach Heimat, Identifikation, Abwechslung und Entspannung sowie die damit zusammenhängenden Indikatoren Eigenart, Harmonie, Vielfalt und Naturnähe eine besondere Rolle spielen.

Im Zuge der Umweltfolgenabschätzung, insbesondere bei der Eingriffsregelung, findet eine Beurteilung der durch bauliche Vorhaben verursachten Beeinträchtigungen in der Regel in zwei Stufen statt. Zunächst wird geprüft, ob als Folge der Veränderungen (überhaupt) eine **Beeinträchtigung** zu erwarten ist. Wenn das zu bejahen ist, wird anschließend das Ausmaß oder die Intensität der vermuteten Beeinträchtigung ermittelt; dazu wird üblicherweise nach der **Erheblichkeit** der Beeinträchtigung gefragt. Gemäß aktuellem Naturschutzrecht (§ 18 BNatSchG) ist der Eingriffstatbestand erst dann erfüllt, wenn es sich um eine erhebliche Beeinträchtigung handelt. (Hinweis: Nach der bis zum März 2002 gültigen Rechtslage war

dagegen die Erheblichkeit oder die Nachhaltigkeit einer Beeinträchtigung (verursacht durch Änderungen der Gestalt oder Nutzung von Grundfläche) eine wesentliche Voraussetzung für das Vorliegen eines Eingriffs.)

Zunächst ist also zu klären, unter welchen **Bedingungen** von einer **Beeinträchtigung des Landschaftsbildes** zu sprechen ist. Die Rechtsprechung (z.B. BVerwG 1990, OVG MÜNSTER 1993, zit. nach BATTEFELD et al. 1998; VG KARLSRUHE 1978, VGH MANNHEIM 1976, zit. nach BMV 1991; vgl. auch FISCHER-HÜFTLE 1993, 1997) geht häufig davon aus, dass eine Beeinträchtigung des Landschaftsbildes dann vorliegt, wenn eine Veränderung, insbesondere der Landschaftsoberfläche, störend auf die menschlichen Sinne wirkt und im Vergleich zum früheren Zustand (Status Quo) als nachteilig, belastend und unangenehm empfunden wird. Als maßgeblich wird dabei oft das Empfinden eines *für die Schönheiten der natürlich gewachsenen Landschaft aufgeschlossenen Durchschnittsbetrachters* angesehen (Urteil des BVerwG vom 27.9.1990 – 4 C 44.87 – Natur und Recht 1991: 124). Diese Annahme ist jedoch in zweierlei Hinsicht kritisch zu sehen:

- Zum einen weisen z.B. BREUER (1991), JESSEL (1993), GÜSEWELL & FALTER (1997) und FALTER (1999) darauf hin, dass es fragwürdig sei, den „Durchschnittsbetrachter“ und sein Empfinden des Landschaftsbildes als entscheidenden Maßstab für die Bewertung von Landschaftsbildveränderungen heranzuziehen; es gäbe nämlich Anzeichen dafür, dass das landschaftsbezogene Wahrnehmungsvermögen weiter Kreise der Bevölkerung abnimmt und im Erleben von Landschaft eine gewisse Abstumpfung eintritt.

In ähnlicher Weise ist wohl auch ein Urteil des OVG MÜNSTER (Urteil vom 16.1.1997 - 7 A 310/95 -, Natur und Recht 1997: 410 f.) zu verstehen, nach dem bei der Bewertung des Landschaftsbildes alle tatsächlich vorhandenen, prägenden Landschaftselemente zu berücksichtigen seien, unabhängig davon, ob sie aus der Sicht eines Betrachters, dem ein Idealbild einer Landschaft vorschwebt, generell bzw. an dem fraglichen Standort wünschenswert erscheinen. In diesem Sinne sieht auch DEMUTH (2000) bei der Bewertung des Landschaftsbildes nach nutzerabhängigen Ansätzen ein Problem darin, dass dann die Interessen oder das Schönheitsempfinden bestimmter, unter statistischen Gesichtspunkten ausgewählter Personengruppen im Mittelpunkt steht, während die naturschutzfachlichen Vorgaben des BNatSchG zu kurz kommen.

Die Maßstabsfunktion des aufgeschlossenen Durchschnittsbetrachters im Hinblick auf das Landschaftsbild ist also zu relativieren. Ein weiterer Beleg für den heute oft reduzierten ästhetischen Zugang zur Landschaft und für ein mangelndes Landschaftsbewußtsein mag sich auch in der durchschnittlichen Gestaltung von Privatgärten und Wohnumfeld zeigen, die in gewisser Weise den Allgemeingeschmack widerspiegelt.

- Zum anderen ist die genannte Definition von Landschaftsbildbeeinträchtigungen noch zu unbestimmt, um im konkreten Fall - ohne aufwändige Befragung von "aufgeschlossenen Durchschnittsbetrachtern" - eine Beeinträchtigung tatsächlich prognostizieren zu können.

Eine andere Begriffsbestimmung gibt LANA (1996b: 18). Danach sind unter Beeinträchtigungen *erkennbare bzw. prognostizierbare Veränderungen* des Landschaftsbildes zu verstehen, die *einen existenten Zustand, eine bestimmte Ausprägung bzw. Qualität negativ verändern*. In ähnlicher Weise verstehen KÖHLER & PREIB (2000: 10) unter Beeinträchtigungen *erkenn- bzw. feststellbare negative Wirkungen von Nutzungen auf das Landschaftsbild*. Als Gefährdungen bezeichnen sie potenzielle Beeinträchtigungen. Es gibt allerdings auch die

Meinung, dass nicht jede negative Veränderung bereits als Beeinträchtigung gelten kann, sondern nur negative Veränderungen *von spürbarem Gewicht* (vgl. OVG MÜNSTER 1993, zit. nach BATTEFELD et al. 1998).

Als geeignete Maßstäbe für das Ermitteln negativer Veränderungen nennt LANA (1996b) die Vorschriften der Naturschutzgesetze, z.B. die Ziele und Grundsätze in §§ 1 und 2 BNatSchG, die Ziele der Landschaftsplanung auf den unterschiedlichen Planungsebenen und sonstige naturschutzfachliche Wertkriterien. Hier wird also deutlich darauf hingewiesen, dass das Feststellen von Beeinträchtigungen zwingend an das **Vorhandensein von Bewertungsmaßstäben** gebunden ist (vgl. auch GERHARDS 1997b). Diese müssen hinreichend konkret sein, um im Einzelfall eine präzise und nachvollziehbare Aussage zu erlauben. Ob die Landschaftsplanung dies derzeit im Allgemeinen leisten kann, sei dahingestellt.

Auf jeden Fall und unabhängig davon erscheint es angebracht, zumindest ansatzweise in einem Verfahren zur Beurteilung von Landschaftsbildveränderungen Hinweise auf geeignete Bewertungsmaßstäbe zu geben, die erforderlichenfalls aufgrund ortsspezifischer Besonderheiten und Planaussagen modifiziert werden können.

In der zweiten Stufe der Beurteilung ist zu ermitteln, ob **Beeinträchtigungen erheblich** sind. Dies hat insofern Konsequenzen, als, wie oben erwähnt, "nur" erhebliche Beeinträchtigungen (die zugleich mit der Änderung der Gestalt oder Nutzung von Flächen zusammenhängen) als Eingriffe im Sinne des Naturschutzrechts gelten und somit der Pflicht zur Vermeidung und Kompensation unterliegen.

Hinweis: Vor diesem Hintergrund ist es - auch wenn dies häufig, selbst in Gerichtsurteilen, zu lesen ist - unsinnig, von "erheblichen Eingriffen" zu sprechen. Ein Eingriff ist nämlich per definitionem immer erheblich.

Auch wenn nach neuer Rechtslage künftig (nach Übernahme dieser Regelungen in die Ländernaturschutzgesetze) die **Frage der Nachhaltigkeit** keine allein entscheidende Rolle für das Feststellen des Eingriffstatbestandes spielt, sei dieser Aspekt doch kurz betrachtet. Für die Definition der Nachhaltigkeit von Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes gibt es mehrere Vorschläge:

- KRAUSE & KLÖPPEL (1996) betrachten Beeinträchtigungen oberhalb einer Wirkungsdauer von 25 Jahren als nachhaltig.
- ADAM et al. (1986: 152) sehen Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes, die sich über mehr als 20 Jahre hinziehen, als *besonders nachhaltig und damit gravierend* an.
- Nach BMV (1996) sind Beeinträchtigungen nachhaltig, wenn sie länger als 5 Jahre andauern.
- Auch nach LANA (1996b: 23) sind Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes, *die sich nicht innerhalb einer Frist von 5 Jahren selbständig vollständig regenerieren, als nachhaltig einzustufen*. Als Konvention wird vorgeschlagen, die *Frist für nachhaltige Beeinträchtigungen bei 5 Jahren von Beginn des Eingriffs an* zu setzen. Kritiker betrachten diesen Zeitraum allerdings als zu groß (vgl. KÖPPEL et al. 1998).

Nach diesen Definitionen sind zweifelsohne zumindest die anlage- und betriebsbedingten Auswirkungen vieler baulicher Vorhaben auf das Landschaftsbild als nachhaltig, d.h. dauerhaft einzustufen. Die Prüfung der Nachhaltigkeit von Beeinträchtigungen spielt insofern

weniger bei diesen Auswirkungen als vielmehr bei der Beurteilung von baubedingten Auswirkungen und von temporären Vorhaben, z.B. Bodenabbau, eine Rolle (vgl. LANA 1996b). Daneben wird von verschiedenen Autoren (z.B. AG EINGRIFFSREGELUNG 1995; BATTEFELD et al. 1998; Kommentar zum BNatSchG, zit. nach KÖPPEL et al. 1998) darauf hingewiesen, dass die Nachhaltigkeit einer Beeinträchtigung allein nicht ausreicht, um den Tatbestand eines Eingriffs zu erfüllen. Vielmehr müssen nachhaltige Beeinträchtigungen zumindest ein gewisses Maß an Erheblichkeit aufweisen, um als Eingriff zu gelten; sie dürfen also nicht „völlig unerheblich“ sein.

Insofern ist davon auszugehen, dass als Maßstab für das Ausmaß einer bestimmten Beeinträchtigung auch bereits vor der Neuregelung des BNatSchG der **Erheblichkeit** eine größere Rolle zukam als der Nachhaltigkeit. Vor diesem Hintergrund ist es, auch im Hinblick auf den Sprachgebrauch der EU-Richtlinien, in denen ausschließlich von „erheblichen“ Wirkungen gesprochen wird (ohne den Begriff der Nachhaltigkeit anzuführen), konsequent, nur die Erheblichkeit von Beeinträchtigungen zu beurteilen. Im übrigen sollte der Begriff „nachhaltig“ angesichts der durch die Rio-Konferenz 1992 geförderten Diskussionen um die Nachhaltigkeit menschlicher Aktivitäten durch den Begriff „dauerhaft“ ersetzt werden (vgl. auch das Urteil des BVerwG vom 27.9.1990 – 4 C 44.87 (Natur und Recht 1991: 124), in dem „nachhaltig“ mit „dauerhaft“ umschrieben wird).

Allerdings ist es schwierig, den Aspekt der Erheblichkeit zu konkretisieren; nach LANA (1996b) gibt es bisher keine konkreten, operationalisierten Maßstäbe oder Grenzwerte für die **Feststellung der Erheblichkeit von Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes**. Hinweise darauf, wann Landschaftsbildbeeinträchtigungen erheblich sein können, finden sich mehrfach in der einschlägigen Literatur:

- Nach BMV (1991) ist eine erhebliche Beeinträchtigung dann gegeben, wenn ein Vorhaben Einzelelemente oder -strukturen oder aber den Gesamtzusammenhang von Natur und Landschaft stört. Dies könne etwa durch grob unangemessene Positionierung oder Dimensionierung im Hinblick auf die umgebende Landschaft oder durch das Einbringen wesensfremder, untypischer Strukturen oder Elemente geschehen. Betrachtungshintergrund ist dabei also die Eigenart der Landschaft mit den sie prägenden spezifischen Strukturen und Elementen.
- Nach KRAUSE & KLÖPPEL (1996) ist die Erheblichkeit von Landschaftsbildbeeinträchtigungen daran gebunden, ob die spezifischen Merkmale des *landschaftscharakteristischen Anordnungsmusters* oder der *landschaftlich bedingten Idealgestalt* von Elementen über ein bestimmtes Maß hinaus betroffen sind. Eine Erheblichkeit ist grundsätzlich dann zu vermuten, wenn die Kernfunktionen von Anordnungsmuster und Elementgestalt beeinträchtigt werden; dies verdeutlichen KRAUSE & KLÖPPEL (1996: 92 f.) anhand von Beispielen.
- LANA (1996b) bezeichnet - unter Bezugnahme auf die derzeitige Rechtsprechung - als erheblich eine deutlich merkbare und unangenehme, d.h. als störend empfundene Veränderung des Landschaftsbildes. Ergänzend werden weitere Aussagen gemacht. Danach ist der Tatbestand der erheblichen Beeinträchtigung grundsätzlich dann gegeben, wenn:
  - ein Vorhaben landschaftsprägende Teile auf Dauer vernichtet,
  - ein Vorhaben den *Typ der Landschaft verändert* (LANA 1996b: 21) oder verloren gehen lässt,

- ein Vorhaben wichtige Sichtbeziehungen unterbricht oder beeinträchtigt,
  - ein Vorhaben sich in seiner Gestalt und Farbe von Baukörpern nicht in die (natürliche) Umgebung einfügt,
  - durch ein Vorhaben natürliche landschaftsbildprägende Elemente und Strukturen beseitigt werden können (Gehölze, Geländestrukturen usw.),
  - eine (technische) Überprägung typischer natürlicher oder kulturlandschaftlicher Ausprägungen verursacht werden kann (Maßstabsverlust, Dominanz technischer Elemente usw.),
  - in eine Landschaft technische Elemente (Baukörper) eingebracht werden, die aufgrund ihrer Dimensionen vorherrschende Maßstäbe deutlich übertreffen,
  - eine Landschaft mit überdurchschnittlicher Ruhe für ein Vorhaben, das in der Betriebsphase mit Lärmemissionen verbunden sein kann, in Anspruch genommen werden soll.
- Nach BMV (1996) sind Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes erheblich, *wenn strukturell-ästhetische Qualitäten und Werte überformt bzw. vermindert werden*. Ebenso ist von erheblichen Beeinträchtigungen auszugehen, *wenn die Funktion von Elementen, Strukturen oder Landschaftsteilen als Träger kulturhistorischer bzw. landschaftsgeschichtlicher Informationen, von Symbolgehalten wie Heimatgefühl oder Identifizierungsmöglichkeiten sowie von freizeit- bzw. erholungsbezogenen Nutzungsgrundlagen deutlich gemindert, gestört bzw. zerstört wird* (BMV 1996: 86).
- Eine erhebliche Beeinträchtigung des Landschaftsbildes wird oft auch mit dem Begriff der „qualifizierten“ Beeinträchtigung oder der **"Verunstaltung"** umschrieben. Diese liegt dann vor, wenn ein Vorhaben dem Landschaftsbild in ästhetischer Hinsicht grob unangemessen ist und wenn es auch von einem für ästhetische Eindrücke offenen Betrachter als belastend empfunden wird (vgl. Urteil des BVerwG vom 15.5.1997 – 4 C 23/95 - Natur und Recht 1998: 32 - 34). Die Schwelle der Verunstaltung hängt nach höchstgerichtlicher Meinung von der jeweiligen Situation ab; so rufen Anlagen umso eher eine Störung des Landschaftsbildes hervor, je stärker sie als Blickfang den Gesamteindruck beeinträchtigen (vgl. genanntes Urteil des BVerwG vom 15.5.1997).

Das OVG Saarlouis (Urteil vom 6.5.1981 – 2 R 115/80; Naturschutz und Landschaftsplanung 1994: 39) spricht Veränderungen des Landschaftsbildes dann als Verunstaltung an, wenn sie in der betreffenden Umgebung *als hässlich empfunden* werden, *Missfallen erwecken* und Kritik sowie die Forderung nach Abhilfe hervorrufen.

- In ähnlicher Weise liegt nach einem aktuellen Urteil des VGH Mannheim (VGH MANNHEIM, Urteil vom 20.4.2000 – 8 S 318/00 -) eine erhebliche Beeinträchtigung des Landschaftsbildes schon dann vor, *wenn die äußere Erscheinungsform der Landschaft nachhaltig verändert wird, wobei im Hinblick auf optische Beeinträchtigungen Erheblichkeit regelmäßig dann gegeben ist, wenn das Vorhaben als Fremdkörper in Erscheinung tritt und einen negativ prägenden Einfluss auf das Landschaftsbild hat*. Eine erhebliche Beeinträchtigung ist somit an das Einfügen von Fremdkörpern, d.h. landschaftsfremden Elementen, in einen von vergleichbaren Eingriffen bisher freigehaltenen Landschaftsraum gebunden. Wichtig ist ein prägender, also deutlich wahrnehmbarer Einfluss. Außerdem setzt die Erheblichkeit eine dauerhaft nachteilige Veränderung voraus; beide Aspekte sind

also als zusammenhängendes Begriffspaar zu verstehen (vgl. auch AG EINGRIFFSREGELUNG 1995).

Im Gegensatz zu den genannten Fällen geht im Allgemeinen keine erhebliche Beeinträchtigung des Landschaftsbildes von einem (zusätzlichen) Vorhaben aus, wenn der optische Eindruck bereits durch technische oder industrielle Strukturen beherrscht ist, also aus ästhetischer Sicht eine "**Vorbelastung**" zu konstatieren ist. Dies kann auch dann gelten, wenn im betroffenen Landschaftsraum bereits weitere landschaftsfremde bauliche Einrichtungen jeglicher Art mit vergleichbarer Auffälligkeit wie das hinzukommende Vorhaben vorhanden sind und insofern nicht mehr von einer „unberührten Landschaft“ gesprochen werden kann (vgl. Urteil des VGH MANNHEIM vom 24.6.1983 – 5 S 2201/82 -, WEDECK 1996, JARASS et al. 1996, Urteil des OVG KOBLENZ vom 4.12.2001 – 6A 10 965/01 – Natur und Recht 2002: 366 - 369).

Aus den zitierten Aussagen lässt sich ableiten, dass die Erheblichkeit einer Landschaftsbildbeeinträchtigung wesentlich mit dem Verlust der Eigenart und Harmonie der betroffenen Landschaft zusammenhängt. Außerdem ist eine Beeinträchtigung umso größer, je ausgehender der Raum ist, in dem diese Beeinträchtigung wirkt (vgl. NOHL 1992/93).

### Fazit

Die genannten Definitionen sind neben praktikablen Ansätzen z.T. recht unscharf, d.h. wenig konkret. So muss nicht jede Veränderung des „Typs einer Landschaft“ eine Verschlechterung bedeuten; dies hängt vielmehr von der Wertigkeit des betroffenen Landschaftstyps ab. Auch ist zu fragen, unter welchen konkreten Voraussetzungen ein „Fremdkörper“ einen „negativ prägenden Einfluss“ auf das Landschaftsbild hat. Insgesamt entsteht der Eindruck, dass sich die Erörterungen zur Erheblichkeit von Landschaftsbildbeeinträchtigungen kaum signifikant von den Aussagen zur Einschätzung von Landschaftsbildbeeinträchtigungen im Allgemeinen (also auch von nicht erheblichen) unterscheiden.

Vor diesem Hintergrund muss ein praktikables Landschaftsbild-Bewertungsverfahren versuchen, konkrete, in der Planungspraxis verwendbare Hinweise zur Bestimmung des Ausmaßes von Beeinträchtigungen, d.h. zur Erheblichkeit bzw. Unerheblichkeit, zu geben. Dabei sind **normative Setzungen** unumgänglich.

## 2.6 Anforderungen an die Konfliktbewältigung im Zusammenhang mit Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes

Gemäß der naturschutzrechtlichen Regelungen (§§ 18 ff. BNatSchG (früher §§ 8 ff. BNatSchG-alt) und die entsprechenden Vorschriften der Ländernaturschutzgesetze) sind Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes soweit möglich zu vermeiden. Soweit unvermeidbare erhebliche Beeinträchtigungen verbleiben, sind diese vorrangig durch Ausgleichs-, nachrangig durch Ersatzmaßnahmen zu kompensieren.

In der Planungspraxis fällt auf, dass eine klare Trennung zwischen **Maßnahmen zur Vermeidung** von Landschaftsbild-Beeinträchtigungen (die in der Realität meist nur eine Minderung bedeuten) einerseits und **Maßnahmen zum Ausgleich oder Ersatz** (zusammengenommen als Kompensation bezeichnet) andererseits nicht immer gezogen wird.

Dabei ist es klar, dass zur **Vermeidung** bzw. **Minderung** eigentlich nur solche Vorkehrungen zählen, die Landschaftsbild-Beeinträchtigungen erst gar nicht oder zumindest nur

in verringerter Intensität in Erscheinung treten lassen. Dazu gehören z.B. das „Verstecken“ von baulichen Anlagen in Geländeeinschnitten, wie es bei Verkehrsstrassen in Tieflage geschieht, oder das „Kaschieren“ durch wirksame Sichtschutzpflanzungen.

Im Hinblick auf den **Ausgleich** von Landschaftsbild-Beeinträchtigungen ist höchstrichterlich geklärt, dass dabei ein Zustand herzustellen ist, der den vorher vorhandenen Zustand in weitestmöglicher Annäherung fortführt, d.h. in gleicher Art, mit gleichen Funktionen und ohne Preisgabe wesentlicher Faktoren des optischen Beziehungsgefüges (vgl. Urteil des BVERWG vom 27.9.1990 – 4 C 44.87 – Natur und Recht 1991: 124 ff.). Ein derartiger Ausgleich ist nicht nur durch eine gleichartige Wiederherstellung des Status Quo, sondern auch durch eine „landschaftsgerechte Neugestaltung“ möglich. Dabei kann ein Ausgleich auch dann vorliegen, wenn die geschaffenen Veränderungen und die Tatsache des Eingriffs optisch wahrnehmbar bleiben (vgl. o.g. Urteil des BVerwG vom 27.9.1990 – 4 C 44.87 – ; Urteil des OVG MÜNSTER vom 30.6.1999 – 7a D 144/97 NE – Natur und Recht 2000: 173 ff.).

In jedem Fall ist die Ausgleichbarkeit aber daran gebunden, dass die entsprechenden Maßnahmen im vom Eingriff betroffenen Raum und in einem überschaubaren Zeitraum wirksam werden. Neben funktionalen bestehen auch enge räumliche und zeitliche Anforderungen (vgl. BREUER 2001).

Im Gegensatz zur alten Rechtslage sind in dem seit April 2002 geltenden neuen BNatSchG auch Anforderungen an den **Ersatz** von Landschaftsbild-Beeinträchtigungen formuliert; danach ist Ersatz – ebenfalls – an die landschaftsgerechte Neugestaltung gebunden. Damit ist absehbar, dass die Grenze zwischen Ausgleich und Ersatz künftig schwer zu ziehen sein wird, weil ja auch der Ausgleich in einer landschaftsgerechten Neugestaltung bestehen kann.

Unabhängig davon, wie die Länder diese Regelungen in ihre Naturschutzgesetze übernehmen werden und dabei ggf. auch Möglichkeiten der Ersatzzahlung bei nicht-kompensierbaren Landschaftsbild-Beeinträchtigungen vorsehen, erscheinen folgende **Anforderungen an den künftigen Umgang mit Landschaftsbild-Beeinträchtigungen**, die durch bauliche Anlagen verursacht werden, wesentlich:

- In der Stufenfolge der Eingriffsregelung sind absehbare Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes primär zu **vermeiden**.
- Für unvermeidbare erhebliche Beeinträchtigungen sind zunächst Möglichkeiten einer **landschaftsgerechten Wiederherstellung** im Sinne eines eng ausgelegten Ausgleichs zu prüfen. Darunter sind Maßnahmen zur gleichartigen Restitution am Ort des Eingriffs oder in unmittelbarer räumlicher Nähe zu verstehen, z.B. die Neuschaffung von beseitigten, landschaftsbildprägenden Gehölzbeständen oder die Beseitigung bzw. der Rückbau von vorhandenen, künftig nicht mehr benötigten baulichen Anlagen, die für das Landschaftsbild eine vergleichbare Vorbelastung bedeuteten (Bsp.: aufgegebene Straßenteilstücke und Leitungstrassen; durch einen Neubau ersetzte, alte Gebäude (vgl. BREUER 2001)). Ein derartiger Ausgleich wird gerade bei baulichen Anlagen mit ausgehnter Grundfläche und/oder großer Bauhöhe häufig nicht möglich sein.

Anschließend sind Ansätze zur **landschaftsgerechten Neugestaltung** als gleichwertiger Ausgleich oder Ersatz zu benennen. Dabei kann von Ersatz umso mehr gesprochen werden, je stärker der funktionale, räumliche und zeitliche Zusammenhang zwischen dem Eingriff und der entsprechenden Neugestaltungsmaßnahme gelockert wird. Mit dem Begriff des „Landschaftsgerechten“ ist aber auch hier die Forderung verknüpft, dass die vorgeschlagenen

Maßnahmen zum einen in dem vom Vorhaben betroffenen Landschaftsraum bzw. Landschaftsbildraum durchgeführt werden und sich zum anderen an der jeweiligen landschaftlichen Eigenart orientieren. Eine zunehmende **räumliche Lockerung** kann vor diesem Hintergrund wie folgt aussehen:

1. landschaftsgerechte Neugestaltung am Ort des Eingriffs oder in unmittelbarer Nähe des Eingriffsortes, d.h. in dem aus ästhetischer Sicht erheblich beeinträchtigten Raum
2. landschaftsgerechte Neugestaltung im tatsächlichen ästhetischen Wirkraum des betreffenden Vorhabens (vgl. Kapitel 2.5.1.2), aber außerhalb des erheblich beeinträchtigten Raumes; dabei besteht ein erlebbarer Sichtzusammenhang zwischen Eingriffsort und Maßnahmenort
3. landschaftsgerechte Neugestaltung in dem vom Vorhaben betroffenen Landschaftsraum, d.h. außerhalb des tatsächlichen ästhetischen Wirkraums und mithin ohne Sichtzusammenhang, aber noch in der gleichen landschaftsbildbezogenen Raumeinheit wie der Eingriff (z.B. LBE, LBR, vgl. Kapitel 2.4 und 5.3.2).

Als beispielhafte Maßnahmen sind zu nennen:

- Ergänzung oder Fortführung einer lückenhaften Baumreihe oder Feldhecke als Leitstruktur,
- Neupflanzung einer Baumhecke anstelle einer durch den Eingriff verlorengegangenen Baumreihe (ähnliches, gleichwertiges Landschaftselement),
- Schaffung eines optisch verbindenden natürlichen Elementes (Grünzug) zwischen getrennten Landschaftsbild-Bereichen zur Kompensation eines optisch beeinträchtigenden, bandartigen technischen Bauwerks (vgl. Urteil des OVG MÜNSTER vom 30.6.1999 – 7a D 144/97 NE – Natur und Recht 2000: 173 ff. und Urteil des BVERWG vom 18.12.1996 – 11 A 4.96, JURIS-Dokument Nr. 504 061),
- Wiederherstellung kulturhistorischer Landschaftselemente.

Wichtig ist regelmäßig die Berücksichtigung landschaftlicher Zusammenhänge, vorhandener Struktur- und Gliederungsprinzipien sowie bestehender Ansätze landschaftsgerechter Neugestaltung (vgl. DEMUTH 2000). In diesem Sinne erscheint bei der landschaftlichen Neugestaltung auch eine Abweichung vom Ausgangszustand (Status Quo) der Landschaft unter bewusster, der Eigenart gemäßer Weiterentwicklung des zuvor vorhandenen Landschaftsbildes zulässig. Das bedeutet zugleich, dass als Maßstab für die Beurteilung von Landschaftsbildbeeinträchtigungen nicht nur – wie bei anderen Schutzgütern – der Ist-Zustand anzulegen ist, sondern auch ein anzunehmender Soll-Zustand des Landschaftsbildes, wie er bspw. als örtliches Ziel von Naturschutz und Landschaftspflege in einem Landschaftsplan formuliert ist (vgl. LANA 1996a).

In jedem Fall sind konkrete Kenntnisse über die (anzustrebende) landschaftliche Eigenart wichtig, um angemessene Maßnahmen zur landschaftsgerechten Wiederherstellung oder Neugestaltung benennen zu können.

- Maßnahmen zu einer **allgemeinen Verbesserung des Landschaftsbildes** (z.B. Bereicherung einer Landschaft mit Gehölzstrukturen ohne bewusste Anknüpfung an die Eigenart der Landschaft), die zudem in größerer Entfernung vom Eingriffsort (z.B. in einem anderen Landschaftsraum) durchgeführt werden, können nach bundesrechtlicher

Definition künftig wohl nicht mehr als Ersatz gelten. Sie können aber durch Ersatzzahlungen finanziert werden.

- Der Bedarf für eine Kompensation von Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes kann nicht in einer bloßen Flächenangabe **quantifiziert** werden, vielmehr ist er grundsätzlich durch konkrete optisch wirksame Maßnahmen **qualitativ** zu umschreiben (vgl. Urteil des OVG MÜNSTER vom 30.6.1999 – 7a D 144/97 NE – Natur und Recht 2000: 173 ff.).

Diese Anforderungen sind auch im Zusammenhang mit der Behandlung von Energiefreileitungen relevant, wie in Kapitel 3.3 sowie 5.5.2.5 und 5.5.2.6 ausgeführt wird.

### 3 Vorhabensspezifische Grundlagen für die Bewertung der Auswirkungen von Energiefreileitungen auf die Umwelt, insbesondere das Landschaftsbild

#### 3.1 Einführung

Aufbauend auf Kapitel 2 werden nachfolgend die dort für bauliche Anlagen im Allgemeinen getroffenen Aussagen auf den Vorhabentyp „Energiefreileitung“ zugespielt.

Zunächst wird in Kapitel 3.2 das Wirkungsgefüge Energiefreileitung – Umwelt beschrieben. Dazu wird in Kapitel 3.2.1 der Vorhabentyp „Energiefreileitung“ mit seinen umweltrelevanten Bestandteilen und Eigenschaften näher charakterisiert, und es werden die wesentlichen vorhabensbedingten Wirkungen (Wirkfaktoren) benannt. Anschließend wird in Kapitel 3.2.2 dargelegt, welche Auswirkungen Freileitungen auf die Umwelt mit ihren Schutzgütern haben können; der Schwerpunkt der Betrachtung liegt auf möglichen Auswirkungen auf das Landschaftsbild und Ansätzen zu ihrer Bewertung. In diesem Zusammenhang werden auch Hinweise auf die wechselnde ästhetische Beurteilung von Energiefreileitungen im Wandel der Zeit gegeben.

Kapitel 3.3 nennt Möglichkeiten zur Vermeidung und Kompensation von Landschaftsbildbeeinträchtigungen, die durch Freileitungen verursacht werden.

Abschließend beschreibt Kapitel 3.4 im Einzelnen den Verfahrensablauf bei der Planung von Energiefreileitungen, wobei zwischen der Vorgehensweise auf der Ebene der Raumordnung und dem Ablauf auf der Ebene der Planfeststellung unterschieden wird.

#### 3.2 Umweltwirkungen von Energiefreileitungen

##### 3.2.1 Umweltrelevante Bestandteile und Eigenschaften sowie vorhabensbedingte Wirkungen von Energiefreileitungen

Energiefreileitungen gehören seit etwa 80 Jahren zu den prägenden Bestandteilen der Kulturlandschaft und gewährleisten eine konstante und betriebssichere Stromversorgung. Ihre Präsenz hat jedoch unterschiedliche Wirkungen auf die Umwelt.

Für diese Umweltwirkungen sind auf der Verursacherseite eine Vielzahl von Bestandteilen und Eigenschaften von Freileitungen maßgeblich. Die für das weitere Verständnis wichtigen Bestandteile wie Leitungsmasten, Traversen, Leiterseile und Schutzstreifen zeigt die Abbildung 4.

Die größte Umweltrelevanz besitzen die Leitungsmasten und die Leitungstrasse; beide werden in ihrer Ausprägung wesentlich von der Spannungsebene der Freileitung beeinflusst. Es werden vier **Spannungsebenen** unterschieden:

- Niederspannung: 220 V, 380 V
- Mittelspannung: 10 - 60 kV, meist 20 kV
- Hochspannung: 60 - 110 kV
- Höchstspannung: 220 kV, 380 kV.

Die Ausprägung der Leitungsmasten und der Leitungstrasse lässt sich durch die in Tabelle 4 aufgeführten Merkmale näher kennzeichnen (vgl. dazu auch JARASS et al. 1989, PALIC 1992, KRAUSS 1992, KÖPPEL et al. 1998, WAEBER 2000). In dieser Zusammenstellung sind neben den dauerhaft vorhandenen Merkmalen einer Energiefreileitung auch Aspekte genannt, die während der Bau- und Betriebsphase zu berücksichtigen sind (z.B. Baustraßen, Lagerplätze etc.).

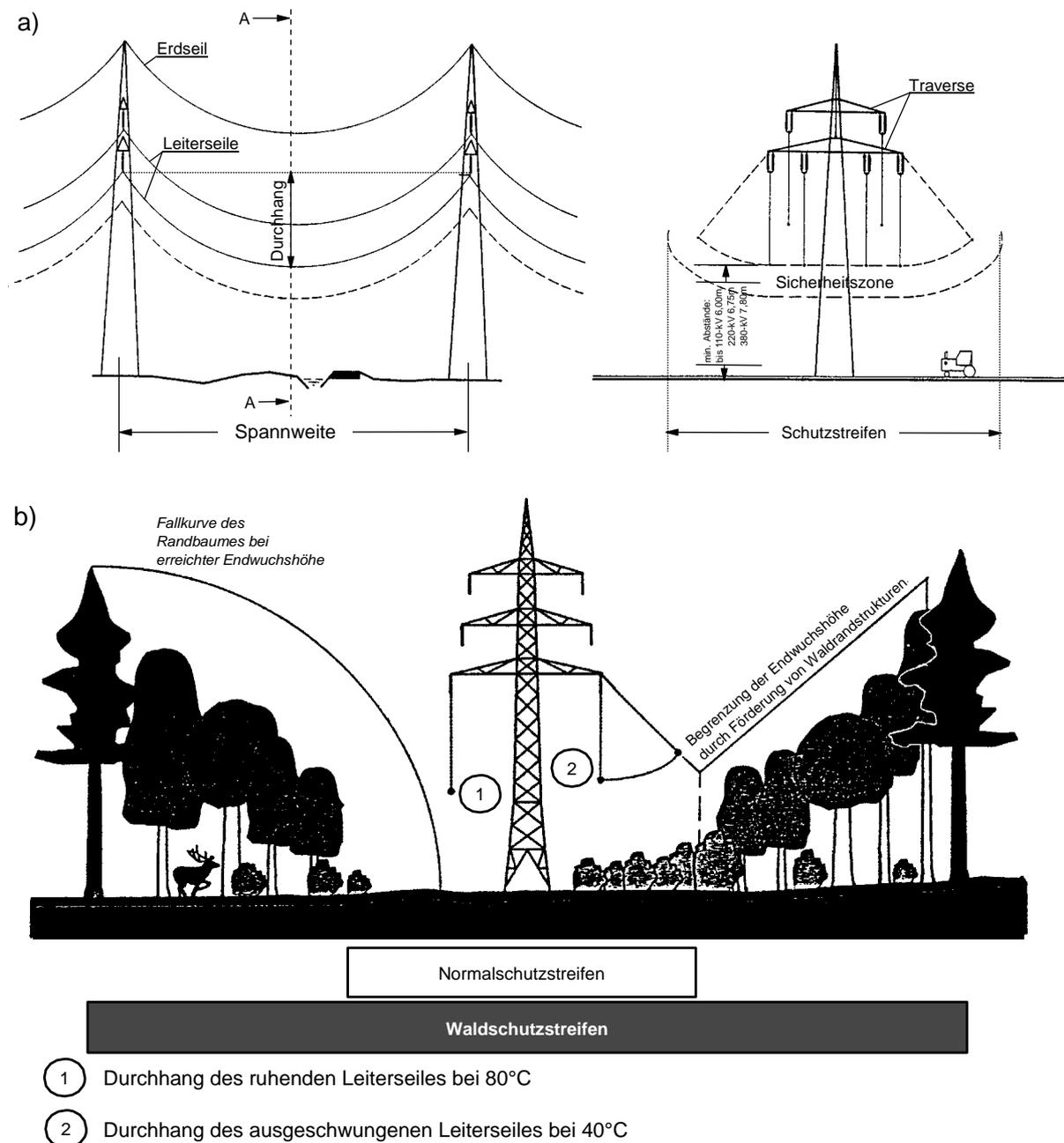


Abbildung 4: Wichtige Bestandteile von Energiefreileitungen

a) Begriffe und Sicherheitsabstände bei Hochspannungsleitungen, links im Längsschnitt, rechts im Querschnitt (Quelle: PALIC 1992, verändert)

b) Modell eines ideal aufgebauten Waldschutzstreifens (Quelle: COCH & UTHER 1994)

Tabelle 4: Umweltrelevante Bestandteile und Eigenschaften von Energiefreileitungen

Umweltrelevanter Bestandteil/Eigenschaft	Bemerkungen
<p><b>1. bezogen auf die Leitungsmasten</b></p> <p>➤ Bauart, Gestängetypp, Mastbild, d.h.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Höhe</li> <li>• Traversenzahl und -anordnung</li> <li>• Gestänge-, Traversen- bzw. Mastbreite</li> <li>• Anordnung des Erdseils</li> <li>• Gründung, Fundament</li> </ul>	<p>z.B. abhängig von der Spannungsebene, der Anzahl der Stromkreise je Gestänge, dem Relief und der Funktion der einzelnen Masten als Trag- oder Abspannmast; die konstruktive Gestaltung von Leitungsmasten wird im wesentlichen durch die Vorgaben der DIN VDE 0210 bestimmt (vgl. BERNDT 1980, PALIC 1992, GIRSCH 1997)</p> <p>steht im Zusammenhang mit der Spannungsebene, der Höhe zu überquerender Hindernisse sowie dem Abstand zwischen den Masten und deren Anzahl (vgl. FLACH 1986, PALIC 1992); lt. BISCHOF (1988, zit. nach BINSWANGER 2000) sind 66 % der Hochspannungsmasten in Deutschland bis 30 m hoch, 18 % bis 40 m und 16 % bis 60 m</p> <p>bestimmt die sog. „überspannte Fläche“ als Teil der Leitungstrasse; bestimmt zusammen mit der Masthöhe die <i>verbaute Sichtfläche</i> (vgl. FLECKENSTEIN &amp; RHIEM 1991b, c, 1992)</p>
<p>➤ Mastbauweise bzw. verwendetes Material</p>	<p>Stahl, Beton, ggf. Holz; insbesondere: Stahlgitterbauweise versus Stahlvollwandbauweise (Stahlrohr, Schleuderbeton)</p>
<p>➤ Farbe und Oberflächenbeschaffenheit des Mastanstrichs</p>	<p>auch relevant für die Reflexionseigenschaften der Masten; besonders zu beachten bei farblich hervorgehobenen Masten, z.B. in der Umgebung von Flugplätzen</p>
<p><b>2. bezogen auf die Leitungstrasse</b></p> <p>➤ Trassenbreite (Flächenbedarf)</p>	<p>zusammengesetzt aus überspannter Fläche (s.o.) und darüber hinausgehendem Schutzstreifen (Abstandsregelungen gemäß DIN VDE 0210)</p> <p>vor allem abhängig von Traversen- bzw. Mastbreite und vom Abstand zwischen den Masten; lt. WAEBER (2000) beträgt die Trassenfläche bundesweit ca. 2.700 qkm bei einer gesamten Trassenlänge des Hoch- und Höchstspannungsnetzes von über 55.000 km; lt. JARASS et al. (1996) sind rund 1 % der Fläche der Bundesrepublik Deutschland von Hochspannungsleitungen überspannt</p>

Fortsetzung Tabelle 4

Umweltrelevanter Bestandteil/Eigenschaft	Bemerkungen
➤ Spannweite, Mastfeld bzw. Feldlänge	Abstand zwischen den Masten, Anzahl der Masten und Masthöhe hängen von einander ab; zusätzlich ist das Relief entscheidend; Regelspannweite liegt bei 250 bis 400 m und mehr (BERNDT 1980, JARASS et al. 1989, PALIC 1992, LASKOWSKI 1995b)
➤ Anzahl der Masten	Anzahl der Masten, Abstand zwischen den Masten und Masthöhe hängen von einander ab; zusätzlich ist das Relief entscheidend
➤ Standorte der Masten	in enger Abhängigkeit vom Relief und anderen Gegebenheiten des betroffenen Raumes
➤ Linienführung	
➤ Anzahl und Dicke der Leiterseile	
<b>3. bezogen auf die Bau- und Betriebsphase</b>	
➤ Dauer und Zeitpunkt der Baumaßnahmen	
➤ Baustraßen mit Baustellenverkehr	
➤ Arbeitsstreifen für Vorseile	
➤ Lagerplätze	
➤ Pflegearbeiten im Trassenbereich (Schutzstreifen)	
➤ Wartungsarbeiten an den Masten und ggf. den Leiterseilen	

Wichtig ist der so genannte **Schutzstreifen** beiderseits der Leitungssachse, in dem bestimmte Nutzungsbeschränkungen, insbesondere Höhenbeschränkungen für Gebäude und Bäume, gelten (vgl. z.B. PALIC 1992, GIRSCH 1997). Innerhalb des Schutzstreifens ist eine Bebauung grundsätzlich ausgeschlossen; je nach Größe, Höhe und Art der Bauten sind jedoch Ausnahmen möglich (vgl. DIN VDE 0210). Der genaue Schutzabstand zwischen Gebäuden, insbesondere Hochbauten, bzw. Wald einerseits und Freileitungen andererseits hängt von der Bauart der Leitungen, insbesondere dem Mastbild, ab.

Als Richtwerte für Hoch- und Höchstspannungsleitungen können gelten (vgl. WAGNER 1986, PALIC 1992, KILLER & RINGLER 1994, KLINGE 1994, JARASS et al. 1996, WAEBER 2000):

- bei 110 kV-Leitungen: mittlerer Schutzabstand von ca. 25 m nach beiden Seiten der Längsachse
- bei 220 kV-Leitungen: mittlerer Schutzabstand von ca. 30 m nach beiden Seiten der Längsachse
- bei 380 kV-Leitungen: mittlerer Schutzabstand von ca. 35 m nach beiden Seiten der Längsachse.

Für die Bauleitplanung werden Abstände von 60 – 80 m von Freileitungen empfohlen (KLINGE 1994).

Nicht erwähnt sind in der Tabelle Umspann-, Umform- und Schaltanlagen, die ebenfalls Bestandteile von Leitungsnetzen sind. Sie sind hinsichtlich ihrer spezifischen Wirkungen gänzlich anders zu beurteilen als die Freileitungen.

Die in der Tabelle genannten Bestandteile und Eigenschaften von Energiefreileitungen sind die Ursache für unterschiedliche **vorhabensbedingte Wirkungen** (Wirkfaktoren). Diese lassen sich gliedern in bau-, anlage- und betriebsbedingte Wirkungen (vgl. Tabelle 5).

Tabelle 5: Vorhabensbedingte Wirkungen von Energiefreileitungen

Vorhabensbedingte Wirkungen von Energiefreileitungen		
<i>Baubedingte Wirkungen</i>	Anlagebedingte Wirkungen	Betriebsbedingte Wirkungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Bodenverdichtung durch Fahrzeuge und Materiallagerung auf den Baustraßen, Arbeits- und Lagerflächen</li> <li>➤ Emission von Schadstoffen und Staub</li> <li>➤ Emission von Lärm, Erschütterungen</li> <li>➤ Emission von Licht</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Flächenversiegelung an den Mastfundamenten / Mastfüßen</li> <li>➤ Einbringen von baulichen Anlagen (geometrisch-abstrakte, geradlinige Masten, Leiter- und Erdseile) in den Luftraum</li> <li>➤ Ablättern und Austrag von Bestandteilen der Anstrichfarbe, z. B. von Zink und anderen Schwermetallen, aus den Masten</li> <li>➤ Evtl. Grundwasserhaltung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Pflege/Unterhaltung sowie Nutzungsbeschränkungen im Trassenbereich (Schutzstreifen)</li> <li>➤ Wartung/Unterhaltung der Masten und Leiterseile</li> <li>➤ Geräuschemission bei bestimmten Witterungsbedingungen (in der Regel nur bei älteren Leitungssystemen möglich)</li> <li>➤ Entstehung elektrischer und magnetischer Felder</li> <li>➤ geringfügige Ozonbildung</li> </ul>

Zu den **baubedingten** Wirkungen gehören diejenigen Einwirkungen, die während der Bauphase, also temporär, auftreten.

Als **anlagebedingt** werden die Wirkungen bezeichnet, die von dem Bauwerk als solchem ausgehen und nicht durch Bau oder Betrieb bedingt sind. Sie sind dauerhaft wirksam und spielen bei Energiefreileitungen die wichtigste Rolle. Hierzu gehört insbesondere die Flächen-

versiegelung an den Mastfundamenten/Mastfüßen (vgl. Abbildung 5). Die Flächeninanspruchnahme für die Mastfundamente entspricht nach ROHR (1992) und LASKOWSKI (1995b) ca. 1 % der Schutzstreifenfläche. Nach WANSER (1986) nehmen die Mastfüße von Stahlgittermasten ca. 0,5 % der Trassenfläche ein. JARASS et al. (1996) sprechen von "einigen Promille" der Gesamtfläche der Trasse. Wir gehen im Folgenden von 1 % der Trassenfläche aus.

Zu den **betriebsbedingten** Wirkungen gehören diejenigen Einwirkungen, deren Auftreten mit dem (Dauer-)Betrieb der Freileitung zusammenhängt. Sie sind ebenfalls in der Regel dauerhaft wirksam. Zu den betriebsbedingten Wirkungen werden auch die mit der üblichen Pflege und Unterhaltung der Leitungen zusammenhängenden Wirkungen gezählt. Schwierig ist es dagegen, Wirkungen zu berücksichtigen, die ihre Ursache in eventuellen, selten auftretenden Betriebsstörungen oder dem Abbau von Freileitungen haben; auf sie wird deshalb im Folgenden nicht eingegangen.

Die aufgeführten, von einer Freileitung ausgehenden Wirkungen unterscheiden sich, wie angedeutet, nicht nur in ihrer **Art**, sondern auch in ihrer **Wirkungsdauer**.

Außerdem ist die je nach den Besonderheiten des Einzelfalls unterschiedliche **Intensität** und **Reichweite** zu berücksichtigen. Grundsätzlich ist dazu festzustellen, dass die Flächenbeanspruchung durch Energiefreileitungen, anders als bspw. bei Straßen, gering ist; sie findet unmittelbar an den Maststandorten und mittelbar im Bereich des Schutzstreifens, der bestimmten Anforderungen genügen muss, statt. Als hinsichtlich ihrer Intensität und räumlichen Reichweite gering werden Geräuschemissionen sowie die Entstehung von elektrischen und magnetischen Feldern und von Ozon angesehen (vgl. z.B. FLECKENSTEIN & SCHNEIDER 1990, JARASS et al. 1996). So treten bspw. Knistergeräusche aufgrund von Koronaentladungen nach LECHLEIN (1986) nur bei bestimmten Witterungsbedingungen im unmittelbaren Umfeld der Leitung auf.

Großräumiger sind in der Regel die von den Masten, Leiter- und Erdseilen ausgehenden optischen Wirkungen.

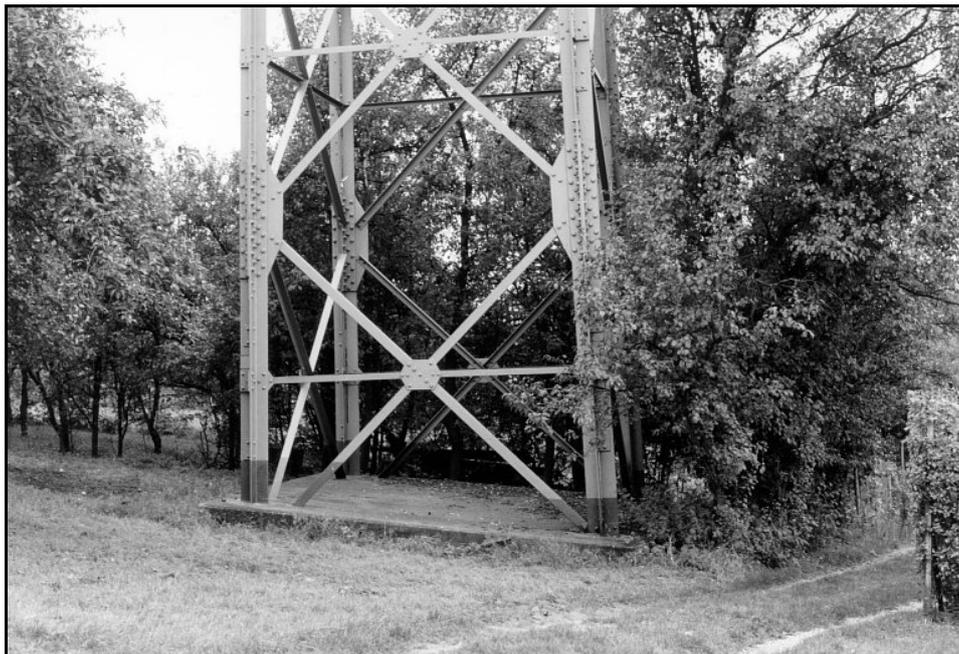


Abbildung 5: Fundament eines Abspannmastes (Flächenversiegelung)

## 3.2.2 Auswirkungen von Energiefreileitungen auf die Umwelt

### 3.2.2.1 Überblick

Die Umweltauswirkungen von Energiefreileitungen unterscheiden sich je nach der Ausführungsweise der verursachenden Leitung, d.h. den in Tabelle 4 genannten Bestandteilen und Eigenschaften, und je nach dem betroffenen Raum mit seiner spezifischen Ausprägung. Die Berücksichtigung örtlicher Gegebenheiten und Besonderheiten ist im Einzelnen Gegenstand der konkreten Wirkungsprognose im Zuge der Umweltverträglichkeitsprüfung bzw. Eingriffsregelung.

Unabhängig von den Besonderheiten des Einzelfalls können bestimmte grundsätzliche Auswirkungen von Energiefreileitungen auf die Umwelt mit ihren Schutzgütern benannt werden. Zu diesem Themenkomplex gibt es eine Vielzahl von Veröffentlichungen, die sich teilweise nur mit Einzelaspekten beschäftigen, teilweise mehr oder minder umfassend auf mögliche Auswirkungen eingehen. So befassen sich z.B. HAAS & MAHLER (1992), FLECKENSTEIN & SCHWOERER-BÖHNING (1996), SOSSINKA & BALLASUS (1997) und RICHARZ & HORMANN (1997) speziell mit den **Auswirkungen von Freileitungen auf die Vogelwelt**; PETERS (1980), ROHR (1992) und DI FABIO (1998) erörtern **Folgen elektrischer und magnetischer Felder ("Elektrosmog") und der Ozonerzeugung** durch Energiefreileitungen.

Einen Überblick über mögliche Auswirkungen von Energiefreileitungen auf die Umwelt geben unter anderem RINGLER (1986), BERNDT (1986), ADAM et al. (1986), JARASS et al. (1989, 1996), FLECKENSTEIN & SCHNEIDER (1990), FLECKENSTEIN & RHIEM (1991c), KILLER & RINGLER (1994) und KÖPPEL et al. (1998).

In der nachfolgenden Tabelle 6 sind die möglichen Auswirkungen von Freileitungen auf die Umwelt zusammengestellt; sie ist einerseits untergliedert nach den Schutzgütern, andererseits nach den in Kapitel 3.2.1 benannten bau-, anlage- und betriebsbedingten (Ein-) Wirkungen bzw. Wirkfaktoren. Bereiche, in denen Ausmaß und Erheblichkeit der potenziellen Auswirkungen umstritten sind, wurden *kursiv* gesetzt.

Tabelle 6: Mögliche Umweltauswirkungen von Energiefreileitungen

Schutzgut	mögliche vorhabensbedingte Wirkung	mögliche Auswirkung auf das Schutzgut
<b>Boden</b>	<u>baubedingt</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bodenverdichtung auf den Baustraßen, Arbeits- und Lagerflächen</li> <li>• Emission von Schadstoffen und Staub</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Veränderung des Bodengefüges (Wasser- und Lufthaushalt)</li> <li>• Veränderung der stofflichen Qualität der Böden</li> </ul>
	<u>anlagebedingt</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flächenversiegelung an den Mastfundamenten/Mastfüßen</li> <li>• Ablättern und Austrag von Bestandteilen der Anstrichfarbe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beseitigung von Boden</li> <li>• Verlust an Bodenfläche</li> <li>• Verhinderung der Bodenneubildung</li> <li>• Stoffeintrag und Veränderung der stofflichen Qualität der Böden in der Umgebung der Mastfüße</li> </ul>
	<u>betriebsbedingt</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine wesentlichen Einwirkungen</li> </ul>	
<b>Wasser</b>	<u>baubedingt</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine wesentlichen Einwirkungen</li> </ul>	
	<u>anlagebedingt</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundwasserhaltung</li> <li>• Ablättern und Austrag von Bestandteilen der Anstrichfarbe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Absinken des Grundwasserstandes</li> <li>• Stoffeintrag und Veränderung der stofflichen Qualität von Oberflächen- und Grundwasser</li> </ul>
	<u>betriebsbedingt</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine wesentlichen Einwirkungen</li> </ul>	
<b>Klima/Luft</b>	<u>baubedingt</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Emission von Schadstoffen und Staub</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Veränderung der Luftqualität</li> </ul>
	<u>anlagebedingt</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine wesentlichen Einwirkungen</li> </ul>	
	<u>betriebsbedingt</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>geringfügige Ozonbildung</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Veränderung der Luftqualität</i></li> </ul>

Fortsetzung Tabelle 6:

Schutzgut	mögliche vorhabensbedingte Wirkung	mögliche Auswirkung auf das Schutzgut
<b>Arten und Lebensräume</b>	<u>baubedingt</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bodenverdichtung auf den Baustraßen, Arbeits- und Lagerflächen</li> <li>• Emission von Lärm, Erschütterungen</li> <li>• Emission von Licht</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Förderung von Tritt- und Verdichtungszeigern in der Vegetation</li> <li>• Beeinflussung von lärmempfindlichen Tierarten</li> <li>• Lockwirkung auf lichtempfindliche Tierarten</li> </ul>
	<u>anlagebedingt</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flächenversiegelung an den Mastfundamenten/Mastfüßen</li> <li>• Einbringen von baulichen Anlagen in den Luftraum</li> <li>• Grundwasserhaltung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beseitigung von Vegetation</li> <li>• Beseitigung von Bodenlebewesen</li> <li>• Verlust an besiedelbarer Boden- und Vegetationsfläche an den Mastfüßen</li> <li>• Schaffung von nicht nutzbarer, besiedelbarer Bodenfläche zwischen den Mastfüßen</li> <li>• Beeinflussung der Vogelwelt durch Drahtanflug, ggf. Stromschlag, Entwertung von Brutplätzen und Zerschneidung von Flugbeziehungen</li> <li>• Veränderung von nassen und feuchten Lebensräumen</li> </ul>
	<u>betriebsbedingt</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pflege/Unterhaltung sowie Nutzungsbeschränkungen im Trassenbereich (Schutzstreifen)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Veränderung des Biotoptyps und der Biozönose</li> <li>• Veränderung der vertikalen Vegetationsstruktur durch Aufwuchsbeschränkung</li> <li>• Veränderung der Standortverhältnisse (Besonnung, Bewindung, Temperatur, Bodenwasserhaushalt) bei Walddurchquerung</li> <li>• Zerschneidung von Lebensräumen, Einschränkung der Mobilität bei Walddurchquerung</li> </ul>

Fortsetzung Tabelle 6:

<b>Land- schaftsbild</b>	<u>baubedingt</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emission von Schadstoffen und Staub</li> <li>• Emission von Lärm, Erschütterungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Veränderung der Erholungseignung</li> <li>• Veränderung der Erholungseignung</li> </ul>
	<u>anlagebedingt</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flächenversiegelung an den Mastfundamenten/Mastfüßen</li> <li>• Einbringen von baulichen Anlagen in den Luftraum</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beseitigung von vorhandenen Landschaftselementen</li> <li>• Veränderung der horizontalen und vertikalen Landschaftsstruktur (Anordnungsmuster, Größenverhältnisse, Formen, Farben)</li> <li>• Unterbrechung von Sichtbeziehungen</li> </ul>
	<u>betriebsbedingt</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pflege/Unterhaltung sowie Nutzungsbeschränkungen im Trassenbereich (Schutzstreifen)</li> <li>• Geräuschemissionen bei bestimmten Witterungsbedingungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Veränderung der durch Vegetationselemente geprägten Landschaftsstruktur</li> <li>• Beeinflussung der Erholungseignung</li> </ul>
<b>Mensch</b>	<u>baubedingt</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emission von Schadstoffen und Staub</li> <li>• Emission von Lärm, Erschütterungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beeinflussung des menschlichen Wohlbefindens, vor allem in Wohn- und Erholungsgebieten</li> <li>• Beeinflussung des menschlichen Wohlbefindens, vor allem in Wohn- und Erholungsgebieten</li> </ul>
	<u>anlagebedingt</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine wesentlichen Einwirkungen</li> </ul>	
	<u>betriebsbedingt</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geräuschemissionen bei bestimmten Witterungsbedingungen (vornehmlich ältere Leitungstypen)</li> <li>• <i>Entstehung elektrischer und magnetischer Felder</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beeinflussung des menschlichen Wohlbefindens, vor allem in Wohn- und Erholungsgebieten</li> <li>• <i>Beeinflussung des menschlichen Wohlbefindens, vor allem in Wohngebieten</i></li> </ul>

Fortsetzung Tabelle 6:

Schutzgut	mögliche vorhabensbedingte Wirkung	mögliche Auswirkung auf das Schutzgut
<b>Kulturgüter und sonstige Sachgüter</b>	<u>baubedingt</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Emission von Lärm, Erschütterungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Beeinflussung der Standfestigkeit von baulichen Anlagen</li> </ul>
	<u>anlagebedingt</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Flächenversiegelung an den Mastfundamenten/Mastfüßen</li> <li>Einbringen von baulichen Anlagen in den Luftraum</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Beseitigung von baulichen Elementen</li> <li>Beeinflussung von vertikalen baulichen Elementen</li> </ul>
	<u>betriebsbedingt</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pflege/Unterhaltung sowie Nutzungsbeschränkungen im Trassenbereich (Schutzstreifen)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Förderung von kulturbedingten, pflegebedürftigen Landschaftselementen</li> </ul>

Auch wenn die Übersicht keine expliziten Aussagen zur Intensität sowie zur zeitlichen und räumlichen Ausdehnung der verschiedenen Auswirkungen enthält, so lässt sich dennoch festhalten, dass von Energiefreileitungen neben Beeinträchtigungen der Lebensräume und des Flugraumes für Vögel schwerpunktmäßig Veränderungen des Landschaftsbildes ausgehen, die zumeist als negativ wahrgenommen und empfunden werden. Diese Thematik wird im Folgenden vertieft behandelt.

### 3.2.2.2 Beispiele von Veränderungen der Landschaft im Bereich von Freileitungstrassen

Betrachtet man Landschaften, durch die Energiefreileitungen verlaufen, so lassen sich oftmals **Unterschiede in der Landnutzung im Umfeld der Trassen** im Vergleich zur Landschaft abseits der Leitungen feststellen. Inwieweit solche Unterschiede ausschließlich Folge der Freileitung sind, kann im Einzelnen allerdings ohne detaillierte Prüfung nicht festgestellt werden. Dennoch sollen, ergänzend zu den theoretischen Ausführungen im vorhergehenden Kapitel, im Folgenden einige derartige Beobachtungen genannt und, soweit möglich, durch Fotos verdeutlicht werden:

- Energiefreileitungen stellen oft eine Zäsur für die Siedlungsentwicklung dar. Dabei kann es sich je nach Art der Leitung um breite Siedlungszäsuren zwischen Siedlungsteilen handeln oder um schmale, nicht bebaute, innerörtliche Grünzonen.
- Gelegentlich werden bevorzugt solche landwirtschaftlichen Nutzflächen stillgelegt, d.h. aus der ackerbaulichen Nutzung genommen, deren Nutzbarkeit durch Freileitungsmasten erschwert ist. Dies gilt vor allem dann, wenn es sich um schmale Flurstücke oder Schläge handelt.

- Verläuft eine Freileitung parallel zu einem Feldweg oder befinden sich dort mehrere Masten nahe beieinander, dann kann das Anlass dazu sein, diesen wegbegleitenden Streifen z.B. als Altgrasbestand zu entwickeln oder dort - im Sinne des Biotopverbunds - niedrige Gehölze zu pflanzen (vgl. Abbildung 6).
- Andernorts werden solche schlecht ackerbaulich nutzbaren Rest- oder Zwickelflächen im Mastbereich als Rübenmiete genutzt (vgl. Abbildung 7).
- Im Bereich der Mastfüße entwickeln sich, weil eine landwirtschaftliche Bewirtschaftung unterbleibt, oft kleinflächige, gras- oder krautreiche Ruderalfluren von wenigen Quadratmetern Größe (vgl. Abbildung 8). Sie können als "Mastfußbiotop" unter Umständen eine positive Wirkung für den Arten- und Biotopschutz besitzen (vgl. RINGLER 1986, ANT et al. 1989, KILLER & RINGLER 1994, WAEBER 2000).



Abbildung 6: Wegbegleitender Saum zwischen zwei eng beieinander stehenden Leitungsmasten



Abbildung 7: Rübenmiete zwischen zwei Freileitungsmasten



Abbildung 8: Grasreiche Ruderalflur im Bereich eines Mastfußes der RWE-Leitung im Glemstal nahe der Glemsmühle

- Auch dort, wo Freileitungen Fließgewässer queren, können typische Veränderungen beobachtet werden. Während außerhalb der Trassen hohe Gehölze die Ufer prägen, dominieren unter den Freileitungen breite Röhrichtbestände oder niedrige Gebüsche.

- Schließlich gibt es Fälle, wo innerhalb eines Gartengebietes Gärten aufgegeben werden, in denen ein Leitungsmast steht, weil sich die Eigentümer (nach eigenem Bekunden) in ihrem Wohlbefinden beeinträchtigt fühlen (vgl. Abbildung 9).



Abbildung 9: Aufgegebener Garten unter einer Freileitung

### 3.2.2.3 Mögliche Auswirkungen von Energiefreileitungen auf das Landschaftsbild und Ansätze zu ihrer Bewertung

In Kapitel 3.2.2.1 wurde darauf hingewiesen, dass Energiefreileitungen neben Auswirkungen auf das Biotopgefüge und die Vogelwelt vor allem für das Landschaftsbild (und die damit zusammenhängende Erlebnis- und Erholungsfunktion der Landschaft) mehr oder minder große Veränderungen zur Folge haben können. Art, Intensität, Dauer und Reichweite dieser Auswirkungen sind in erster Linie von der spezifischen Ausprägung der verursachenden Freileitung einerseits und von den für das Landschaftsbild relevanten Gegebenheiten der betroffenen Landschaft andererseits abhängig. Tabelle 6 nennt die wesentlichen Wirkungen von Freileitungen auf das Landschaftsbild. Synonym kann vereinfachend von landschaftsästhetischen oder ästhetischen Auswirkungen von Freileitungen gesprochen werden.

Von den genannten Wirkungen treten die **baubedingten Auswirkungen** zeitlich befristet auf. Sie haben keine unmittelbaren Auswirkungen auf die Ausstattung der Landschaft mit Landschaftselementen. Ihre räumliche Reichweite und Intensität ist jeweils in Kenntnis der örtlichen, projektspezifischen Gegebenheiten zu ermitteln und zu beurteilen.

Die **betriebsbedingten Geräuschemissionen** wirken sich nur zeitweise und höchstens in geringer Entfernung von der Freileitung auf die Erholungseignung aus; sie sind deshalb zu vernachlässigen.

Die sonstigen **anlage- und betriebsbedingten Auswirkungen** können dagegen direkte Folgen für die landschaftliche Ausstattung haben. Wesentlich sind die in Kapitel 2.5.1.1 genannten Veränderungen, nämlich Beseitigung, Einfügung oder Überprägung/Veränderung von ästhetisch wirksamen Landschaftsbildelementen. Von besonderer Bedeutung sind bei Energiefreileitungen auch die Auswirkungen auf Sichtbeziehungen, die sich als Folge der Errichtung von Leitungsmasten mit Leiterseilen ergeben.

Die beschriebenen ästhetischen Auswirkungen von Energiefreileitungen sind a priori wertfrei, lassen sich aber unter bestimmten Aspekten bewerten. Dazu kann zunächst festgestellt werden, dass mit der Errichtung einer Freileitung im Allgemeinen keine Aufwertung des

Landschaftsbildes erreicht werden kann. Vielmehr wird in der Regel von **Landschaftsbild-beinträchtigungen als Folge von Energiefreileitungen** gesprochen; **Ursache** können sein:

- *Verlust an Naturnähe* (ADAM et al. 1986) bzw. Technisierung der Landschaft durch Einbringen anthropogen-technischer Elemente; allerdings betont LUGSCHITZ (1998) im Zusammenhang mit Freileitungen, dass imposante Natur auch in der Lage sein kann, den Eindruck sogar stark sichtbarer Masten zu kompensieren.
- Vielfaltsverlust und Erlebniswertminderung durch das Beseitigen gliedernder und belebender Landschaftselemente. Andererseits erhöhen Freileitungen und Masten ihrerseits grundsätzlich die Anzahl an Landschaftselementen und damit ggf. die Vielfalt im betroffenen Raum; Freileitungen können eine Landschaft gliedern; allerdings wird im Allgemeinen eher von einer Unterbrechung, Zerschneidung, Trennung oder Zergliederung von Räumen (insbesondere dem Luftraum) gesprochen.
- Maßstabsverlust und Störung der Harmonie der Landschaft durch Sprengen vorgegebener Größenverhältnisse bzw. des so genannten "menschlichen Maßes".
- *Horizontverschmutzung* (ADAM et al. 1986) durch Vorhaben, die die vorgegebene Horizontlinie nicht beachten und weit in den Himmel hineinragen (vgl. auch JESSEL 2001). Aufgrund der in Kapitel 2.5.2 genannten Erkenntnisse der Wahrnehmungspsychologie ist anzunehmen, dass Leitungsmasten umso näher, auffälliger und ggf. störender wahrgenommen werden, je höher sie in den Himmel ragen. LUGSCHITZ (1998: 50) betont im Gegensatz dazu, dass Freileitungen am Horizont meist als wenig störend empfunden werden und dass die Horizontbildung durch Leitungen *sogar eher günstig für die psychologische Anmutung von Leitungen* sein kann.

Als wesentliche Maßstäbe für die Beurteilung von Energiefreileitungen werden Naturnähe, Vielfalt, Erlebniswert, Harmonie und Maßstäblichkeit der Landschaft genannt. Damit sind zentrale Indikatoren der Landschaftsbildqualität angesprochen, wie sie auch in Kapitel 2.4 aufgeführt wurden.

Die Ergebnisse einer von LUGSCHITZ (1998) zitierten österreichischen Studie widersprechen dagegen der gängigen Meinung. In dieser Arbeit wird nämlich betont, dass Freileitungen in bestimmtem Kontext sogar *ästhetisch positiv wirken* können, wenn sie als *Bereicherung der Landschaft* empfunden werden können bzw. wenn die Landschaft schon durch andere menschliche Eingriffe *durchformt* ist. Dabei spiele insbesondere eine *bewusste ästhetische Mastform* eine wesentliche Rolle (LUGSCHITZ 1998: 50). Damit vertritt Lugschitz derzeit allerdings eine „Außenseitermeinung“, die in Teilen an die nachfolgend zitierten Einschätzungen vom Beginn des 20. Jahrhunderts erinnern. Lugschitz gibt aber - auch mit seinem Hinweis auf von Industrie-Designern entwickelte Freileitungsmasten - einen Ausblick auf eine mögliche postmoderne ästhetische Auffassung, aufgrund derer zumindest bestimmte Mastbauformen künftig durchaus aus einem veränderten Blickwinkel gesehen und beurteilt werden könnten.

Interessant sind in diesem Zusammenhang Aussagen aus der ersten Hälfte und der Mitte des 20. Jahrhunderts, die ebenfalls einen Einblick in die Zeitbezogenheit ästhetischer Beurteilungen gewähren. Sie belegen, wie derartige Bauwerke zu einer Zeit eingeschätzt wurden, in der zunächst einzelne, dann zunehmend mehr Freileitungen errichtet wurden. Als "Wegbereiter der Landschaftsbild-Bewertung von Energieübertragungssystemen" werden im

Folgenden E. Fels und H. Schwenkel zitiert (Hervorhebungen nachträglich vom Verfasser vorgenommen).

FELS (1935): *Jede Verkehrsart, die irgendwie an das Festland gebunden ist, beeinflußt das Landschaftsbild in stärkstem Maße, ja oft viel mehr als alles andere, der Natur sich leichter einfügende Menschenwerk. Diese kräftige Wirkung wird vor allem hervorgerufen durch die meist überaus starke **Gegensätzlichkeit**, in der die mehr oder weniger gleichmäßige, nach Möglichkeit sogar **völlig geradlinige Streckenführung** aller neuzeitlichen Straßen, Eisenbahnen und Kanäle zu der bunten Vielgestaltigkeit der umgebenden Natur- und ebenso auch der Wirtschaftslandschaft steht. Alle diese Verkehrswege schaffen eine sehr auffallende **Unterbrechung des Landschaftsbildes**, die notwendig den **Blick auf sich zieht** und ihn auch nicht selten beleidigt.*

*Leider bieten solche Verkehrslandschaften nicht immer einen erfreulichen Anblick, da sie meist allzusehr von der **Zweckmäßigkeit** bestimmt sind. Je größer die von der Technik zu bewältigenden Aufgaben sind, umso mehr muß darauf geachtet werden, daß die Verkehrswege mit allen ihren Bauten sich so harmonisch als irgend möglich in das Landschaftsbild einfügen.* (Quelle: „Der Mensch als Gestalter der Erde“, Leipzig, 1935, S. 166 u. 169)

SCHWENKEL (1941): *Der Landesbeauftragte für Naturschutz in Württemberg, Prof. Dr. Hans Schwenkel, hat (...) eine eingehende Untersuchung über Starkstromleitungen in der Landschaft, belegt mit zahlreichen Abbildungen, veröffentlicht und seine Betrachtungen in einigen Leitsätzen am Schluß zusammengefaßt:*

1. *Bäume, Ufergehölze, Alleen, Naturdenkmale, Naturschutzgebiete und geschützte Landschaften, Wasserränder sind zu meiden oder tunlichst zu schonen.*
2. *Freileitungen sind höchstens bei niederen Spannungen an **vorhandene natürliche oder künstliche landschaftliche Linien** anzulehnen.*
3. *Große Überlandleitungen müssen sich von den Linien der Landschaft ablösen, sie können sich an Berghänge und Waldränder anlehnen.*
4. *Die tiefste Lage einer Leitung ist meist die beste, doch sind enge und namentlich gewundene Täler ungünstig.*
5. *Soweit Täler gewählt werden, liegen Leitungen besser am Fuß eines Hanges oder an diesem selbst als mitten in der Talau.*
6. *Je größer die Leitung ist, desto geringer ist ihre **Anpassungsfähigkeit** an die Landschaftsformen. Ihr Maßstab gestattet das geradlinige Wegschreiten über Geländewellen und Talmulden.*
7. *In der Ebene wirkt die Gerade am günstigsten.*
8. *Flüsse, Kanäle, Straßen, auch ganze Täler und Berghänge werden am besten ungefähr senkrecht überquert.*
9. *Waldschneisen sollten randlich etwas aufgelockert und nutzbringend verwendet werden; sie sollen nicht auf Aussichtspunkte oder Siedlungen gerichtet sein. Benachbarte Leitungen gehen am besten durch eine gemeinsame Schneise.*
10. *Knickpunkte sollen möglichst mit Abspannmasten und diese mit den Rändern geschlossener Landschaftsräume zur Deckung gebracht werden.*

11. Die Masten sollen aus **Holz oder Eisen** bestehen, Beton ist zu vermeiden. Das Aufhängen der Drähte oder Seile an einem einzigen langen Querträger ist ungünstig und allenfalls in der Ebene zulässig. In bewegtem Gelände ist die Betonung der Senkrechten richtig unter Verwendung **mehrerer kurzer Traversen**, in **symmetrischer Anordnung**, aber keinesfalls so, daß die längsten Traversen oben angebracht sind.
12. Eisenmasten und auch vorhandene Betonmasten sollen einen unauffälligen, matt olivgrünen (keinesfalls grasgrünen) **Anstrich** erhalten, die Holzmasten einen Karbolineumanstrich. Die Isolatoren sollen nicht weiß sein.
13. Freiluftstationen können an geeigneten Plätzen zulässig sein. Kleine Mast-Umformer sind immer häßlich. Die Schalter- und Umspannanlagen werden am besten in geschlossenen, mehr oder weniger turmähnlichen Gebäuden aus echtem Werkstoff, örtlicher handwerklicher Gestaltung in Anlehnung an die bodenständige Bauweise, Dachdeckung und Dachneigung ausgeführt.
14. Bei der Wahl des Platzes für Transformatoren und Umspannwerke ist nicht bloß die landschaftliche oder bauliche Wirkung auf die Umgebung in Rechnung zu stellen, sondern auch an die Folgen für die zwangsläufig sich ergebenden Leitungsführungen zu denken. Diese können Friedhöfe, Feldkreuze, Baudenkmale, die schönsten Dorfplätze, Marktplätze und Brunnen, Seen und Anlagen, wichtige Aussichtspunkte oder Naturdenkmale, Naturschutzgebiete und einmalige Landschaftsbilder unrettbar verderben.
15. Unter Vermeidung jeglicher Vergewaltigung der **im technischen Werk liegenden Eigengesetzlichkeiten** soll dennoch bei der Gestaltung und der Einfügung in die Landschaft die denkbar größte Schonung des Landschaftsbildes erreicht werden.
16. Planmäßige Ordnung aller Leitungen ist oft wichtiger als alle Einzelheiten in der Berücksichtigung landschaftlicher Erscheinungen. **Unberührte Landschaften** sind von Leitungen möglichst zu verschonen. Die Zusammenfassung in Gegenden, die ohnehin schon industrialisiert sind, ist vorteilhafter als die Führung einzelner Leitungen z.B. durch unberührte Täler.
17. Im allgemeinen ist die **Parallelführung mehrerer Leitungen** landschaftlich erwünscht, wenn die Spannungsfelder gleich sind, die Masten ähnlich gestaltet und nebeneinander gesetzt werden. Es kommt dabei auf die besonderen örtlichen Verhältnisse an. In Industriebezirken kann die Wiederholung des straffen Rhythmus in mehreren nebeneinander gestellten Leitungen die **Steigerung technischer Schönheit bis zur Monumentalität** bedeuten.
18. Die planenden Elektrizitätsfirmen setzen sich zweckmäßigerweise mit den zuständigen Naturschutzbehörden oder ihren Beauftragten und den Landesplanern schon vor Beginn der Planungsarbeiten in Verbindung, damit den Wünschen des Naturschutzes und der Planungsstellen Rechnung getragen werden kann.

(Quelle: Schwäbisches Heimatbuch 1941, hrsg. von Felix Schuster, Verlag Steinkopf, Stuttgart, 1941, S. 150)

SCHWENKEL (1957): *In weiten Ebenen sind Hochspannungsleitungen wegen ihrer **perspektivischen Wirkung** am ehesten zu ertragen.*

*Der Heimatschutz hat wohl schon gefordert, daß Kraftwerke, Maschinen- und Umspannbauten sich dem **Ortsbild anpassen** sollen, bis zum Schindel- und Strohdach.*

*Es gibt kaum etwas Fremderes in der Landschaft als diese Leitungen. Hier gibt es keine Naturnähe; denn die Natur hat nichts, womit man eine Brücke schlagen könnte.*

*Je freier man Leitungen von Kraftwerken oder von Umspannwerken abführen kann, ohne von Talhängen, Wäldern, Siedlungen u.a. gehemmt zu sein, desto **zweckmäßiger, klarer und landschaftlich günstiger** wird das Gesamtbild sein. Steigen die Leitungen übereinander und stehen hohe und niedrige Masten durcheinander, so wirkt die ganze Anlage häßlich, weil sie als unüberlegtes Flickwerk erscheint, dem die **innere Ordnung** fehlt. Unzweckmäßigkeit wirkt fast immer häßlich, wenn auch das Zweckmäßige nicht ohne weiteres schön ist.*

*Nichts ist häßlicher, als wenn eine Leitung mit Masthöhen zwischen 20 und 45m in der Landschaft im Zick-Zack hin und her schießt. (Quelle: „Die Landschaft als Natur- und Menschenwerk“, Stuttgart, 1957, S. 67ff.)*

Die zitierten Äußerungen sind zwar häufig geprägt von Pathos angesichts der landschaftlichen Dominanz von Freileitungen. So spricht SCHWENKEL (1941) davon, dass in technisch geprägten Landschaften Freileitungen zu einem spezifischen Landschaftscharakter beitragen können, indem sie die charakteristische, in diesem Fall technisch geprägte Schönheit fördern. Hier klingt die Bewunderung derartiger „neuzeitlicher“, technischer Bauwerke durch, wie sie spätere Zeitgenossen in ähnlicher Weise gegenüber Spannbetonbrücken (z.B. auf den DB-Neubaustrecken) und Windkraftanlagen als „technischen Meisterwerken“ empfunden haben.

Häufig tauchen in den Zitaten aber auch Einschätzungen und Forderungen auf, die heute noch im Umgang mit Freileitungen von Bedeutung sind. Als wesentlich für die Wirkung auf das Landschaftsbild werden von Fels und Schwenkel einerseits der Charakter, die Eigenart der jeweiligen Landschaft betrachtet, zum anderen die Art („Eigengesetzlichkeit“) des Vorhabenstyps Freileitung mit Merkmalen wie Bauweise, Material und Farbe von Masten. Gesprochen wird von der inneren Ordnung der Landschaft im Sinne von klarer Gliederung („landschaftliche Linien“) und Harmonie. Weiten, offenen Landschaften wird eine geringe Empfindlichkeit gegenüber der Errichtung von Hochspannungsleitungen beigemessen; dies wird mittlerweile differenzierter gesehen, wie die Ausführungen in Kapitel 2.4 belegen. Die von SCHWENKEL (1941) vorgeschlagene Berücksichtigung von „Vorbelastungen“ ist ebenso wie weitere Empfehlungen zur Vermeidung und Minderung freileitungsbedingter Beeinträchtigungen der Landschaft auch heute noch Bestandteil von Umweltfolgenabschätzungen, wie die Aussagen des nachfolgenden Kapitels zeigen. Bereits damals spielten Überlegungen zum Einfügen von Energiefreileitungen in die Landschaft (zur Schonung des Landschaftsbildes) eine große Rolle, die dem Gedanken des so genannten Vermeidungsgebotes der Eingriffsregelung entsprechen, die 1976 in das bundesdeutsche Naturschutzrecht Eingang gefunden hat (vgl. dazu auch die in Kapitel 2.5.1.1 zitierten Aussagen von Schwenkel und Buchwald). Auch Hinweise zur „zweckmäßigen“, frühzeitigen Zusammenarbeit von Energieversorgungsunternehmen und Naturschutzverwaltung klingen modern.

Ausgehend von den dargestellten Unterschieden in der grundsätzlichen Einschätzung von Freileitungen ist festzuhalten, dass die **Bewertung von Veränderungen des Landschaftsbildes** durch die Errichtung von Freileitungen immer abhängig ist von den **Gegebenheiten des Einzelfalls** und den dabei anzulegenden **ortsspezifischen Be-**

**wertungsmaßstäben.** So ist eine Freileitung in einer Landschaft, die bisher frei von ähnlichen Vorhaben ist, sicherlich anders zu beurteilen als eine Leitung, die in einem Raum verläuft, der bereits durch Straßen, Eisenbahnlinien und andere Freileitungen geprägt (vorbelastet) ist (vgl. z.B. WEDECK 1996).

Insofern sind die genannten Ansätze für eine Beurteilung von durch Freileitungen verursachten Landschaftsbildveränderungen aus der Sicht von Naturschutz und Landschaftspflege noch zu unspezifisch und müssen für ein neues Bewertungsverfahren konkretisiert werden (vgl. Kapitel 5.5.2.3 und 5.5.2.4).

### 3.3 Möglichkeiten zur Vermeidung und Kompensation von durch Freileitungen verursachten Landschaftsbildbeeinträchtigungen

In der Literatur gibt es eine Vielzahl von Hinweisen, wie Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes, die durch Bauwerke verursacht werden, vermieden oder kompensiert werden können. Einen guten Überblick - teilweise unter expliziter Bezugnahme auf Freileitungen – geben SCHWENKEL (1941), BERNDT (1980), PETERS (1980), ADAM (1985), HASENER (1986), LECHLEIN (1986), RINGLER (1986), GOULTY (1987), KRAUSS (1992), NOHL (1992/93), HABER et al. (1993), KILLER & RINGLER (1994), SCHAFRANSKI (1996), KRAUSE & KLÖPPEL (1996), LANA (1996b), WEDECK (1996), GIRSCH (1997) und BREUER (2001).

Betrachtet man die genannten Vorschläge, so ist als **Vermeidungsmaßnahme** in erster Linie das Verkabeln von Energieleitungen zu sehen. Das wird aus technischen Gründen und wegen der hohen Kosten jedoch im Allgemeinen nur für Leitungen mit einer Nennspannung bis 110 kV realisiert. Höchstspannungskabel der Spannungsebenen 220 und 380 kV gibt es in Deutschland nur auf kurzen Strecken innerhalb von Großstädten (vgl. WAEBER 2000).

Als **Minderungsmaßnahmen** im Zusammenhang mit der Errichtung von Freileitungen können bspw. gelten:

- Anlehnung des Trassenverlaufs an vorhandene Leitstrukturen (z.B. Waldrand, Hangfuß, Straße), als Spezialfall die Parallelführung von Freileitungen nebeneinander oder auf dem gleichen Gestänge
- landschaftsangepasste Gestaltung der Masten, z.B. hinsichtlich ihrer Dimensionen und Bauweise. Dagegen sind Empfehlungen zur Farbe und Textur (Oberflächenbeschaffenheit) der Masten in der Regel nicht erforderlich, weil Möglichkeiten der Optimierung mit den üblicherweise verwendeten Mastenstrichen weitestgehend erschöpft sind (vgl. auch BERNDT 1980, GOULTY 1987, LUGSCHITZ 1998); Ausnahmen gelten für bestimmte Räume, in denen Masten aus Gründen der Flugsicherheit farblich (z.B. durch rot-weiße Streifen) hervorgehoben werden.
- Anlage von Gehölzen als optische Kontrapunkte oder zur Sichtverschattung (vgl. auch BREUER 2001).

Als **Ausgleich** im Sinne einer gleichartigen **landschaftsgerechten Wiederherstellung** kann gelten:

- Abbau einer Freileitung
- Abbau anderer, störender mastenartiger Bauwerke wie Siloanlagen oder Funkmasten

- Entwicklung von landschaftsbildprägenden Landschaftselementen in der Nähe der Freileitung, wie sie aufgrund der Errichtung der Freileitung beseitigt oder wesentlich verändert wurden (vgl. Kapitel 2.6).

Maßnahmen zur Aufwertung des Landschaftsbildes ohne direkten Bezug zu den beseitigten bzw. veränderten Landschaftselementen, aber unter Berücksichtigung der jeweiligen landschaftlichen Eigenart und räumlicher Zusammenhänge können dagegen gemäß den Ausführungen in Kapitel 2.6 als **landschaftsgerechte Neugestaltung** bezeichnet werden. Je nach funktionalem, räumlichem und zeitlichem Bezug zu den mit der Freileitung verbundenen Beeinträchtigungen ist von **Ausgleich oder Ersatz** zu sprechen.

### 3.4 Verfahrensablauf bei der Planung von Energiefreileitungen

Projekte im Freileitungsbau (ab 110 kV) können nicht ohne Zulassung durchgeführt werden. Im Rahmen eines entsprechenden Verfahrens für den Bau einer Freileitung sind eine Reihe von öffentlich- und privatrechtlichen Einzelgenehmigungen bzw. Gestattungen einzuholen. Ein bundeseinheitliches Zulassungsverfahren gab es bis vor einigen Jahren nicht. So kam GROß (1995) zu der Aussage, dass die Planung von Energietrassen in der Vergangenheit oft dem Prinzip des *muddling-through*, des Durchwurstelns, folgte, wenn sich auch seit etwa 1990 in der Praxis eine bestimmte Vorgehensweise herausbildete, insbesondere im Hinblick auf die umweltbezogenen Planungsbestandteile (vgl. FLECKENSTEIN & RHIEM 1994a).

Unumstritten ist, dass Energiefreileitungen mit einer Nennspannung von 110 kV und mehr raumbedeutsam sein und eine überörtliche Bedeutung haben können (vgl. Raumordnungsverordnung (RoV) zu § 6a Abs. 2 Raumordnungsgesetz (ROG)). Danach ist für derartige Leitungen ein Raumordnungsverfahren (ROV gemäß § 15 ROG) durchzuführen (vgl. LASKOWSKI 1995a, b). Es beinhaltet in der Regel eine Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP, vgl. z.B. WAEBER 2000) und, soweit erforderlich, eine Prüfung nach der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie) der Europäischen Union.

Im Zuge des ROV für eine Freileitung wird häufig auch die Frage einer Verkabelung angesprochen und als Alternative geprüft, wenn sich auf Grund übergeordneter Aspekte der Raumordnung, des Naturschutzes oder der Bauleitplanung Gründe für eine Verkabelung ergeben. Allerdings ist für Hochspannungskabel kein ROV durchzuführen.

Als Ergebnis des ROV wird ein begrenzter Trassenkorridor - häufig auch schon die genaue Trasse - für eine Freileitung festgelegt.

Das Ergebnis des ROV hat gegenüber dem Träger des Vorhabens und gegenüber Einzelnen keine unmittelbare Rechtswirkung. Es ersetzt nicht Genehmigungen, Planfeststellungen oder sonstige behördliche Entscheidungen nach anderen Rechtsvorschriften, z.B. dem Naturschutz-, Wasser- oder Forstrecht (vgl. FLECKENSTEIN & RHIEM 1994a). Eine Ausnahme bildete bisher Baden-Württemberg (vgl. RIEDL 1992). Dort wurde mit Abschluss eines ROV eine Genehmigung erteilt, wenn das Vorhaben mit den raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen anderer Planungsträger unter raumordnerischen Gesichtspunkten abgestimmt war, mit den Erfordernissen der Raumordnung - insbesondere mit den Zielen und Grundsätzen der Landesplanung - übereinstimmte und sonstigen öffentlich-rechtlichen Vorschriften nicht entgegenstand. Diese Genehmigung war für den Träger des Vorhabens und für die anderen am Verfahren beteiligten öffentlichen Planungsträger verbindlich; Genehmigungen, Planfest-

stellungen oder sonstige behördliche Entscheidungen nach anderen Rechtsvorschriften wurden dadurch allerdings, ebenso wie in den anderen Bundesländern, nicht ersetzt.

Nach Abschluss eines ROV mit Festlegung einer Trasse folgte bisher das naturschutzrechtliche Genehmigungsverfahren mit Eingriffs- und Ausgleichsregelung. Darüber hinaus war die Einholung weiterer Einzelgenehmigungen erforderlich. Inhaltlich und methodisch lehnte sich dieser Planungsschritt dem bei anderen Eingriffsvorhaben üblichen Landschaftspflegerischen Begleitplan (LBP) an.

Die beschriebene Rechtslage hat sich allerdings mit der Neufassung des Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetzes (UVPG vom 5. September 2001) und der parallelen Änderung des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG) geändert. Künftig ist – unbeschadet der weiterhin gültigen Regelungen zum ROV - nach § 11a EnWG für die Zulassung (Errichtung, Betrieb, Änderung) von „Hochspannungsfreileitungen“ ab einer Neuanpassung von 110 kV ein Planfeststellungsverfahren erforderlich, sofern nach den Vorschriften des UVPG eine UVP durchzuführen ist. Im Übrigen genügt eine Plangenehmigung mit wesentlich geringeren Anforderungen an die Darlegung von Umweltfolgen. Die Pflicht zur Durchführung einer UVP ist unter der Nr. 19.1 der Liste UVP-pflichtiger Vorhaben in der Anlage 1 des neuen UVPG geregelt. Danach sind „Errichtung und Betrieb einer Hochspannungsfreileitung“ je nach Länge der Leitung und der vorgesehenen Nennspannung entweder obligatorisch oder in Abhängigkeit von dem Ergebnis einer allgemeinen oder einer standortbezogenen Vorprüfung des Einzelfalls UVP-pflichtig.

Als Folge dieser geänderten Rechtslage ist zu erwarten, dass sich bundesweit künftig ein stärker formalisierter Planungsablauf für Freileitungen herausbilden wird. Vor diesem Hintergrund wird im folgenden eine Vorgehensweise skizziert, die auf den Bestandteilen ROV (mit Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) bzw. (synonym) Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVU)) und Planfeststellungsverfahren (mit UVS und LBP) aufbaut; die formale UVP ist dabei in beide Verfahrensschritte integriert. Der Schwerpunkt der Ausführungen liegt auf den umweltbezogenen Planungsbestandteilen.

### **3.4.1 Verfahrensablauf auf der Ebene der Raumordnung**

Wesentliche Aufgabe des Raumordnungsverfahrens für Freileitungen ist die so genannte **Grobtrassierung**; es geht um die Festlegung einer Trassenführung, die mit den Erfordernissen der Raumordnung, auch unter Berücksichtigung der Umweltverträglichkeit, am besten zu vereinbaren ist. Diese Überlegungen finden im Allgemeinen im Rahmen einer UVS bzw. einer UVU im Maßstab 1 : 25.000 statt; im Einzelfall können auch Darstellungen im Maßstab bis zu 1 : 5.000 erforderlich werden.

Im Einzelnen werden folgende Arbeitsschritte vorgeschlagen.

#### **3.4.1.1 Grobauswahl von mehreren grundsätzlich geeigneten Trassenvarianten**

Vor der Einleitung des formalen ROV können optional verschiedene Trassenvarianten (synonym wird auch von Trassenalternativen oder Alternativtrassen gesprochen) hinsichtlich ihrer Raum- und Umweltverträglichkeit untersucht werden (ein Variantenvergleich ist derzeit, wie erwähnt, nicht zwingend). Dazu werden vom Energieversorgungsunternehmen (EVU), ggf. unter Mitwirkung der Raumordnungs- und Naturschutzverwaltung oder externer Gutachter, anhand eines groben Überblicks über den für eine Trassenführung in Frage

kommenden Raum und unter Beachtung bestimmter Trassierungsgesichtspunkte (vgl. z.B. PALIC 1992, GIRSCH 1997) zwei oder mehrere grundsätzlich geeignete **Trassenvarianten** benannt, die sich in ihrem Verlauf mehr oder weniger deutlich unterscheiden.

Grundlage sind vorhandene Daten über den Untersuchungsraum, insbesondere zu den Aspekten "energiewirtschaftliche Zwangspunkte" (z.B. Umspannwerke, Kraftwerke), "Arten- und Biotopschutz" (z.B. Großvogel-, Wiesenbrütervorkommen, Vorkommen wertvoller Biotope und Schutzgebiete nach Naturschutzrecht, Vorkommen naturnaher Wälder), "Erholung" (z.B. Lage von Erholungsbereichen), "Relief" (z.B. Vorhandensein von exponierten Lagen, Tallagen, Geländekanten) sowie "Siedlung und Verkehr" (z.B. Vorhandensein von unterschiedlichen Bauflächentypen, Linienführung von Verkehrsstrassen und anderen Infrastruktureinrichtungen). Aussagen zu diesen Themen liegen bspw. in topographischen Karten, im Raumordnungskataster und in sonstigen Unterlagen zu Schutzgebieten, Vorrangbereichen, Siedlungsflächen etc. vor (in Hessen z.B. in der Flächenschutzkarte). In dieser Phase sind jedoch keine flächendeckende Biotoptypenkartierung oder andere umfangreiche Erhebungen und Raumbewertungen erforderlich.

Im Sinne des **Vermeidungsgebotes** werden bereits in dieser frühen Phase der Trassenplanung Möglichkeiten der Parallelführung und Bündelung der Leitungstrasse mit vorhandenen Leitstrukturen (Straßen, Freileitungen, Bahnlinien, Geländekanten, Fließgewässer etc.) geprüft. Außerdem werden sog. **Tabu- oder Restriktionsräume**, z.B. Naturschutzgebiete, Wohnbauflächen, und, soweit möglich, auch andere wertvolle und durch eine Freileitung potenziell gefährdete Landschaftsräume von einer Trassierung ausgespart (vgl. z.B. FROMMHOLD 1986, RINESCH et al. 1999).

Ergebnis dieses Arbeitsschrittes sind in der Regel 2 - 6 Trassenvarianten, die nachfolgend einer genaueren Untersuchung unterzogen werden. Für diese Varianten stehen im Sinne der Grobtrassierung die genauen Maststandorte noch nicht fest.

#### 3.4.1.2 Vergleich der Trassenvarianten

Zentraler Arbeitsschritt auf dieser Ebene ist die Durchführung eines Trassenvergleichs. Dafür wird für die umweltbezogenen Fragestellungen üblicherweise eine UVS bzw. UVU durchgeführt; auf deren Inhalte und Methodik wird in Kapitel 5.5 näher eingegangen. Wichtig ist aber zu betonen, dass sich die Untersuchungen jeweils auf **Trassenkorridore** (z.B. jeweils 3 km beiderseits der Trasse) beschränken, die den einzelnen Trassenvarianten zugeordnet werden; das bedeutet zugleich, dass die dazwischen liegenden Landschaftsteile nicht detailliert untersucht werden.

Als Ergebnis der UVS/UVU wird diejenige Trassenvariante ermittelt, die aus Sicht der Umweltverträglichkeit die geringsten Beeinträchtigungen erwarten lässt. Ergebnis der Beurteilungen können auch Hinweise auf Maßnahmen zur Vermeidung, Minderung und Kompensation von erkennbaren Beeinträchtigungen sein. Dazu gehören auch Vorschläge für eine geringfügige Veränderung des Trassenverlaufs. Wesentliche Veränderungen der vorgegebenen Trassenvarianten, z.B. ein völlig anderer Verlauf oder die Auswahl weiterer Varianten, wären dagegen schwierig, weil dann ergänzende Untersuchungen außerhalb der zu Beginn festgelegten Trassenkorridore erforderlich würden.

### 3.4.1.3 Raumordnungsverfahren

Im Anschluss an die genannten Untersuchungen wird das eigentliche ROV eröffnet. Es bezieht sich auf eine einzige Trassenvariante, die sich in der Vorabstimmung mit den Beteiligten auf Grundlage der umweltbezogenen Untersuchungen und weiterer Erkenntnisse zu anderen Belangen als günstigste Lösung herausgestellt hat. Als Ergebnis des ROV (mit integrierter UVP) werden die Linienführung der Freileitung und in der Regel weitergehende Nebenbestimmungen festgelegt. Dies geschieht in der Regel nicht liniengenau; vielmehr wird ein Korridor von etwa 200 - 500 m Breite benannt, in dem im Zuge der späteren Feintrassierung noch gewisse Verschiebungen möglich sind.

### 3.4.2 Verfahrensablauf auf der Ebene der Planfeststellung

Aufgabe dieses Verfahrens ist die abschließende Benennung der Voraussetzungen für die Errichtung der Freileitung innerhalb des raumordnerisch festgelegten Trassenkorridors. Dazu gehört auch die - im Vergleich zum ROV detailliertere - Ermittlung (Prognose) von Beeinträchtigungen von Umwelt, Natur und Landschaft. Dies geschieht im Zuge der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung mit LBP, die aufgrund der geänderten rechtlichen Grundlage künftig mit einer UVS/UVU kombiniert bzw. in diese eingebettet sein wird. Festzustellen ist das Ausmaß bzw. die Erheblichkeit dieser Beeinträchtigungen. Als Ergebnis der Beurteilung sind Vorschläge für Minderungs-, Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen (einschl. Ausgleichsabgabe, Ersatzgeld etc.) zu machen.

Untersuchungsgebiet für diesen Verfahrensteil ist die raumordnerisch festgelegte Trassenvariante mit ihrem 200/500 m-Korridor einschl. eines darüber hinausgehenden Trassenkorridors, wie er auch im ROV betrachtet wurde.

Darstellungen auf dieser Planungsebene erfolgen in der Regel im Maßstab 1 : 5.000.

Voraussetzung für das weitere Vorgehen ist das Vorliegen einer vorläufigen Trassenplanung mit Maststandorten.

Im Einzelnen werden die im Folgenden genannten Arbeitsschritte vorgeschlagen; Details werden in Kapitel 5.5.2 behandelt.

#### 3.4.2.1 Wirkungsprognose und Vorschläge zur Minderung und zur Kompensation von Beeinträchtigungen

Üblich ist eine **iterative Vorgehensweise**, bei der im Zuge einer UVS/UVU mit integrierter landschaftspflegerischer Begleitplanung zunächst die absehbaren Beeinträchtigungen ermittelt werden und dann versucht wird, diese weitestgehend zu minimieren oder über Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen zu kompensieren. Dazu dienen im Zuge der sog. **Feintrassierung** in erster Linie Verschiebungen von Maststandorten innerhalb des raumordnerisch festgelegten Korridors. Die sich dabei ergebenden Trassenvarianten unterscheiden sich in ihrem Verlauf deutlich weniger voneinander als die im ROV geprüften Alternativen. Modifikationen der Masthöhe, der Mastform (Gestängetyp) und der Mastfarbe sowie die Anlage von gezielten Sichtschutzpflanzungen spielen im Allgemeinen keine wesentliche Rolle. Ebenso ist ein Abweichen von dem festgelegten Korridor nicht üblich.

### **3.4.2.2 Ermittlung verbleibender Beeinträchtigungen als Grundlage für Ersatzgeldzahlungen**

Sobald die Möglichkeiten der Minderung und Kompensation von Beeinträchtigungen ausgeschöpft sind, sind abschließend für die verbleibenden erheblichen Beeinträchtigungen Geldzahlungen festzulegen. Diese können als Ausgleichsabgabe oder Ersatzzahlung bzw. Ersatzgeld bezeichnet werden. Zu bevorzugen ist einer der letztgenannten Begriffe, weil er deutlich macht, dass es dabei nicht mehr um (funktionalen) Ausgleich geht.

### **3.4.2.3 Abschluss des Planfeststellungsverfahrens**

Das Planfeststellungsverfahren (PFV) endet mit einem Beschluss, in dem unter Abwägung aller Belange (einschließlich der Ergebnisse einer UVP) verbindliche Festsetzungen für die Errichtung der Freileitung, insbesondere auch Aussagen zu erforderlichen Maßnahmen für den Naturhaushalt und das Landschaftsbild, getroffen werden. Gegenstand des PFV werden aufgrund der Konzentrationswirkung dieses Verwaltungsverfahrens künftig neben den Aspekten der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung auch Fragen der Zulassung nach anderen Rechtsvorschriften (BImSchG, WHG u.a.), z.B. im Hinblick auf elektrische und magnetische Wirkungen des Leitungsbetriebs, sein, die bisher separat zu prüfen waren (vgl. Urteil des OVG SCHLESWIG vom 17.4.98 – 2 K 2/98 - Natur und Recht 1999: 533 – 536).

Anschließend an das PFV sind ggf. weitere Schritte erforderlich, z.B. um im Zuge einer privatrechtlichen Sicherung oder eines Enteignungsverfahrens die für die Freileitung und für Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege benötigten Flächen verfügbar zu machen und um die Ausführung vorzubereiten (vgl. FLECKENSTEIN & RHIEM 1994a, LASKOWSKI 1995b, GROß 1995, FLECKENSTEIN et al. 1996b, Urteil des OVG SCHLESWIG vom 17.4.98 – 2 K 2/98 - Natur und Recht 1999: 533 –536).

## 4 Kritische Würdigung vorhandener Methoden / Verfahren zur Bewertung von Veränderungen des Landschaftsbildes, insbesondere durch Energiefreileitungen

### 4.1 Einführung

Ausgehend von dem in Kapitel 2.2.3 und 2.3 beschriebenen Begriffsverständnis gibt es mehrere Ansätze zur Bewertung des Landschaftsbildes und darauf gründend eine Vielzahl von in der Praxis angewandten Methoden bzw. Verfahren (diese beiden Begriffe werden im Folgenden synonym gebraucht). Eine Charakterisierung gängiger Bewertungsansätze nehmen z.B. HOISL et al. (1989), NOHL (1991, 1993, 1997a, b, 2001), GAREIS-GRAHMANN (1993a), KRAUSE & KLÖPPEL (1996), DEMUTH & FÜNKNER (1997) und DEMUTH (2000) vor. Einen Überblick über derzeit angewandte Landschaftsbild-Bewertungsverfahren geben SCHWAHN (1990), BMV (1991), GAREIS-GRAHMANN (1993a) und SCHILLING (1994). Eine mögliche Kategorisierung von Methoden zur Bewertung des Landschaftsbildes bzw. von vorhabensbedingten Veränderungen des Landschaftsbildes wird in BMV (1991) vorgeschlagen.

Grundlegend ist die Unterscheidung zwischen **nutzerunabhängigen** und **nutzerabhängigen** Methoden.

Erstere werden auch als objektivistisch oder räumlich-normativ und als Expertenverfahren bezeichnet. Bei ihnen steht die Landschaft als Erlebnisobjekt mit ihrer Ausstattung im Mittelpunkt der Betrachtung.

Die nutzerabhängigen Verfahren werden auch als subjektivistisch oder psychologisch-empirisch benannt. Sie stellen den Menschen als erlebendes Subjekt mit seinen Empfindungen, Bedürfnissen und Eindrücken in den Vordergrund. Ergebnisse werden durch sozialwissenschaftlich-psychologisch orientierte Untersuchungen (z.B. Befragungen) gewonnen.

Für die Planungspraxis relevant sind in erster Linie nutzerunabhängige Verfahren, die allerdings in der Regel die grundsätzlichen Erkenntnisse und Zusammenhänge, wie sie aus empirischen Untersuchungen gewonnen wurden (vgl. Kapitel 2.3), mehr oder minder explizit berücksichtigen.

Um bei der Erarbeitung eines neuen Verfahrens zur Beurteilung des Landschaftsbildes im Zusammenhang mit dem Bau von Energiefreileitungen vorliegende methodische Ansätze berücksichtigen zu können, wurden im Rahmen der vorliegenden Arbeit - stellvertretend für die derzeit gängige Vorgehensweise - einige Verfahren zur Landschaftsbildbewertung näher untersucht. Es handelt sich ausschließlich um nutzerunabhängige, vorhabens- bzw. eingriffsbezogene Bewertungsmethoden, die (auch oder nur) im Zusammenhang mit der Planung von Energiefreileitungen zur Anwendung kommen. Es sind so genannte „Expertenverfahren“, bei denen kein expliziter Bezug zu den Einstellungen und Empfindungen der ortsansässigen Bevölkerung hergestellt wird. Alle Verfahren sind *analytisch-prognostisch* (im Sinne von BMV 1991), weil sie neben der Erfassung und Bewertung des Ist-Zustandes auch wertende Aussagen zu künftig zu erwartenden Zuständen der Landschaft (nach Realisierung eines Vorhabens) machen. Alle Verfahren enthalten normative Setzungen und Konventionen, ohne die eine formalisierte, standardisierte und reproduzierbare Bearbeitung nicht möglich wäre. Außerdem sind es Methoden, die im Zuge der Eingriffsregelung verwendet werden, nicht jedoch Ansätze für grobe Wirkungsprognosen, wie sie für UVS/UVU auf der Ebene der

Raumordnung relevant wären. Für diese Verfahrensebene sind nämlich kaum spezielle Landschaftsbildbewertungsmethoden bekannt.

Charakteristisch für die erörterten Bewertungsverfahren ist ein doppelter Raumbezug: neben landschaftsbildbezogenen Räumen (die als Landschaftsbildräume, Erlebnisräume, landschaftsästhetische Raumeinheiten, erlebniswirksame Raumtypen u.ä. bezeichnet werden) werden vorhabensspezifische Wirkräume abgegrenzt. Das Landschaftsbild wird außer über Landschaftselemente oft auch über Sichtbeziehungen, Geräusche etc. gekennzeichnet. Für die Bewertung werden unterschiedliche Kriterien bzw. Indikatoren (z.B. Vielfalt, Naturnähe, Eigenart) eingesetzt.

Bei den betrachteten Verfahren handelt es sich um eine verbal-argumentative (JESSEL 1994) und um drei quantifizierende Methoden (NOHL 1992/93, FLECKENSTEIN et al. 1996a, RP DARMSTADT & AK LANDSCHAFTSBILDBEWERTUNG 1998).

Alle Verfahren werden anhand eines bestimmten Merkmalskatalogs analysiert, der sich an vergleichbaren Untersuchungen von SCHWAHN (1990), BMV (1991), GAREIS-GRAHMANN (1993a), SCHILLING (1994) und KÖPPEL et al. (1998) orientiert. Dabei stehen weniger Fragen der Objektivität und Validität des Verfahrens (vgl. z.B. BECHMANN 1981, SCHWAHN 1990, KNOSPE 1998, DEMUTH 2000, GRUEHN 2001) im Vordergrund, als vielmehr inhaltliche, formale und verfahrenstechnische Aspekte.

Im Einzelnen werden anhand einer Checkliste folgende Aspekte erfasst:

**(1) AutorIn**

**(2) Titel und Erscheinungsjahr der Arbeit**

**(3) Zielsetzung/Zweckbestimmung des Verfahrens**

Hier ist auch zu prüfen, ob es sich um eine Methode handelt, die speziell für die Beurteilung von Freileitungen entwickelt wurde.

**(4) Kategorie des Verfahrens**

Zu klären ist bspw. die Komplexität des Verfahrens und die Maßstabsebene, für die es entwickelt wurde.

**(5) zugrundeliegender Denkansatz/zugrundeliegendes Wertsystem**

Dabei geht es um den theoretischen Hintergrund, um das zugrundeliegende Verständnis von Landschaftsbild und Eingriff sowie um die Wertmaßstäbe, die angelegt werden. Zu klären ist also auch, vor welchem Hintergrund Wertmaßstäbe hergeleitet und ob sie explizit benannt werden.

**(6) Charakterisierung des Landschaftsbildes in den landschaftsbildbezogenen Raumeinheiten**

Es ist darzulegen, anhand welcher Kriterien (Indikatoren, Merkmale) die der Analyse des Landschaftsbildes zugrunde gelegten Raumeinheiten gekennzeichnet werden und ob der Bewertung eine eigenständige Beschreibung der Raumeinheiten (auf der Sachebene) vorangeht.

**(7) Charakterisierung des Vorhabens bzw. Eingriffsobjektes**

Hier spielen die im Einzelnen betrachteten Bestandteile und Eigenschaften des Vorhabens, die für die Bestimmung der Wirkungsintensität des Vorhabens maßgeblich sind, eine wichtige Rolle. Auch ist zu klären, welche vorhabensspezifischen Wirkräume

benannt werden. Diese Wirkräume bilden zusammen mit den auf das Landschaftsbild bezogenen Raumeinheiten das räumliche Bezugssystem für das Bewertungsverfahren.

**(8) weitere, im Verfahren berücksichtigte Aspekte**

Üblicherweise werden neben den unmittelbar auf das Landschaftsbild bzw. das Vorhaben bezogenen Merkmalen weitere Aspekte oder Einflussfaktoren berücksichtigt. Beispielsweise ist zu klären, inwiefern auch nicht-visuelle Sinneswahrnehmungen berücksichtigt werden.

**(9) Charakterisierung der Beeinträchtigungen bzw. des Eingriffs**

Es ist aufzuzeigen, wie im Verfahren die von einem Vorhaben verursachten Landschaftsbild-Beeinträchtigungen dargelegt und hinsichtlich ihrer Intensität (Erheblichkeit) beurteilt werden.

**(10) verfahrenstechnische Eigenschaften**

Hier geht es um das Mess- bzw. Skalenniveau (nominal, ordinal, kardinal) der in das Verfahren einfließenden Kriterien (Indikatoren, Merkmale) und um die vorgesehenen Aggregationen (z.B. bei der Verknüpfung der Landschaftsbildqualität mit der Wirkungsintensität des Vorhabens).

**(11) kritische Würdigung des Verfahrens**

Dieser Abschnitt bildet den Abschluss und Schwerpunkt der Analyse; betrachtet werden die folgenden Aspekte:

- (a) Bearbeitungsaufwand
- (b) Verfügbarkeit der benötigten Ausgangsdaten
- (c) Vollständigkeit/Repräsentanz/Konformität der herangezogenen Kriterien (Indikatoren, Merkmale)
- (d) Begründbarkeit/empirische Belegbarkeit der herangezogenen Kriterien (Indikatoren, Merkmale)
- (e) Übertragbarkeit des Verfahrens und der verwendeten Kriterien (Indikatoren, Merkmale) sowie Wertmaßstäbe
- (f) inhaltliche und formale Nachvollziehbarkeit des Verfahrens
- (g) Orientierung an den formalen Schritten der Eingriffsregelung.

## 4.2 Analyse vorhandener Verfahren

### 4.2.1 Analyse des Verfahrens von Nohl (1992/93)

**(1) Autor**

Werner Nohl

**(2) Titel und Erscheinungsjahr der Arbeit**

Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes durch mastenartige Eingriffe – Materialien für die naturschutzfachliche Bewertung und Kompensationsermittlung (1992, überarbeitet 1993); vgl. auch ADAM et al. (1986), NOHL (1989) und NOHL (1991)

**(3) Zielsetzung/Zweckbestimmung des Verfahrens**

- Bewertung von Vorhaben jeglicher Art hinsichtlich ihres Eingriffs in das Landschaftsbild → Eingriffsbewertung
- basierend auf dem Verfahren von ADAM et al. (1986); 1992/93 speziell für mastenartige Eingriffe (Freileitungsmasten, Windkraftanlagen, Sendemastanlagen) modifiziert

- primäres Ziel ist die Ermittlung des Kompensationsflächenbedarfs (quantitativer Bedarf an Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen) bei Eingriffen in das Landschaftsbild, nachdem Möglichkeiten der Vermeidung und Verminderung von Beeinträchtigungen ausgeschöpft worden sind

#### **(4) Kategorie des Verfahrens**

- komplexes Verfahren mit zahlreichen, zu berücksichtigenden Faktoren; aber Vereinfachung möglich bei weniger schwerwiegenden Eingriffsvorhaben
- quantifizierendes Verfahren
- Maßstab, räumliche Bezugsebene: lokale Ebene (z. B. Planfeststellungsverfahren mit Landschaftspflegerischem Begleitplan); Maßstab 1 : 5.000 – 1 : 25.000
- Art der Datenerhebung: Luftbild, Karte, Gelände

#### **(5) zugrundeliegender Denkansatz/zugrundeliegendes Wertesystem**

- Eingriffserheblichkeit im landschaftsästhetischen Sinne ist einerseits abhängig von der Intensität des Eingriffs, andererseits von der Sensitivität (Empfindlichkeit) der Landschaft im Wirkungsbereich des Eingriffs
- Sensitivität wiederum hängt ab von ästhetischem Eigenwert der Landschaft, visueller Verletzlichkeit und Schutzwürdigkeit; ästhetischer Eigenwert bzw. Landschaftsbild werden bestimmt durch die Kriterien Vielfalt, Naturnähe und Eigenartserhalt
- diese Kriterien sind unmittelbar herzuleiten aus den existenziellen Bedürfnissen, die dem landschaftsästhetischen Erlebnis des Menschen zugrunde liegen
- das Verfahren enthält somit objektive und subjektive Komponenten
- es werden landschaftsästhetische Grundsätze genannt, aus denen sich Wertmaßstäbe ableiten lassen

#### **(6) Charakterisierung des Landschaftsbildes in den landschaftsbildbezogenen Raumeinheiten**

- Betrachtung des Landschaftsbildes nur innerhalb tatsächlicher Einwirkungsbereiche (s.u.); dazu Untergliederung dieser tatsächlichen Einwirkungsbereiche in ästhetische Raumeinheiten (letzteres wird bei „einfacheren“ Eingriffsvorhaben nicht durchgeführt)
- diese ästhetischen Raumeinheiten können Individuen oder Typen sein
- untersuchte Kriterien bzw. Merkmale:
  - Ausstattung mit visuell deutlich unterscheidbaren Elementen als Voraussetzung für Vielfalt und Naturnähe sowie visuelle Verletzlichkeit
  - Landschaftswandel innerhalb der letzten ca. 50 Jahre als Voraussetzung für die Beurteilung des Eigenartserhalts und der Vorbelastung
- keine explizite Beschreibung der Raumeinheiten, sondern unmittelbar Bewertung der o. g. Kriterien
- zentraler Bewertungsindikator ist die Empfindlichkeit in Abhängigkeit von landschaftsästhetischem Eigenwert, visueller Verletzlichkeit und Schutzwürdigkeit

#### **(7) Charakterisierung des Vorhabens bzw. Eingriffsobjektes**

- ermittelt wird die Eingriffsintensität (besser: Wirkungsintensität des Vorhabens) als Differenz des ästhetischen Eigenwertes einer ästhetischen Raumeinheit vor und nach dem geplanten Eingriff
- betrachtete Kriterien sind:
  - Bauhöhe/Baumasse (auch wichtig für Festlegung des potenziellen Einwirkungsbereiches, s.u.)

- Oberflächengestaltung und Gliederung (Konstruktion, Material, Farbe, Textur etc.)
- Standort bzw. Trassenverlauf (Lagebeziehungen)
- potenzieller Einwirkungsbereich besteht aus bis zu 3 standardisierten Wirkzonen in Abhängigkeit von der Höhe des Eingriffsobjektes (500 m, 2.000 m oder 5.000 bzw. 10.000 m)

**(8) weitere, im Verfahren berücksichtigte Kriterien**

- Schutzwürdigkeit der Raumeinheiten, z. B. nach Kriterien des Natur- und Denkmalschutzes
- Kompensationsflächenfaktor
- Wahrnehmungskoeffizient
- nicht-visuelle Sinneswahrnehmungen, d.h. Lärm- und Geruchsfreiheit

**(9) Charakterisierung der Beeinträchtigungen bzw. des Eingriffs**

- innerhalb der potenziellen Wirkzonen (s.o.) Festlegung der tatsächlichen Einwirkbereiche unter Berücksichtigung sichtverstellender Landschaftselemente und sichtverschatteter Bereiche
- Abnahme der Beeinträchtigungsintensität mit zunehmender Entfernung (über Wahrnehmungskoeffizient je Wirkzone berücksichtigt)
- jeweils ein gleichbleibender Wahrnehmungskoeffizient für jede Wirkzone insgesamt, also nicht innerhalb der Zonen entfernungsabhängig verschieden
- aus der Empfindlichkeit der ästhetischen Raumeinheiten und der Eingriffsintensität wird die landschaftsästhetische Erheblichkeit (Eingriffserheblichkeit) ermittelt; diese wird umgerechnet in einen Kompensationsflächenbedarf in ha

**(10) verfahrenstechnische Eigenschaften**

- vornehmlich quantifizierendes Verfahren; an die Logik der Nutzwertanalyse angepasst
- Messniveau der Kriterien teils kardinal, teils ordinal
- mehrfach ist Transformation und Aggregation erforderlich
- Aggregation teils additiv, teils multiplikativ, teils als Differenzbildung (ästhetischer Eigenwert vor und nach dem Eingriff)
- Kriterien werden dabei unterschiedlich gewichtet

**(11) kritische Würdigung des Verfahrens**

(a) Bearbeitungsaufwand:

- hoch (individuelle Behandlung der Raumeinheiten; zahlreiche Rechenoperationen; allerdings Erleichterung bei Verwendung eines Formblattes; Betrachtung des Landschaftswandels unter Umständen aufwändig); verfahrensbeschleunigend sind die bei minder schweren Eingriffsvorhaben vorgesehenen Modifikationen

(b) Verfügbarkeit der benötigten Ausgangsdaten:

- mittel – gut; Ausstattung an Landschaftselementen und Schutzwürdigkeit objektiv ermittelbar; Ermittlung des Landschaftszustandes zum Referenzzeitpunkt (vor etwa 50 Jahren) unter Umständen schwierig

(c) Vollständigkeit/Repräsentanz/Konformität der herangezogenen Kriterien (Indikatoren, Merkmale)

- Verfahren berücksichtigt die bei ökologischen Risikoanalysen gängigen Begriffe Wert, Empfindlichkeit, Vorbelastung und Eingriffsintensität
- die verwendeten Kriterien Vielfalt, Naturnähe, Eigenart(-serhalt) sind ebenfalls üblich

(d) Begründbarkeit/empirische Belegbarkeit der herangezogenen Kriterien (Indikatoren, Merkmale)

- teils gut, weil Bedeutung von Kriterien wie Vielfalt, Eigenart und Naturnähe für die Beurteilung des Landschaftsbildwertes anerkannt ist und sich diese Kriterien mit den einschlägigen Bedürfnissen des Menschen hinsichtlich Landschaftserlebnis und Erholung in Beziehung setzen lassen
  - teils schlecht wegen hohen Anteils subjektiver Inhalte wie Festlegung der Wirkzonen und der Wahrnehmungskoeffizienten sowie Herleitung der visuellen Verletzlichkeit
- (e) Übertragbarkeit des Verfahrens und der verwendeten Kriterien (Indikatoren, Merkmale) sowie Wertmaßstäbe
- Modifikationen des Verfahrens in Abhängigkeit von der „Schwere des Eingriffs“ werden vorgeschlagen
  - Verfahren (inkl. seine Modifikationen) sind zwar in und für Nordrhein-Westfalen konzipiert und ihre Anwendung z. T. verbindlich geregelt, aber vermutlich bundesweit übertragbar; dies gilt auch für die verwendeten Kriterien (Wertmaßstäbe)
  - dem Bearbeiter wird ausdrücklich Spielraum für sachlich begründete Abweichungen eingeräumt
  - regionsspezifische Vorgehensweise bei der Einstufung der Werte der ästhetischen Raumeinheiten ist erforderlich, weil keine Typen vorgegeben werden
  - einzelfallspezifische Anpassungen sind auch beim Kompensationsflächenfaktor und bei der Berücksichtigung von Vorbelastungen möglich
- (f) inhaltliche und formale Nachvollziehbarkeit des Verfahrens
- Rechenoperationen nicht nachvollziehbar; ihre Gültigkeit und Zulässigkeit sind äußerst fragwürdig
  - geringe Nachvollziehbarkeit auch wegen vieler subjektiver, mit Ermessensspielraum ausgestatteter Verfahrenselemente und -schritte (z. B. Einbeziehung der Vorbelastung, Transformation von Punkten in 10 Stufen)
  - Bewertungskriterien sind nicht unabhängig voneinander; deshalb Doppel- und Mehrfachbewertung oder gegenläufige Bewertung möglich; auch die vorgesehenen Aggregationen lassen Doppelbewertungen zu (z. B. Vielfalt für ästhetischen Eigenwert und visuelle Verletzbarkeit wichtig; bei Aggregation der Eingriffserheblichkeit geht der ästhetische Eigenwert mehrfach ein) → Unabhängigkeit der Kriterien wäre aber Voraussetzung für das einer Nutzwertanalyse nahestehende Verfahren
  - es gibt keine Regeln, nach denen Ausprägungen der Landschaftselemente den Wertstufen für die Kriterien wie Vielfalt etc. zuzuordnen sind
  - unklar, wie bei der Ermittlung der Vielfalt mit untypischen, störenden, negativ anmutenden Landschaftselementen umzugehen ist
  - unklar, wie die genannten Eigenschaften des Eingriffsobjektes (z.B. Bauhöhe, Oberflächengestaltung) bei der Ermittlung der Eingriffsintensität zu berücksichtigen sind
  - unterschiedliche Bauwerksdimensionen fließen nicht direkt in die Bewertung ein; dadurch sind Ergebnisse für verschieden große Leitungen nicht unmittelbar vergleichbar
  - unklar, wie bei Freileitungen die Wirkung der Leitungstrassen im Vergleich zu den Maststandorten zu behandeln ist
  - Einschätzung des ästhetischen Eigenwertes nach dem Eingriff ist sehr spekulativ; Arbeitshilfen dazu fehlen
  - Verwendung des Begriffes Eingriffsintensität (statt z.B. „Wirkungsintensität“) ist verwirrend; Ermittlung der Eingriffsintensität ist in der vorgestellten Weise unüblich, weil nicht nur Eigenschaften des Eingriffsobjektes, sondern auch des Wirkungsbereichs, also

des betroffenen Landschaftsbildes, explizit einfließen; dadurch findet eine Quasi-Wirkungsprognose an zwei Stellen im Verfahren statt

- gleichzeitige Verwendung der Begriffe „visuelle Verletzlichkeit“ und „Empfindlichkeit“ ist verwirrend
  - Ermittlung der Empfindlichkeit weicht von anderen, der Ökologischen Risikoanalyse nahestehenden Verfahren ab, weil der landschaftsästhetische Wert direkt einfließt
  - der Aspekt „visuelle Verletzlichkeit“ wird faktisch auch über die Ermittlung der sichtverschatteten Bereiche berücksichtigt → Doppelbewertung
  - Einbeziehung des Aspekts Schutzwürdigkeit kann zu Doppelbewertung hinsichtlich der Wirkungen auf die Biotopstruktur führen; Einbeziehung ist zudem nicht unmittelbar nachvollziehbar, weil Zusammenhang zwischen Landschaftserleben und Schutzstatus fraglich ist
  - Herleitung der Wahrnehmungskoeffizienten und des Sichtbarkeitswertes nicht nachvollziehbar
  - unklar, warum bei ästhetisch negativ anmutenden Objekten ihre negative Wirkung mit der Entfernung langsamer abnimmt als bei anderen; eher spielt z. B. die Transparenz des Objektes (Gittermast versus Betonmast oder -turm) eine Rolle
  - Beeinträchtigungsintensität wird über den mit der Entfernung rasch abnehmenden Wahrnehmungskoeffizienten berücksichtigt, aber es wird keine exakte Schwelle angegeben, ab welcher „Eingriffserheblichkeit“ eine Beeinträchtigung als erheblich, d. h. als Eingriff im Sinne des Gesetzes einzustufen ist
  - Akzeptanz des Verfahrens (Konsensfähigkeit) in Nordrhein-Westfalen vermutlich hoch, da seit langem angewendet, landeseinheitlich (deshalb vergleichbar) und z.T. verbindlich geregelt
- (g) Orientierung an den formalen Schritten der Eingriffsregelung
- Verfahren ist erst anzuwenden, wenn zuvor Möglichkeiten der Vermeidung und Minderung von vorhabensbedingten Beeinträchtigungen geprüft worden sind; insofern werden Aspekte der Vermeidung und Minderung nicht im Verfahren behandelt
  - auch Aspekt des funktionalen Ausgleichs spielt keine Rolle
  - Verfahren erbringt Aussagen zum Kompensationsflächenbedarf, nicht zu der Art (Qualität) der erforderlichen Maßnahmen
  - Möglichkeiten einer Umrechnung der ermittelten Kompensationsfläche in Ersatzgeld bzw. Ausgleichsabgabe werden nicht aufgezeigt

#### 4.2.2 Analyse des Verfahrens von Jessel (1994)

**(1) Autorin**

Beate Jessel

**(2) Titel und Erscheinungsjahr der Arbeit**

Vielfalt, Eigenart und Schönheit von Natur und Landschaft als Objekte der naturschutzfachlichen Bewertung - Beispiel 3: Landschaftspflegerische Begleitplanung für eine Hochspannungsleitung (1994)

**(3) Zielsetzung/Zweckbestimmung des Verfahrens**

- detaillierte Risikoeinschätzung einer Hochspannungsleitung im Hinblick auf die zu erwartenden visuell-ästhetischen Beeinträchtigungen → Eingriffsbewertung
- primäres Ziel ist die funktionale Ableitung von Vermeidungs- und Kompensationsmaßnahmen für die einzelnen Eingriffsfolgen

- Eingriffsbeurteilung speziell für Freileitungen
- (4) Kategorie des Verfahrens**
- verbal-argumentatives Verfahren; mit wenigen, zu berücksichtigenden Faktoren
  - Maßstab, räumliche Bezugsebene: lokale Ebene (z. B. landschaftspflegerischer Begleitplan); Maßstab 1 : 5.000
  - Art der Datenerhebung: Gelände, Karte
- (5) zugrundeliegender Denkansatz/zugrundeliegendes Wertsystem**
- erforderliche Kompensation von Eingriffen in das Landschaftsbild ist anhand der spezifischen Empfindlichkeit des betroffenen Raumes herzuleiten
  - Kriterien für die Empfindlichkeit einer Landschaft sind Reliefdynamik, Vielfalt und Eigenart
  - Ansätze zu Vermeidung und funktionalem Ausgleich (Wiederherstellung/landschaftsgerechte Neugestaltung) sind qualitativ und argumentativ herzuleiten
  - eine vollständige Kompensation von Eingriffsfolgen wird ausdrücklich als nicht erreichbar angesehen
  - zugrundeliegendes Wertsystem und theoretischer Hintergrund werden nicht explizit genannt oder hergeleitet
  - Wertmaßstab ist die vorhabensspezifische Empfindlichkeit des Landschaftsbildes
  - das Verfahren enthält viele subjektive, daneben auch objektive Komponenten
- (6) Charakterisierung des Landschaftsbildes in den landschaftsbildbezogenen Raumeinheiten**
- Betrachtung des Landschaftsbildes nur innerhalb des Sichtfeldes (s.u.); dazu Unterteilung des Sichtfeldes in Räume mit visuell homogenem Charakter (Landschaftsbildeinheiten) anhand der Reliefausprägung und der Ausgestaltung des Nutzungsmusters
  - untersuchte Kriterien bzw. Merkmale:
    - Reliefdynamik
    - Eigenart
    - Vielfalt
  - typisierende, schematische Beschreibung und Bewertung der Raumeinheiten
  - zentraler Bewertungsindikator ist die Empfindlichkeit
- (7) Charakterisierung des Vorhabens bzw. Eingriffsobjektes**
- es ist nicht erkennbar, ob und inwieweit das Verfahren Angaben zu den Wirkfaktoren der Freileitung wie Masthöhe, Traversenbreite etc. benötigt
  - keine Vorgabe eines, z.B. von der Vorhabenshöhe abhängigen, potenziellen (maximalen) Einwirkungsbereichs
  - unmittelbare Ermittlung des Sichtfeldes (s.u.); indirekter Einfluss der Masthöhe auf die Größe des Sichtfeldes
  - Unterteilung des Sichtfeldes in 3 Zonen
- (8) weitere, im Verfahren berücksichtigte Kriterien**
- keine Erfassung nicht-visueller Sinneswahrnehmungen
- (9) Charakterisierung der Beeinträchtigungen bzw. des Eingriffs**
- Ermittlung des Sichtfeldes, innerhalb dessen die Leitungstrasse einsehbar ist, aus den realen örtlichen Gegebenheiten
  - sichtverstellende Landschaftselemente und sichtverschattete Bereiche werden, allerdings nicht explizit, bei der Ermittlung des Sichtfeldes berücksichtigt

- Verknüpfung von Räumen unterschiedlicher Empfindlichkeit mit der entfernungsabhängigen Sichtwirkung der Leitung zur Bestimmung der Beeinträchtigungsintensität
- Abnahme der Beeinträchtigungsintensität bzw. der Sichtwirkung der Leitung mit zunehmender Entfernung (3 Zonen)
- keine Berechnung des Kompensationsflächenbedarfs, sondern verbale Herleitung und Begründung von Art und Umfang der Kompensation

#### **(10) verfahrenstechnische Eigenschaften**

- vornehmlich verbal-argumentatives Verfahren
- die Empfindlichkeitskriterien werden nach Rangstufen, also ordinal, ermittelt
- Aggregation der Rangstufen nach dem "Schwellenwert-Verfahren", d.h. das Kriterium mit der höchsten Rangstufe (Empfindlichkeit) wird im Weiteren schwerpunktmäßig betrachtet
- die betroffenen Flächen werden kardinal (in ha) ermittelt
- Verknüpfung von Räumen unterschiedlicher Empfindlichkeit mit der entfernungsabhängigen Sichtwirkung der Leitung zur Bestimmung der Beeinträchtigungsintensität in einer Matrix
- keine quantitative Verrechnung oder Gewichtung der Bereiche hoher, mittlerer und geringer Beeinträchtigungsintensität
- keine Zuweisung pauschaler Beeinträchtigungsfaktoren oder resultierender Risikowerte wie bei einer ökologischen Risikoanalyse
- keine quantitative Ermittlung des Kompensationsflächenbedarfs

#### **(11) kritische Würdigung des Verfahrens**

- (a) Bearbeitungsaufwand:
  - mittel; individuelle Behandlung der betroffenen Räume
- (b) Verfügbarkeit der benötigten Ausgangsdaten:
  - gut; teils objektiv messbar, teils subjektiv (mit Ermessensspielraum) zu ermitteln
- (c) Vollständigkeit/Repräsentanz/Konformität der herangezogenen Kriterien (Indikatoren, Merkmale)
  - Verfahren berücksichtigt den gängigen Begriff Empfindlichkeit
  - die für die Charakterisierung der Raumeinheiten herangezogenen Kriterien Vielfalt, Eigenart und Reliefdynamik sind gebräuchlich
  - allerdings wird die Vielfalt, ohne dass explizit darauf hingewiesen wird, nicht, wie in anderen Verfahren üblich, als Maß für die Landschaftsbildqualität verwendet, sondern als Maß für die visuelle Verletzlichkeit oder Einsehbarkeit der Landschaft
  - aufgrund der verwendeten Kriterien geht die Einsehbarkeit der Landschaft als wesentlicher Aspekt in die Beurteilung ein; die Landschaftsbildqualität im engeren Sinne wird lediglich durch das Kriterium Eigenart abgebildet
  - die Kriterien Naturnähe und Vorbelastung spielen keine Rolle
  - es fehlen Kriterien, die das Vorhaben selbst näher charakterisieren
- (d) Begründbarkeit/empirische Belegbarkeit der herangezogenen Kriterien (Indikatoren, Merkmale)
  - teilweise gut, weil herausragende Bedeutung des Kriteriums Eigenart für die Beurteilung des Landschaftsbildwertes anerkannt ist und sich mit den einschlägigen Bedürfnissen des Menschen hinsichtlich Landschaftserlebnis und Erholung in Beziehung setzen lässt
  - Berücksichtigung der Einsehbarkeit in Abhängigkeit von Vielfalt und Reliefdynamik erscheint entbehrlich, weil dieser Aspekt unmittelbar (über die Sichtverschattung) in das Sichtfeld einfließt

- (e) Übertragbarkeit des Verfahrens und der verwendeten Kriterien (Indikatoren, Merkmale) sowie Wertmaßstäbe
- Verfahren ist bundesweit übertragbar
  - Verfahren ermöglicht Eingehen auf die Besonderheiten des Einzelfalls
- (f) inhaltliche und formale Nachvollziehbarkeit des Verfahrens
- trotz subjektiver, mit Ermessensspielraum ausgestatteter Verfahrenselemente und -schritte ist die Nachvollziehbarkeit recht hoch, weil die getroffenen Einschätzungen verbal begründet werden
  - Vorgehensweise zur Ermittlung des Sichtfeldes wird nicht näher erläutert
  - es gibt keine Regeln, nach denen Ausprägungen der Landschaftselemente den Wertstufen für die Kriterien wie Vielfalt, Eigenart etc. zuzuordnen sind
  - unklar, wie die Eigenschaften des Eingriffsobjektes (z.B. Bauhöhe, Oberflächengestaltung) bei der Ermittlung der Beeinträchtigungsintensität zu berücksichtigen sind; so fließen unterschiedliche Bauwerksdimensionen nicht direkt in die Bewertung ein
  - nachvollziehbare Verknüpfung von Sichtwirkung und Empfindlichkeit zur Beeinträchtigungsintensität
  - Begründung der vorgeschlagenen Kompensationsziele und -maßnahmen in Abhängigkeit von dem am stärksten durch das Vorhaben betroffenen Beurteilungskriterium ist nachvollziehbar
  - Schritt von Ermittlung der betroffenen Flächen (mit unterschiedlicher Beeinträchtigungsintensität) zur Angabe der erforderlichen Flächengröße für Kompensationsmaßnahmen ist nicht nachvollziehbar
  - auf verbleibende, nicht vollständig kompensierbare bzw. herabminderbare Eingriffswirkungen wird hingewiesen
  - Ergebnis ist bei Anwendung des Verfahrens auf verschiedene Freileitungsvorhaben nicht unbedingt vergleichbar, reproduzierbar und nachvollziehbar
  - Verwendung des Begriffes „Beeinträchtigungsintensität“ (statt z.B. „Eingriffsintensität“) ist gut verständlich; aber keine Aussage, ab welcher Beeinträchtigungsintensität eine Beeinträchtigung als erheblich anzusehen ist
  - der Aspekt „Einsehbarkeit“ wird faktisch auch über die Ermittlung der sichtverschatteten Bereiche berücksichtigt → Doppelbewertung
  - Akzeptanz des Verfahrens (Konsensfähigkeit) ist nicht bekannt
- (g) Orientierung an den formalen Schritten der Eingriffsregelung
- im Verfahrensablauf werden auch Möglichkeiten der Vermeidung und Minderung von vorhabensbedingten Beeinträchtigungen geprüft
  - Aspekt des funktionalen Ausgleichs spielt wesentliche Rolle
  - Verfahren erbringt Aussagen zur Quantität (Flächenbedarf) und zur Qualität (Art) der erforderlichen Maßnahmen
  - Möglichkeiten einer Umrechnung der ermittelten Kompensationsfläche in Ersatzgeld bzw. Ausgleichsabgabe werden nicht aufgezeigt

### 4.2.3 Analyse des Verfahrens von Fleckenstein et al. (1996a)

#### (1) Autoren

Kurt Fleckenstein, Susanne Reiss und Bernhard Schwoerer-Böhning

#### (2) Titel und Erscheinungsjahr der Arbeit

Methoden zur Bewertung von Eingriffen in das Landschaftsbild bei Freileitungen (1996); aufbauend auf Nohl (1992/93)

#### (3) Zielsetzung/Zweckbestimmung des Verfahrens

- Eingriffsbeurteilung speziell für Freileitungen
- Ableitung von Umfang und Qualität der zu treffenden Kompensationsmaßnahmen aus der vorhandenen Landschaftsbildqualität und den Wirkungsfolgen des Eingriffs
- praxisorientierter Ansatz zur Landschaftsbildbewertung
- nachvollziehbare Erfassung der durch Freileitungen verursachten Eingriffe in das Landschaftsbild

#### (4) Kategorie des Verfahrens

- relativ einfaches Verfahren mit einigen zu berücksichtigenden Faktoren
- quantifizierendes Verfahren
- Maßstab, räumliche Bezugsebene: lokale Ebene (z. B. Planfeststellungsverfahren mit Landschaftspflegerischem Begleitplan); Maßstab 1 : 5.000 – 1 : 25.000
- Art der Datenerhebung: Luftbild, Karte, Gelände

#### (5) zugrundeliegender Denkansatz/zugrundeliegendes Wertsystem

- Ermittlung des Eingriffsumfanges baut auf den drei Kriterien *Eingriffsfläche*, *Landschaftsbildqualität* und *Eingriffsintensität* auf
- Eingriffsfläche = Fläche mit erheblichen Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes; Landschaftsbildqualität = Empfindlichkeit des Landschaftsbildes gegenüber Eingriffen; Eingriffsintensität = Dimension bzw. Schwere des Eingriffs als eine vom Landschaftsbild unabhängige Größe
- zugrundeliegendes Wertsystem und theoretischer Hintergrund werden nicht explizit genannt oder hergeleitet
- Wertmaßstab ist die Landschaftsbildqualität bzw. Empfindlichkeit in Abhängigkeit von ästhetischen Eigenwerten, Erholungswert, Schutzstatus und Vorbelastungen
- das Verfahren enthält objektive und subjektive Komponenten

#### (6) Charakterisierung des Landschaftsbildes in den landschaftsbildbezogenen Raumeinheiten

- Betrachtung des Landschaftsbildes in ästhetischen Raumeinheiten
- Bewertung der Landschaftsbildqualität nur in der Nah- und Mittelzone als potenzielle Einwirkungsbereiche (s.u.), aber unabhängig von tatsächlichen Einwirkungsbereichen des Vorhabens
- untersuchte Kriterien bzw. Merkmale:
  - ästhetische Eigenwerte Eigenart, Vielfalt und Natürlichkeit
  - Vorbelastungen
  - Erholungswert
- Schutzstatus
- keine explizite Beschreibung der Raumeinheiten, sondern unmittelbar Bewertung der o. g. Kriterien
- zentraler Bewertungsindikator ist die Empfindlichkeit

**(7) Charakterisierung des Vorhabens bzw. Eingriffsobjektes**

- ermittelt wird der so genannte Leitungsfaktor, der die Dimension der geplanten Freileitung widerspiegeln soll
- Leitungsfaktor wird ausschließlich durch die Höhe der Leitungsmasten festgelegt
- der von der Leitung potenziell betroffene Landschaftsraum wird in Nah-, Mittel- und Fernzone unterteilt
- Abgrenzung dieser Wirkzonen ist abhängig von der Höhe der Leitungen (Nahzone immer bis 200 m, Grenze zwischen Mittel- und Fernzone bei 750 – 1.500 m)
- bei großen Untersuchungsgebieten werden aus pragmatischen Gründen zusätzlich Bewertungsabschnitte senkrecht zur Freileitung in gleichen Abständen gebildet

**(8) weitere, im Verfahren berücksichtigte Kriterien**

- Wahrnehmungsfaktor, der den exponentiell abnehmenden ästhetischen Einfluss (Eindrucksstärke) der Leitung in größerer Entfernung widerspiegelt
- Vorbelastung; im wesentlichen in Abhängigkeit von vergleichbaren vorhandenen Eingriffen und von Bündelungsmöglichkeiten

**(9) Charakterisierung der Beeinträchtigungen bzw. des Eingriffs**

- Ermittlung der beeinträchtigten Flächen unter Berücksichtigung sichtverstellender Landschaftselemente (Relief sowie Wald- und Siedlungsflächen ab 1 ha Größe) und sichtverschatteter Bereiche
- Abnahme der Beeinträchtigungsintensität mit zunehmender Entfernung (über Wahrnehmungsfaktor je Wirkzone berücksichtigt)
- jeweils ein gleichbleibender Wahrnehmungsfaktor für Nah- bzw. Mittelzone insgesamt, also nicht innerhalb der Zonen entfernungsabhängig verschieden
- beeinträchtigte Flächen der Nah- und Mittelzone werden konkret ermittelt; Beeinträchtigungen in der Fernzone werden pauschal über einen prozentualen Zuschlag von 0 – 10 % auf die Eingriffsfläche aus Nah- und Mittelzone berechnet (gilt nur für Freileitungen ab 110 kV, sonst nur Nah- und Mittelzone relevant)
- Dimension des Eingriffs wird als Flächengröße (Eingriffsfläche in ha) angegeben

**(10) verfahrenstechnische Eigenschaften**

- vornehmlich quantifizierendes Verfahren
- Messniveau der Kriterien meist kardinal, teils ordinal
- unterschiedliche Gewichtung der Einzelkriterien der Landschaftsbildqualität
- Multiplikation von Eingriffsfläche, Landschaftsbildqualität und Eingriffsintensität führt zur Ermittlung des Eingriffsumfangs

**(11) kritische Würdigung des Verfahrens****(a) Bearbeitungsaufwand:**

- mittel - gering; Bearbeitungsaufwand im Vergleich zu anderen Verfahren vermindert, weil in der Fernzone keine detaillierte Erfassung vorgesehen ist; Landschaftsbildqualität wird nur in der Nah- und Mittelzone erfasst

**(b) Verfügbarkeit der benötigten Ausgangsdaten:**

- gut; Ausstattung an Landschaftselementen und Schutzwürdigkeit objektiv ermittelbar

**(c) Vollständigkeit/Repräsentanz/Konformität der herangezogenen Kriterien (Indikatoren, Merkmale)**

- Verfahren berücksichtigt die gängigen Begriffe Wert, Empfindlichkeit, Vorbelastung und Eingriffsintensität
- die verwendeten Kriterien Vielfalt, Natürlichkeit, Eigenart sind ebenfalls üblich

- (d) Begründbarkeit/empirische Belegbarkeit der herangezogenen Kriterien (Indikatoren, Merkmale)
- teils gut, weil Bedeutung von Kriterien wie Vielfalt, Eigenart und Natürlichkeit für die Beurteilung des Landschaftsbildwertes anerkannt ist und sich diese Kriterien mit den einschlägigen Bedürfnissen des Menschen hinsichtlich Landschaftserlebnis und Erholung in Beziehung setzen lassen; über den Erholungswert wird auch der Aspekt der tatsächlichen Erholungsnutzung berücksichtigt; dadurch wird die Beurteilung begründeterweise auf eine breitere Basis gestellt, als wenn lediglich die (potenzielle) Erholungseignung, wie sie wesentlich durch die Landschaftsbildqualität bestimmt wird, erfasst würde
  - teils schlecht wegen hohen Anteils subjektiver Inhalte wie Festlegung der Wirkzonen und der Wahrnehmungsfaktoren
- (e) Übertragbarkeit des Verfahrens und der verwendeten Kriterien (Indikatoren, Merkmale) sowie Wertmaßstäbe
- Verfahren ist bundesweit übertragbar; dies gilt auch für die verwendeten Kriterien (Wertmaßstäbe)
  - regionsspezifische Vorgehensweise bei der Einstufung der Werte der ästhetischen Raumeinheiten ist erforderlich, weil keine Typen vorgegeben werden
  - einzelfallspezifische Anpassungen sind auch beim Wahrnehmungsfaktor und bei der Berücksichtigung von Vorbelastungen möglich
  - auch Abbau einer vorhandenen Leitung (als Ausgleich) kann nach der vorgestellten Methode bewertet und anschließend verrechnet werden
- (f) inhaltliche und formale Nachvollziehbarkeit des Verfahrens
- unklare Begriffswahl, wenn davon gesprochen wird, dass der so genannte Leitungsfaktor (Größe der Leitung) die Eingriffsintensität bestimmt; besser wäre hier die Bezeichnung „Wirkungsintensität“, weil sich ein Eingriff erst durch die Überlagerung eines wirkenden Vorhabens mit einem betroffenen Landschaftsbild ergibt
  - gute Nachvollziehbarkeit der schrittweise erfolgenden Rechenoperationen; ihre Gültigkeit und Zulässigkeit ist allerdings wegen des teils ordinalen Skalenniveaus fraglich
  - es gibt keine Regeln, nach denen Ausprägungen der Landschaftselemente den Wertstufen für die Kriterien wie Vielfalt, Eigenart und Erholungswert zuzuordnen sind
  - Bewertung der ästhetischen Eigenwerte erfolgt vor dem Hintergrund des landschaftsraumtypischen Erscheinungsbildes, also ist streng genommen die Eigenart der Landschaft der primäre Wertmaßstab
  - schwierig, die Landschaftsbildqualität von ästhetischen Raumeinheiten anteilig auf Bewertungsabschnitte zu beziehen
  - unklar, warum ausschließlich die Masthöhe und nicht auch die Trassenbreite sowie die Anzahl der Traversen relevant sind bei der Bestimmung der leitungsspezifischen Eingriffs- bzw. Wirkungsintensität; Argument, dass Trassenbreite und Traversenanzahl an anderer Stelle im Verfahren berücksichtigt werden, greift nicht, weil auch die Masthöhe an mehreren Stellen wirksam wird; sie hat nämlich Einfluss auf die Breite der Wirkzonen, auf das Ausmaß der Sichtverschattung und unmittelbar auf die „Eingriffsintensität“; also mehrfache Berücksichtigung
  - unterschiedliche Bauwerksdimensionen fließen direkt in die Bewertung ein; dadurch sind Ergebnisse für verschieden große Leitungen unmittelbar vergleichbar

- unklar, wie bei Freileitungen die Wirkung der Leitungstrassen im Vergleich zu den Maststandorten zu behandeln ist
  - Ermittlung der Empfindlichkeit weicht von anderen, der Ökologischen Risikoanalyse nahestehenden Verfahren ab, weil der ästhetische Wert direkt einfließt
  - Einbeziehung des Aspekts „Schutzstatus“ kann zu Doppelbewertung hinsichtlich der Wirkungen auf die Biotopstruktur führen; Einbeziehung ist zudem nicht unmittelbar nachvollziehbar, weil Zusammenhang zwischen Landschaftserleben und Schutzstatus fraglich ist; beim Schutzstatus handelt es sich eher um einen naturschutzrechtlich relevanten Tatbestand
  - Herleitung des Wahrnehmungsfaktors wird, bezugnehmend auf andere Verfahren, begründet
  - es wird eine Erheblichkeitsschwelle definiert, d.h. explizite Festlegung, dass die durch eine Freileitung verursachten Landschaftsbildbeeinträchtigungen in der Nah- und Fernzone als erheblich, d. h. als Eingriff im Sinne des Gesetzes einzustufen sind; dabei wird aber die Landschaftsbildqualität der betroffenen Flächen nur unzureichend berücksichtigt
- (g) Orientierung an den formalen Schritten der Eingriffsregelung
- Aspekte der Vermeidung werden nicht im Verfahren behandelt
  - bei der Ermittlung des Kompensationsflächenbedarfs erfolgt keine klare Unterscheidung zwischen (funktionalem) Ausgleich und Ersatz; aber Leitungsabbau wird ausdrücklich als mögliche Ausgleichsmaßnahme genannt, und es wird ein Weg aufgezeigt, diesen Ausgleich im Verfahren zu berücksichtigen
  - Kompensationsflächenumfang entspricht direkt dem ermittelten Eingriffsumfang
  - Verfahren erbringt Aussagen zum Kompensationsflächenbedarf, nicht zu der Art (Qualität) der erforderlichen Maßnahmen; aber Ausprägung der Kompensationsmaßnahmen soll sich an den Charakter des Landschaftsbildes anpassen; es wird also ein Hinweis auf die grundsätzlich anzustrebende Qualität von Kompensationsmaßnahmen gegeben
  - Umrechnung der ermittelten Kompensationsfläche in Ersatzgeld bzw. Ausgleichsabgabe wird aufgezeigt; Geldbetrag ist abhängig von den Herstellungskosten der vorgeschlagenen, aber nicht realisierbaren Maßnahmen; Umrechnung ist allerdings mit Ermessensspielraum durchzuführen und wegen der fehlenden Standardisierung nicht eindeutig nachvollziehbar

#### **4.2.4 Analyse des Verfahrens von RP Darmstadt & AK Landschaftsbildbewertung (1998)**

**(1) Autoren**

Regierungspräsidium Darmstadt & AK Landschaftsbildbewertung beim Hessischen Ministerium des Innern und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz

**(2) Titel und Erscheinungsjahr der Arbeit**

Zusatzbewertung Landschaftsbild - Verfahren gem. Anlage 1, Ziff. 2.2.1 der Ausgleichsabgabenverordnung (AAV) vom 09. Februar 1995 (1998); Verfahren orientiert sich z.T. an ADAM et al. (1986)

**(3) Zielsetzung/Zweckbestimmung des Verfahrens**

- Bewertung von Vorhaben jeglicher Art hinsichtlich ihres Eingriffs in das Landschaftsbild → Eingriffsbewertung
- primäres Ziel ist die Berechnung einer monetären Ausgleichsabgabe für Eingriffe, die funktional nicht ausgeglichen werden können
- Verfahren ist nur anzuwenden, wenn das Landschaftsbild erheblich beeinträchtigt wird und diese Beeinträchtigung nicht funktional ausgeglichen werden kann
- Verfahren gibt aber auch fachliche Hinweise für die Durchführung einer Landschaftsbildanalyse im Zuge der Eingriffs- und Ausgleichsplanung

**(4) Kategorie des Verfahrens**

- komplexes Verfahren mit zahlreichen, zu berücksichtigenden Faktoren
- quantifizierendes Verfahren
- Maßstab, räumliche Bezugsebene: lokale Ebene (z. B. Planfeststellungsverfahren); Maßstab 1:25.000 bis 1:5.000
- Art der Datenerhebung: Luftbild, Karte, Gelände

**(5) zugrundeliegender Denkansatz/zugrundeliegendes Wertesystem**

- Landschaftsbild und das vorgeschlagene Verfahren enthalten objektive und subjektive Komponenten
- Landschaftsbild ist die äußere, sinnlich wahrnehmbare Erscheinung einer Landschaft, die sich durch optische, akustische und geruchliche Reize auszeichnet
- Hauptkriterien für die Beschreibung und Bewertung des Landschaftsbildes sind Eigenart, Vielfalt und Natürlichkeitsgrad
- das landschaftsplanerische Leitbild für die Kulturlandschaft liefert die Bewertungsmaßstäbe
- Empfindlichkeit einer Raumeinheit korreliert mit dem Wert bzw. der Leistungsfähigkeit des Landschaftsbildes

**(6) Charakterisierung des Landschaftsbildes in den landschaftsbildbezogenen Raumeinheiten**

- Untergliederung des potenziell betroffenen Wirkungsbereichs mit seinen Wirkzonen (s.u.) in visuell einheitliche Raumeinheiten; dabei handelt es sich um sich wiederholende, standardisierte Landschaftstypen
- Bewertung der Landschaftsbildqualität innerhalb des potenziell betroffenen Wirkungsbereichs, also unabhängig vom tatsächlichen Einwirkungsbereich des Vorhabens
- untersuchte Kriterien bzw. Merkmale:
  - Nutzungsform, Nutzungsintensität, Ausstattung an raum- und strukturprägenden, natürlichen oder charakteristischen Landschaftselementen etc. als Voraussetzung für die Empfindlichkeit der Raumeinheit (gleichbedeutend mit Leistungsfähigkeit bzw. Wert des Landschaftsbildes)
  - interne Vorbelastung
  - zusätzliche ästhetisch bedeutsame Elemente
  - keine explizite Berücksichtigung des Reliefs
- keine explizite Beschreibung der Raumeinheiten, sondern typisierend; schematische Zuordnung zu Landschaftstypen und darauf aufbauend unmittelbar pauschale Bewertung anhand der genannten Kriterien (11 Empfindlichkeitsstufen)
- zentraler Bewertungsindikator ist die Empfindlichkeit

**(7) Charakterisierung des Vorhabens bzw. Eingriffsobjektes**

- der von der Leitung potenziell betroffene Wirkungsbereich wird in bis zu drei standardisierte Sichtbarkeits- bzw. Wirkzonen in Abhängigkeit von der Höhe bzw. Ausdehnung des Eingriffsobjektes unterteilt, maximale Entfernung 5.000 bzw. 10.000 m
- Abgrenzung dieser Wirkzonen ist abhängig von der Höhe der Leitungen (Nahzone immer bis 200 m, Grenze zwischen Mittel- und Fernzone bei 750 – 1.500 m)
- erfasste Bestandteile und Eigenschaften des Vorhabens, die die so genannte „Eingriffsintensität“ widerspiegeln:
  - Höhe (auch wichtig für Festlegung des potenziellen Wirkungsbereichs)
  - Breite bzw. flächenmäßige Ausdehnung
  - Charakteristik (Technisierungsgrad)
  - Zu- und Abschläge für untypische oder spezifische Eigenschaften von baulichen Anlagen

**(8) weitere, im Verfahren berücksichtigte Kriterien**

- externe Vorbelastung
- Sichtbarkeits- bzw. Entfernungsfaktor
- Wahrnehmbarkeitsfaktor

**(9) Charakterisierung der Beeinträchtigungen bzw. des Eingriffs**

- Ermittlung der beeinträchtigten Flächen innerhalb der visuell einheitlichen Raumeinheiten unter Berücksichtigung von sichtverstellenden Landschaftselementen und Verschattungsbereichen; kleinflächige Sichthindernisse wie (Einzel-)Bäume, Gebüsche oder Einzelbauwerke bleiben unberücksichtigt
- Berücksichtigung von repräsentativen Blickrichtungen bei bestimmten Verfahrensschritten
- Abnahme der Beeinträchtigungsintensität mit zunehmender Entfernung (über Sichtbarkeits- bzw. Entfernungsfaktor berücksichtigt)
- Sichtbarkeits- bzw. Entfernungsfaktor wird in Abhängigkeit von der exakten Entfernung festgelegt, ist also innerhalb der Wirkzonen entfernungsabhängig verschieden
- Dimension des Eingriffs wird als Geldwert angegeben

**(10) verfahrenstechnische Eigenschaften**

- vornehmlich quantifizierendes Verfahren
- Messniveau der Kriterien teils ordinal, teils kardinal
- Aggregation teils additiv, teils multiplikativ (letzteres vor allem bei der Verknüpfung von Empfindlichkeit und Eingriffsintensität)
- keine Gewichtung von Kriterien

**(11) kritische Würdigung des Verfahrens**

- (a) Bearbeitungsaufwand:
  - hoch, z. B. wenn Raumeinheiten weiter untergliedert werden müssen; zahlreiche Bewertungsschritte und Rechenoperationen
- (b) Verfügbarkeit der benötigten Ausgangsdaten:
  - gut; teils objektiv messbar, meist nur subjektiv (mit großem Ermessensspielraum) zu ermitteln
- (c) Vollständigkeit/Repräsentanz/Konformität der herangezogenen Kriterien (Indikatoren, Merkmale)
  - Verfahren berücksichtigt die bei Ökologischen Risikoanalysen gängigen Begriffe Empfindlichkeit (bzw. Wert, Leistungsfähigkeit), Vorbelastung und Eingriffsintensität

- Kriterien für die Charakterisierung der Raumeinheiten lehnen sich eng an die gängigen Kriterien Vielfalt, Eigenart und Naturnähe an
- (d) Begründbarkeit/empirische Belegbarkeit der herangezogenen Kriterien (Indikatoren, Merkmale)
- teils gut, weil Bedeutung von Kriterien wie Vielfalt, Eigenart und Naturnähe für die Beurteilung des Landschaftsbildwertes anerkannt ist und sich diese Kriterien mit den einschlägigen Bedürfnissen des Menschen hinsichtlich Landschaftserlebnis und Erholung in Beziehung setzen lassen
  - teils schlecht wegen hohen Anteils subjektiver Inhalte wie Zu- und Abschläge, Abgrenzung der Wirkzonen, repräsentative Blickrichtungen und Wahrnehmbarkeitsfaktoren, Zuordnung von Raumeinheiten zu 11 Empfindlichkeitsstufen sowie Behandlung nicht vertikal ausgeprägter Eingriffsobjekte
- (e) Übertragbarkeit des Verfahrens und der verwendeten Kriterien (Indikatoren, Merkmale) sowie Wertmaßstäbe
- Anspruch des Verfahrens ist hessenweite Anwendbarkeit, vermutlich aber bundesweit übertragbar; dies gilt auch für die verwendeten Kriterien (Wertmaßstäbe)
  - Regionalisierung von Kriterien und Wertmaßstäben ist nur in eingeschränktem Maße vorgesehen; vielmehr stark typisierender Ansatz
  - auch Abbau oder Veränderung einer vorhandenen Leitung kann nach der vorgestellten Methode bewertet und anschließend verrechnet werden
- (f) inhaltliche und formale Nachvollziehbarkeit des Verfahrens
- unklare Begriffswahl, wenn von der Eingriffsintensität gesprochen wird; besser wäre hier die Bezeichnung „Wirkungsintensität“, weil sich ein Eingriff erst durch die Überlagerung eines wirkenden Vorhabens mit einem betroffenen Landschaftsbild ergibt
  - gute Nachvollziehbarkeit der schrittweise erfolgenden Rechenoperationen; ihre Gültigkeit und Zulässigkeit ist allerdings wegen des teils ordinalen Skalenniveaus fraglich
  - Zuordnung realer Landschaftsausschnitte zu den vorgegebenen 11 Landschaftstypen (Empfindlichkeitsstufen) ist schwierig
  - Schritt von Beschreibung zu Bewertung der Raumeinheiten ist nicht nachvollziehbar; es gibt keine Regeln, nach denen Ausprägungen der Raumeinheiten den Wertstufen für die Empfindlichkeit zuzuordnen sind; eine Beschreibung der zugrundeliegenden landschaftlichen Ausstattung bzw. eine Herleitung der Eigenart (z.B. über eine Analyse des Landschaftswandels) und anderer berücksichtigter Kriterien ist nicht vorgesehen; deshalb geringe Nachvollziehbarkeit
  - insgesamt mäßige Nachvollziehbarkeit wegen vieler subjektiver, mit Ermessensspielraum ausgestatteter Verfahrenselemente und –schritte und mehrfacher Aggregationen
  - teils werden sehr detaillierte quantitative Schwellenwerte vergeben (z.B. Sichtbarkeitsfaktor, Objekthöhe und -breite), teils fehlen entsprechende Schwellenwerte und Präzisierungen (z.B. für die Empfindlichkeitsstufen in Abhängigkeit vom Zustand der Raumeinheit)
  - unterschiedliche Bauwerksdimensionen fließen nicht direkt in die Bewertung ein; dadurch sind Ergebnisse für verschieden große Leitungen nicht unmittelbar vergleichbar
  - unklar, wie bei Freileitungstrassen die Trassen selbst (unabhängig von den Masten) behandelt werden

- Zusammenhang zwischen Wahrnehmbarkeit und Verschattung bzw. Eingriffsintensität, die separat zu berücksichtigen sind, ist unklar
  - gleichzeitige Verwendung eines Sichtbarkeits- bzw. Entfernungsfaktors und eines Wahrnehmbarkeitsfaktors sowie Berücksichtigung interner und externer Vorbelastungen lassen eine Doppel- oder Mehrfachbewertung bestimmter Sachverhalte wahrscheinlich werden
  - Einbeziehung baulicher Elemente als interne Vorbelastung ist unklar (vor allem bei Landschaften mit extensiver landwirtschaftlicher Bodennutzung)
  - Beeinträchtigungsintensität wird über den mit der Entfernung rasch abnehmenden Sichtbarkeits- bzw. Entfernungsfaktors berücksichtigt, aber es wird keine exakte Schwelle angegeben, ab welcher Intensität eine Beeinträchtigung als erheblich, d. h. als Eingriff im Sinne des Gesetzes einzustufen ist
  - gut für die Akzeptanz der Verfahrensergebnisse ist die Berücksichtigung der Vorhabensauswirkungen von bestimmten, repräsentativen Blickpunkten aus
- (g) Orientierung an den formalen Schritten der Eingriffsregelung
- Aspekte der Vermeidung werden nicht im Verfahren behandelt
  - bei der Ermittlung des Kompensationsflächenbedarfs erfolgt keine klare Unterscheidung zwischen (funktionalem) Ausgleich und Ersatz; aber es wird ein Weg aufgezeigt, Leitungsabbau als mögliche Ausgleichsmaßnahme im Verfahren zu berücksichtigen
  - Verfahren erbringt Aussagen zur erforderlichen Ausgleichsabgabe, nicht zu der Art (Qualität) der erforderlichen Maßnahmen; Ermittlung der Ausgleichsabgabe ist wegen Standardisierung nachvollziehbar

### 4.3 Fazit

Über die in Kapitel 4.2 erörterten Verfahren hinaus wurden weitere, in der Literatur dokumentierte methodische Ansätze (z.B. ADAM et al. 1986) grob geprüft.

Zusammenfassend lassen sich daraus und aus den Ausführungen in Kapitel 2 und 3 ein paar wesentliche Kennzeichen der derzeit gebräuchlichen Vorgehensweise bei der Bewertung des Landschaftsbildes im Zuge von Wirkungsprognosen, speziell im Rahmen der Eingriffsregelung, herausstellen. Aufbauend auf einer kritischen Beurteilung dieser Gesichtspunkte können daraus Ansätze zur Weiterentwicklung der Methodik abgeleitet werden, die in Kapitel 5 aufgegriffen werden.

#### ➤ **Größe des Untersuchungsgebietes (potenzieller ästhetischer Wirkraum)**

- Gebräuchliche Vorgehensweise:  
Je nach angewendeter Methode schwankt die Größe des Untersuchungsgebietes, d.h. des zugrundegelegten potenziellen ästhetischen Wirkraumes, stark. Die relevante Reichweite ästhetischer Wirkungen von Vorhaben wird zwischen wenigen hundert Metern (z.B. RICCABONA 1982) und mehr als 10 km (z.B. LFUG 1998b) angesetzt.
- Beurteilung:  
Für die Einschätzung der ästhetischen Auswirkungen von Vorhaben ist nicht nur der Nahbereich, d.h. die direkte Umgebung des Vorhabens, relevant. Allerdings nimmt die Sichtbarkeit und Auffälligkeit von Vorhaben im Allgemeinen mit zunehmender Entfernung rasch ab. Dies gilt gerade für filigrane, schlanke, transparente Bauwerke, wie sie bspw. die Masten von Freileitungen oder Sendemasten des Mobilfunks darstellen. Dieser Effekt kann durch Wetterlagen mit starker Lufttrübung verstärkt werden.

Je größer der angenommene Wirkraum ist, desto umfangreicher sind die erforderlichen Untersuchungen und Bewertungen. Ob die Ergebnisse dadurch grundsätzlich richtiger und aussagekräftiger sind als bei einer Beschränkung auf kleinere Untersuchungsgebiete, ist fraglich.

- Ansätze zur Weiterentwicklung der Methodik:  
Wichtig erscheint eine möglichst nachvollziehbare Ermittlung des potenziellen ästhetischen Wirkraumes, der zugleich das Untersuchungsgebiet für die Erfassung und Bewertung der Vorhabenswirkungen auf das Landschaftsbild darstellt. Wesentliche Rahmenbedingungen liefern Kenntnisse über das physiologische Sehvermögen sowie über das horizontale und vertikale Sehfeld des Menschen (vgl. FLECKENSTEIN et al. 1995, KRAUSE & KLÖPPEL 1996). Die mit der Entfernung abnehmende Wirkung auf das Landschaftsbild ist zu berücksichtigen, indem der potenzielle ästhetische Wirkraum in eine Nah- und eine Fernzone unterteilt wird; die Sichtbarkeit und damit die Wirkintensität eines Vorhabens ist – wenn man den Aspekt der Sichtverschattung (s.u.) außer Acht lässt - in der Fernzone grundsätzlich geringer als in der Nahzone.

### ➤ **Indikatoren für die Landschaftsbildqualität**

- Gebräuchliche Vorgehensweise:  
Am häufigsten werden die Indikatoren Vielfalt, Naturnähe und Eigenart verwendet, um die Qualität des Landschaftsbildes bewerten zu können.
- Beurteilung:  
In empirischen Untersuchungen (z.B. NOHL & NEUMANN 1986, HOISL et al. 1987) ist deutlich geworden, dass im Zuge der Strukturverarmung und Technisierung der Landschaft der Verlust an Eigenart zumeist einhergeht mit einem Verlust an Vielfalt und Naturnähe. Mithin sind diese Indikatoren im Allgemeinen nicht unabhängig voneinander. Ihre parallele Benutzung in Bewertungsverfahren beinhaltet die Gefahr von Doppelbewertungen und Doppelgewichtungen, die allerdings teilweise bewusst inkalkuliert werden (z.B. ADAM et al. 1986).
- Ansätze zur Weiterentwicklung der Methodik:  
Es spricht einiges dafür, die landschaftliche Eigenart (verstanden als das Charakteristische, Unverwechselbare und Typische einer Landschaft) bzw. den Eigenartserhalt (vgl. z.B. ADAM et al. 1986, HERINGER 1997, NOHL 1997a, b) als den entscheidenden Indikator für die Bewertung des Landschaftsbildes zu verwenden.

Die Eigenart kann im Gegensatz zu anderen Indikatoren intersubjektiv nachvollziehbar ermittelt werden. Soweit möglich ist sie herzuleiten aus den landschaftlichen Leitbildern der örtlichen und überörtlichen Landschaftsplanung.

### ➤ **Indikator „visuelle Transparenz/Einsehbarkeit“**

- Gebräuchliche Vorgehensweise:  
In vielen Verfahren wird die visuelle Verletzlichkeit als zusätzlicher Indikator eingesetzt, um die Empfindlichkeit einer Landschaft gegenüber der Anlage bestimmter Vorhaben beschreiben und bewerten zu können. Erfasst wird damit die Fähigkeit einer Landschaft, ästhetisch störende Objekte zu „kaschieren“. Entscheidend dafür ist unter anderem das Vorhandensein von Vegetationsstrukturen, baulichen Elementen und Reliefformen. Eine geringe visuelle Transparenz und Einsehbarkeit kennzeichnet vor diesem Hintergrund eine aus ästhetischer Sicht wenig empfindliche Landschaft.

- **Beurteilung:**  
Wird die visuelle Verletzlichkeit in Abhängigkeit von der Struktur- und Reliefvielfalt der Landschaft beurteilt, dann ergeben sich oft widersprüchliche Aussagen zur Landschaftsbildqualität, für die ebenfalls die Vielfalt entscheidend sein kann. So kann einerseits eine große Vielfalt an Landschaftselementen wie Vegetationsstrukturen, Geländekanten etc. Ursache sein für die hohe Qualität des Landschaftsbildes. Dann „eignet“ sich dieser Raum grundsätzlich wenig für die Errichtung eines störenden Vorhabens; mit anderen Worten: der Raum ist empfindlich gegen dieses Vorhaben. Andererseits kann die große Vielfalt an Landschaftselementen dazu beitragen, dass ein Vorhaben wenig auffällig in die Landschaft eingebunden („versteckt“) werden kann. Die hohe Vielfalt wäre dann also zugleich Auslöser für eine geringe Einsehbarkeit des Raumes. Gleichbedeutend könnte unter diesem Aspekt von einer geringen Empfindlichkeit des Raumes gesprochen werden. Der Widerspruch ist offensichtlich.

Davon abgesehen erscheint der Indikator „visuelle Transparenz bzw. Einsehbarkeit“ überflüssig, wenn gleichzeitig, d.h. auf der gleichen Planungsebene, die Sichtverschattung (s.u.) berücksichtigt wird, wie dies in vielen Verfahren der Fall ist.

- **Ansätze zur Weiterentwicklung der Methodik:**  
Es erscheint angebracht, den Indikator „visuelle Transparenz bzw. Einsehbarkeit“ nur für grobe Wirkungsprognosen, z.B. im Zuge von Raumordnungsverfahren, zu verwenden, nicht jedoch für genaue Eingriffsbeurteilungen im Landschaftspflegerischen Begleitplan. Auf dieser Planungsebene eignet sich eher der im Folgenden betrachtete Aspekt der Sichtverschattung, weil er die realen Verhältnisse genauer abbildet.

#### ➤ **Aspekt „Sichtverschattung“**

- **Gebräuchliche Vorgehensweise:**  
Bestandteil vieler Methoden ist die Berücksichtigung der Sichtverschattung. Dabei wird geprüft, inwieweit ein Vorhaben durch vorhandene Vegetationselemente, Reliefformen oder bauliche Anlagen so verschattet wird, dass es von bestimmten Stellen im potenziellen ästhetischen Wirkraum aus nicht sichtbar ist. Eine Nutzung der Möglichkeiten der EDV ist bisher die Ausnahme.
- **Beurteilung:**  
Die Berücksichtigung der Sichtverschattung ist eine wesentliche Voraussetzung, um die Sichtbarkeit von Vorhaben ermitteln und damit den tatsächlichen ästhetischen Wirkraum abgrenzen zu können. Insofern ist die Ermittlung sichtsverschatteter Räume eine unverzichtbare Voraussetzung für die korrekte Eingriffsbeurteilung. Diese Ermittlung ist aber bei händischem Vorgehen zeitaufwändig.
- **Ansätze zur Weiterentwicklung der Methodik:**  
In zunehmendem Maße stehen, z.B. seitens der Landesvermessungsämter, digitale Höhenmodelle für große Teile der Bundesrepublik zur Verfügung, die eine hohe Genauigkeit besitzen und kostengünstig zu erwerben sind. Sinnvoll erscheint deshalb, zukünftig vermehrt die EDV dazu einzusetzen, sichtsverschattete Räume automatisiert zu ermitteln und in die Eingriffsbeurteilung einfließen zu lassen. Grundlage für die EDV-gestützte Ermittlung sichtsverschatteter Räume ist ein digitales Oberflächenmodell, das neben den Geländehöhen auch die Objekthöhen eingemessener Objekte, d.h. Landschaftselemente wie Gehölzstrukturen und Siedlungen, enthält.

### ➤ Stellenwert der Eingriffsbeurteilung

- Gebräuchliche Vorgehensweise:  
Üblich ist eine mehr oder weniger aufwändige Ermittlung und Bewertung der Ist-Situation, d.h. des Landschaftsbildes im Status Quo. Gegenüber der Bestandsbewertung ist der Umfang konkreter, vorhabensbezogener Aussagen zur Eingriffsbeurteilung oft eher gering.
- Beurteilung:  
Bei vielen Methoden kommt die Beschreibung und Beurteilung der Auswirkungen eines Vorhabens auf das Landschaftsbild zu kurz. Insbesondere wird oft nicht konkret auf das Ausmaß, d.h. die Intensität bzw. die Erheblichkeit von zu erwartenden Beeinträchtigungen eingegangen. Damit fehlen die Voraussetzungen, um den Tatbestand des Eingriffs, der an die Erheblichkeit von Beeinträchtigungen geknüpft ist, begründen zu können.
- Ansätze zur Weiterentwicklung der Methodik:  
Wichtig erscheint eine Operationalisierung des für die Eingriffsdefinition relevanten Tatbestandes der Erheblichkeit. Dazu sind vorhabensspezifische Hinweise zu geben, bei welchen Konstellationen von Vorhaben (z.B. Freileitungen) und betroffenem Landschaftsbild erhebliche Beeinträchtigungen zu erwarten sind. Zu berücksichtigen sind dabei insbesondere die Qualität der betroffenen Landschaftsbildräume, die Größe der beeinträchtigten (d.h. nicht sichtverschatteten) Flächen sowie die Bauweise des Vorhabens (z.B. Höhe, verwendete Baumaterialien).

### ➤ Bearbeitung und Präsentation der Vorhabenswirkungen

- Gebräuchliche Vorgehensweise:  
Meist werden die Vorhabenswirkungen auf das Landschaftsbild ausschließlich aus der Vogelperspektive heraus bearbeitet und auf Plänen präsentiert. Eine Nutzung der EDV findet nur ausnahmsweise statt.
- Beurteilung:  
Die übliche Vorgehensweise ist verständlich, weil die bisher verwendeten Unterlagen, vor allem Karten und Ortholuftbilder, in Senkrechtprojektion, d.h. in der so genannten Vogelperspektive, vorliegen; diese Perspektive ist jedem geläufig. Damit ist zwar eine flächendeckende Bearbeitung möglich, allerdings können die tatsächlichen, realitätsnahen Wirkungen eines Vorhabens auf das Landschaftsbild, wie sie ein Betrachter (Betroffener) erlebt, nur unzureichend berücksichtigt werden.
- Ansätze zur Weiterentwicklung der Methodik:  
Zumindest bei besonders konflikträchtigen Vorhaben sollte künftig die so genannte Spaziergängerperspektive explizit in die Eingriffsbeurteilung aus ästhetischer Sicht und in die Präsentation einbezogen werden. Dabei bietet die EDV die Möglichkeit, Wirkungen eines Vorhabens auf das Landschaftsbild ausgehend von verschiedenen Blickpunkten zu simulieren. Zugleich ist ein digitales Modell dazu geeignet, Veränderungen des Landschaftsbildes quantitativ zu ermitteln.

### ➤ **Ermittlung und Darstellung der Ergebnisse**

- **Gebräuchliche Vorgehensweise:**  
Die meisten Methoden zur Bearbeitung des Landschaftsbildes in der Eingriffsregelung sind entweder verbal-argumentativ oder quantifizierend. Selten gibt es Kombinationen aus beiden Ansätzen.
- **Beurteilung:**  
Quantifizierende Verfahren vereinfachen komplexe Zusammenhänge. Korrekturfaktoren (z.B. Zu- und Abschläge), wie sie oft in diese Verfahren eingebracht werden, um die Genauigkeit der Bewertung und die Anpassungsmöglichkeit an spezielle Gegebenheiten zu verbessern, laufen dieser Tendenz zuwider. Als Ergebnis von quantifizierenden Verfahren werden meist Ersatzmaßnahmen oder eine Geldzahlung festgelegt.  
  
Demgegenüber ermöglichen es verbal-argumentative Betrachtungen, auch schwierige Zusammenhänge (z.B. funktionale Beziehungen zwischen Räumen, Einflüsse aus der und in die Umgebung) und nicht-quantifizierbare Sachverhalte (z.B. Mastfarbe, Mastform) zu behandeln. Solche Verfahren versuchen oft, Ansätze zur Vermeidung oder zum funktionalen Ausgleich von Landschaftsbildbeeinträchtigungen aufzuzeigen; sie setzen also in der Stufenfolge der Eingriffsregelung früher an als die quantifizierenden Verfahren.
- **Ansätze zur Weiterentwicklung der Methodik:**  
Sinnvoll erscheint eine Kombination aus der objektiven Ermittlung quantifizierbarer Kriterien und der ergänzenden verbalen Behandlung von "qualitativen" Sachverhalten.

### ➤ **Art der Datenerhebung und -bewertung**

- **Gebräuchliche Vorgehensweise:**  
Die üblichen Methoden der Bearbeitung des Landschaftsbildes in der Eingriffsregelung beinhalten eine nutzerunabhängige, expertengebundene Bewertung. Es handelt sich um Methoden, die primär die objektive Ausstattung einer Landschaft mit landschaftsbildrelevanten Elementen und Phänomenen wie Vegetationselemente, Reliefformen, Nutzflächen und Geräuschen erfassen. Die Bewertung erfolgt im wesentlichen anhand naturschutzrechtlicher Maßstäbe wie der Eigenart oder Vielfalt.
- **Beurteilung:**  
Aus Kosten- und Zeitgründen ist die Bevorzugung nutzerunabhängiger gegenüber nutzerabhängigen Verfahren verständlich. Nutzerunabhängige Bewertungsmethoden berücksichtigen allerdings die Präferenz der Betroffenen bzw. des sog. „aufgeschlossenen Durchschnittsbetrachters“ nicht unmittelbar. Gerade der „Durchschnittsbetrachter“ und sein Empfinden des Landschaftsbildes wird in Gerichtsurteilen jedoch oft als entscheidender Maßstab für die Bewertung von Landschaftsbildveränderungen angesehen (vgl. FISCHER-HÜFTLE 1997).  
  
Diese Meinung ist kritisch zu sehen, weil es Anzeichen dafür gibt, dass das landschaftsbezogene Wahrnehmungsvermögen weiter Kreise der Bevölkerung abnimmt und im Erleben von Landschaft eine gewisse Abstumpfung eintritt, worauf z.B. BREUER (1991), JESSEL (1993) und FALTER (1999) hinweisen.

- Ansätze zur Weiterentwicklung der Methodik:  
Auch in Zukunft wird die Bewertung des Landschaftsbildes im Zuge der Eingriffsregelung in erster Linie expertengebunden sein. Die Nutzung der EDV-gestützten Simulation erlaubt aber, z.B. bei der Auswahl relevanter Blickpunkte und bei der Beurteilung von Veränderungen aus der Spaziergängerperspektive, die verstärkte Einbeziehung der Betroffenen in den Bewertungsprozess. Damit kann ein Schritt hin zu stärker partizipativen Planungsprozessen gemacht werden.

## 5 Eigener Vorschlag zur Bewertung von Landschaftsbildveränderungen durch Energiefreileitungen

### 5.1 Einführung

Aufgabe des vorliegenden Kapitels ist es, ausgehend von den in Kapitel 2 - 4 beschriebenen Grundlagen, insbesondere den erkannten Defiziten vorhandener Methoden, ein neues Verfahren zur Bewertung der durch Energiefreileitungen verursachten Veränderungen des Landschaftsbildes inhaltlich und methodisch darzulegen.

Dazu gibt Kapitel 5.2 einen Überblick über die wesentlichen Fragestellungen, die in einem derartigen Verfahren zu behandeln sind. Kapitel 5.3 erläutert, ausgehend von den Ausführungen in Kapitel 3.2, die relevanten Bestandteile des Verfahrens ("Requisiten"). Kapitel 5.4 gibt Hinweise darauf, wie die EDV eingesetzt werden kann, um objektive, quantitative Grundlagen für die Ermittlung von Veränderungen des Landschaftsbildes zu liefern. Anschließend wird in Kapitel 5.5 dargelegt, wie die genannten Bestandteile unter Zuhilfenahme der EDV im Verfahren miteinander verknüpft werden. Dazu wird der Ablauf der Landschaftsbildbewertung, d.h. die auf der Ebene der Raumordnung und im Zuge der Planfeststellung im Einzelnen zu erledigenden Arbeitsschritte detailliert beschrieben; die Vorgehensweise orientiert sich an dem in Kapitel 3.4 beschriebenen, üblichen Verfahrensablauf bei der Planung von Energiefreileitungen.

### 5.2 Zu bearbeitende Fragestellungen

In der nachfolgenden Tabelle 7 werden die wesentlichen Fragestellungen, zu deren Beantwortung das Verfahren beitragen soll, benannt; hingewiesen wird dabei jeweils auch auf die erforderlichen Datengrundlagen.

Tabelle 7: Wesentliche Fragestellungen und Datengrundlagen im Hinblick auf die Beurteilung der Auswirkung von Freileitungen auf das Landschaftsbild

<p>➤ Fragestellung: Finden sich Bestandteile der Freileitung (vor allem Masten) bereits in ähnlicher Weise, also ästhetisch vergleichbare Landschaftselemente (= LE), im Gebiet? Werden die Masten kompatibel zu vorhandenen, vertikalen Elementen sein? Passen sie sich gut in das vorhandene Formenrepertoire ein?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Datengrundlage: Vorhandene vertikale LE in ihrer räumlichen Lage, Höhe, Breite, Form, Stil, Transparenz, Massierung, Material, Farbe und Textur (Oberflächenbeschaffenheit), Vorhandensein "anthropogen-technischer" Formen</li> </ul>
<p>➤ Fragestellung: In welchem Größenverhältnis werden die Masten zu sonstigen LE stehen? Wird das Landschaftsbild durch die Leitungsmasten dominiert werden?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Datengrundlage: Derzeitige Maßstäblichkeit der Landschaft (Dimensionen, Proportionen / Größenverhältnisse) als Ausdruck für Ausgewogenheit, Harmonie</li> </ul>

Fortsetzung Tabelle 7:

<p>➤ Fragestellung: Mit welcher Mastdichte (z.B. Anzahl Leitungsmasten pro lfd. km) ist zu rechnen? Können Masten und Leitung verdeckt bzw. versteckt werden? Wie ist die Einsehbarkeit des Gebiets einzuschätzen?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Datengrundlage: Reliefformen, Reliefenergie, vorhandene vertikale, nicht-transparente LE, Zugänglichkeit der Landschaft</li> </ul>
<p>➤ Fragestellung: Wo bestehen mögliche Ausgangspunkte von Sichtbeziehungen (= Blickpunkte)?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Datengrundlage: für das Landschaftserleben geeignete Wegeverbindungen, Aussichtspunkte und andere wichtige Blickpunkte, Zugänglichkeit der Landschaft</li> </ul>
<p>➤ Fragestellung: Wo befinden sich vorgesehene Maststandorte? Werden die Masten von vielen Blickpunkten aus oberhalb des Horizontes erscheinen?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Datengrundlage: Verlauf der Trasse, räumliche Lage der Maststandorte, Ausprägung der Horizontlinie</li> </ul>
<p>➤ Fragestellung: Inwiefern werden LE und Sichtbeziehungen durch die Freileitung bzw. Masten verdeckt, verstellt oder überprägt (Sichtbehinderung, visuelle Zerschneidung)?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Datengrundlage: Vorhandene markante, dominante, fernwirksame LE (Orientierungspunkte, Leitpunkte, Blickfänge, Landmarken), zu denen Sichtbeziehungen/Sichtachsen bestehen</li> </ul>
<p>➤ Fragestellung: Wie wird die Freileitung im Vergleich zu vorhandenen Leitstrukturen verlaufen (räumliche Anordnung, Anpassung, Sichtbehinderung, visuelle Zerschneidung, Überformung, Überlagerung)?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Datengrundlage: Derzeitige Leitstrukturen der Landschaft, d.h. raumleitende, ggf. auch die Blickrichtung bestimmende LE, in ihrem Verlauf (z.B. geschwungen, gerade); vorhandene Ordnungsprinzipien, die den Anordnungsmustern der LE zugrunde liegen</li> </ul>
<p>➤ Fragestellung: Inwiefern ist die Eignung des Gebiets für das Landschaftserleben bereits durch nicht-visuelle Beeinträchtigungen eingeschränkt?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Datengrundlage: Vorbelastung durch Lärm und ggf. Gerüche</li> </ul>

### 5.3 Wesentliche Bestandteile des neuen Verfahrens

Wie die bisherigen Ausführungen zeigen, hängt es von zahlreichen Faktoren ab, wie sich Energiefreileitungen auf das Landschaftsbild auswirken und wie diese Auswirkungen zu beurteilen sind. Ein entsprechendes Bewertungsverfahren muss die **relevanten Einflussfaktoren und Aspekte** berücksichtigen; als solche sind zu nennen:

1. auf der Verursacherseite der Vorhabentyp "Energiefreileitung" mit seinen spezifischen Bestandteilen und Eigenschaften
2. auf der Betroffeneneseite das Landschaftsbild mit seinen räumlichen Bezugseinheiten und mit geeigneten Bewertungsindikatoren
3. die nach Art, Intensität, Dauer und Reichweite unterschiedlichen Auswirkungen, die sich aus dem "Zusammentreffen" von Freileitung und Landschaftsbild ergeben; wesentlich ist hier eine problemangepasste Abgrenzung von Wirkräumen

4. Bewertungsmaßstäbe für die Auswirkungen, die insbesondere den Aspekt der Erheblichkeit operationalisieren und die die Bedürfnisse der von Veränderungen des Landschaftsbildes betroffenen Bevölkerung möglichst gut widerspiegeln (z.B. Stichwort „Betroffenen-“ bzw. „Spaziergängerperspektive“).

### 5.3.1 Energiefreileitung mit ihren Bestandteilen und Eigenschaften

Auf der „Verursacherseite“ ist zunächst festzuhalten, dass ausschließlich die visuellen bzw. optischen Wirkungen von Relevanz sind. Von einer Leitung gehen keine Gerüche aus. Akustische Wirkungen treten nur im unmittelbaren Trassenbereich und bei bestimmten Witterungsbedingungen auf (vgl. Kapitel 3.2.2.1); sie sind zu vernachlässigen.

Weiterhin ist zu bedenken, dass von den wesentlichen, visuell wirksamen Bestandteilen einer Freileitung in erster Linie die **Masten** eine Fernwirkung besitzen. Die **Leiter- und Erdseile** haben dagegen nur eine Nahwirkung; ihre Sichtbarkeit nimmt in der Regel mit der Entfernung rascher ab als die der Masten. Ausnahmen sind bspw. denkbar, wenn die Seile aus stark reflektierendem Material bestehen oder wenn das Erdseil aus bestimmten Gründen (Vogelschutz, Flugsicherheit) besonders markiert ist. Daneben hat die **Leitungstrasse (Schutzstreifen)** eine wichtige Bedeutung, insbesondere dann, wenn sie sich in ihrer Ausprägung von der Umgebung unterscheidet. Als wesentliche vorhabensbedingte Einflussfaktoren mit Relevanz für das Landschaftsbild können insofern gelten:

- Bauart der Masten (Höhe, Traversenzahl und -anordnung, Mast- bzw. Traversenbreite)
- Material der Masten
- Anzahl und Abstand der Masten
- Standorte der Masten
- Breite, Linienführung und Ausprägung der Leitungstrasse / des Schutzstreifens.

Ein wichtiges Maß, mit dem die Einwirkungsintensität von Leitungsmasten auf das Landschaftsbild im Zuge quantifizierender Verfahren berücksichtigt werden kann, ist z.B. die verbaute Sichtfläche (vgl. FLECKENSTEIN & RHIEM 1991b, c, 1992).

Farbe und Textur (Oberflächenbeschaffenheit) der Masten sind dagegen, wie erwähnt, keine geeigneten Kriterien, weil - abgesehen von Sonderfällen, bei denen, bspw. aus Gründen der Flugsicherheit, Masten bewusst hervorgehoben werden - Möglichkeiten der Optimierung mit den üblicherweise verwendeten Mastanstrichen weitestgehend erschöpft sind (vgl. auch GOULTY 1987, LUGSCHITZ 1998).

### 5.3.2 Landschaftsbild – Räumlicher Bezug und Bewertungsindikatoren

Auf der „Betroffenenseite“ ist die Landschaft bzw. das Landschaftsbild in der Umgebung der Leitungstrasse und speziell der Masten der wesentliche Verfahrensbestandteil.

Auch wenn die Erholungsvorsorge selbst bei der Planung von Energiefreileitungen nicht Gegenstand der Überlegungen ist, bietet es sich dennoch an, dem Verfahren ein Verständnis zugrunde zu legen, das das Landschaftsbild nicht als "Wert an sich", sondern als wesentliche Voraussetzung für Landschaftserleben und Erholung des Menschen, also für den Erlebnis- und Erholungswert einer Landschaft, ansieht. Bei dieser anthropozentrischen Sichtweise fließen in die Behandlung des Landschaftsbildes auch Aspekte der sog. landschaftsbezogenen (nicht jedoch der infrastrukturegebundenen) Erholung ein.

Gemäß den Darlegungen in Kapitel 2.3 sind Landschaftserleben und Erholung an das Wohlbefinden und die Befriedigung ästhetischer Bedürfnisse des Menschen gebunden. Um dies zu gewährleisten, muss eine Landschaft bestimmte Voraussetzungen erfüllen; dazu gehören bspw. eine bestimmte Landschaftsstruktur (Gefüge von Landschaftselementen), die ein gewisses Maß an Eigenart, Harmonie und Vielfalt aufweist, sowie das Vorhandensein von Wegen oder Sichtbeziehungen.

Vor diesem Hintergrund ist es Aufgabe des vorliegenden Kapitels, ein Begriffsgebäude und einen praktikablen Ansatz zur Erfassung und Bewertung des Landschaftsbildes im Zuge von Planungsverfahren für Energiefreileitungen herzuleiten.

Dazu ist zunächst der erforderliche **Raumbezug** zu diskutieren: Das Landschaftsbild lässt sich nämlich - sowohl aus der Vogel- als auch aus der Spaziergängerperspektive - nur dann sinnvoll beschreiben und bewerten, wenn diesen Aussagen geeignete räumliche Bezugseinheiten zugrundegelegt werden.

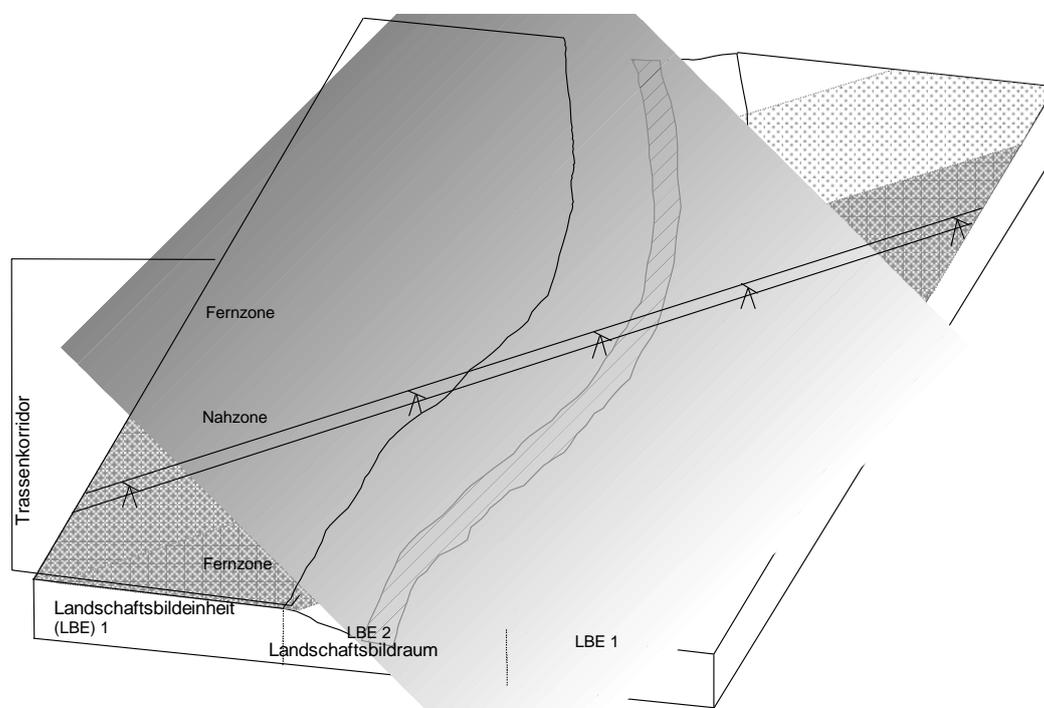


Abbildung 10: Räumliche Bezugseinheiten bei der Ermittlung von Veränderungen des Landschaftsbildes durch Energiefreileitungen

Die wesentlichen räumlichen Bezugseinheiten für die **Erfassung und Beschreibung des Landschaftsbildes aus der Vogelperspektive** werden im Folgenden als **Landschaftsbildeinheiten** (= LBE) bezeichnet. Entsprechend der Definition in Kapitel 2.4 handelt es sich dabei um Räume, die aus landschaftsästhetischer Sicht in sich homogen sind und sich aufgrund dieses Erscheinungsbildes *vom übrigen landschaftlichen Kontext absetzen* (vgl. MWMTV NRW 1999: 110). Zur Abgrenzung derartiger Einheiten werden im Verfahren in erster Linie die landschaftlichen Gegebenheiten „Relief“, „Flächennutzung“ und „Vegetation“ herangezogen. Dabei werden auch Fernwirkungen von außerhalb der jeweiligen LBE berücksichtigt. Konkret bedeutet dies, dass bspw. die Umgebung (ästhetischer Wirkraum) von stark durch Verkehr frequentierten Straßen und anderen linearen Infrastruktureinrichtungen

(z.B. vorhandene Freileitungen) sowie von Gewerbe- und Industriegebieten gesondert zu betrachten ist. Im Verfahren wird für diese Fälle eine Abstufung des sonst für die betreffende LBE ermittelten Wertes der Landschaftsbildqualität vorgeschlagen (vgl. Kapitel 5.5.1.4).

LBE können sich als typische Landschaftsausschnitte innerhalb eines größeren Landschaftsraumes wiederholen (vgl. KÖHLER & PREIB 2000), sie können aber auch als "Individuen" nur einmal vorkommen. Vorteil der Typenbildung ist dabei, wie MÖNNECKE (1997) zu recht betont, die Notwendigkeit einer Reduktion auf die charakteristischen Merkmale der jeweiligen LBE. Für den jeweiligen Typ weniger relevante Merkmale und Eigenschaften des Landschaftsbildes entfallen, wodurch die Übersichtlichkeit gewahrt bleibt.

Den LBE übergeordnet sind so genannte **Landschaftsbildräume** (= LBR), die sich jeweils in charakteristischer Weise aus mehreren LBE zusammensetzen. Sie können in etwa naturräumlichen Einheiten 4. bis 5. Ordnung (gemäß der Naturräumlichen Gliederung Deutschlands) entsprechen und stellen geeignete Bezugsräume dar für den im Verfahren eingesetzten Indikator Eigenart (vgl. Abbildung 10).

Im Hinblick auf die **räumliche Ausdehnung von LBE** wird in Anlehnung an die Ausführungen in Kapitel 2.4 eine Mindestgröße vorgeschlagen; sie sollte bei etwa 10 ha liegen. Dadurch ist gewährleistet, dass entsprechende Raumeinheiten sowohl auf der Ebene der Raumordnung als auch der Planfeststellung verwendet werden können. Die LBE sind damit in der Regel deutlich größer als die den Biotop- und Nutzungstypen zugeordneten Raumeinheiten, die üblicherweise als Grundlage für die Bewertung der Auswirkungen auf das Biotopgefüge dienen.

Für die **Beurteilung von Landschaftsbildveränderungen aus der Spaziergängerperspektive** ist ein eigener Bewertungsansatz zu entwickeln, der den speziellen räumlichen Bezugseinheiten, nämlich vertikalen Bildausschnitten, gerecht wird. Hier spielen Aspekte des **menschlichen Blickfeldes** eine wesentliche Rolle. Die **Bildausschnitte** sind insofern so festzulegen und zu standardisieren, dass sie dem üblichen menschlichen Blickfeld entsprechen; dies bedeutet einen horizontalen Blickwinkel von  $54^\circ$  (also jeweils  $27^\circ$  beiderseits der Sichtachse) sowie einen vertikalen Blickwinkel von  $27^\circ$  oberhalb und  $10^\circ$  unterhalb der Horizontalen (vgl. KRAUSE & KLÖPPEL 1996 und NEUFERT 1992, zit. nach JESSEL et al. 2001).

Hinweis: Die für die Wirkungsprognose erforderlichen Raumeinheiten werden nachfolgend in Kapitel 2.5.1.1 hergeleitet.

Neben dem Raumbezug über Landschaftsbildeinheiten ist es eine weitere essenzielle Voraussetzung, dass das Verfahren geeignete **Bewertungsindikatoren** aufweist, mit denen die Empfindlichkeit einer Landschaft gegenüber Veränderungen des Landschaftsbildes beurteilt werden kann. Aufbauend auf den Ausführungen in Kapitel 2.4 geht es im Folgenden darum, die Indikatoren „landschaftliche Eigenart bzw. Identität“ und „Einsehbarkeit/visuelle Transparenz“ so zu definieren und zu konkretisieren, dass sie für die Bewertung eingesetzt werden können.

Es bietet sich an, "**landschaftliche Eigenart**" in Anlehnung an GASSNER (1989), WINKELBRANDT & PEPPER (1989), BREUER (1991), NOHL (1997a, b), HERINGER (1997), KÖHLER (1997), AMFT-FÜGENER (1998), JESSEL (1998), KÖHLER & PREIB (2000) und NOHL (2001), wie folgt, zu definieren:

**Definition "landschaftliche Eigenart":**

das mit den Sinnen wahrnehmbare Charakteristische und Unverwechselbare einer Landschaft

Mit anderen Worten ist unter Eigenart die nach Art, Ausprägung und Anordnung je naturraumtypische, charakteristische und unverwechselbare Ausstattung einer Landschaft mit ästhetisch wirksamen Landschaftselementen und Phänomenen wie bestimmten Reliefelementen, Vegetationsstrukturen, Bodennutzungen, baulichen Anlagen, Sichtbeziehungen, Gerüchen und Geräuschen zu verstehen. Dazu können auch bestimmte, für eine Landschaft typische Prozesse wie das frühzeitige Blühen von Obstbäumen, regelmäßige Überschwemmungen, eine dynamische Gewässerentwicklung oder Bodenrutschungen gehören. Bestandteil der Eigenart sind also einerseits für den Raum typische, charakteristische, häufig auftretende Landschaftselemente und Phänomene, andererseits aber auch besonders markante, seltene Einzelercheinungen, die von den im Gebiet typischen Nutzungen, Formen, Materialien etc. abweichen und dennoch die Eigenart der Landschaft als unverwechselbare Elemente entscheidend prägen (vgl. HOPPENSTEDT & SCHMIDT 2002).

Wegen des per definitionem engen Zusammenhangs zwischen „Eigenart“ und „landschafts- bzw. naturraumtypischer“ Ausprägung wird – anders als bei KÖHLER & PREIB (2000) – nicht von *naturraumtypischer Eigenart* gesprochen.

Eine so definierte Eigenart wird sowohl von naturräumlich-standörtlichen Gegebenheiten als auch von kulturhistorischen Einflüssen bestimmt (vgl. FINCK et al. 1993, DEMUTH 2000; Näheres s.u.).

Als **Bewertungsansatz** bietet sich ein Vergleich an zwischen dem Ist-Zustand, wie er als heutige landschaftliche Ausstattung einer LBE objektiv ermittelt werden kann, und der Eigenart, also der naturraumtypischen landschaftlichen Ausstattung (vgl. Abbildung 11). Dabei ist „naturraumtypisch“ (oder, wie BREUER (1991) synonym sagt, *landschaftsgerecht*) nicht gleichbedeutend mit „naturnah“. Letzteres bedeutet nämlich im Kontext der Landschaftsästhetik: der wahrnehmbare Zustand ist anthropogen wenig überprägt, der betreffende Raum ist ohne wesentlichen, erkennbaren menschlichen Einfluss und reguliert sich weitgehend selbst.

Das Ergebnis der Bewertung kann als „Eigenartserhalt“ oder „Eigenartsverlust“ bezeichnet werden (ADAM et al. 1986, HOISL et al. 1987, 1989, KNOSPE 1998). Beide Begriffe implizieren eine retrospektiv-statische Betrachtungsweise und lassen einen Zeitbezug erahnen, bei dem der Referenzzeitpunkt in der Vergangenheit liegt. Dies widerspricht einem Ansatz, der landschaftliche Eigenart als etwas begreift, das sich im Laufe der Zeit, also auch in Zukunft, weiterentwickeln kann.

Deshalb erscheint es angebracht, die Termini „Eigenartserhalt“ bzw. „-verlust“, auch wenn sie eingeführt sind, durch einen angemesseneren Begriff zu ersetzen. Als der Eigenart verwandte Begriffe nennen SPIEGEL (1987) und NOHL (1997a): Unverwechselbarkeit, Originalität, Charakter, Individualität und Identität.

Wir verwenden im Folgenden den Begriff "**landschaftliche Identität**" (oder vereinfacht "Identität") und sprechen davon, dass eine Landschaft eine hohe Identität besitzt oder aufweist, wenn ihr aktueller Zustand der Eigenart nahe kommt.

**Definition "landschaftliche Identität":**

Maß an Übereinstimmung (Ähnlichkeit) zwischen dem aktuell vorgefundenen Zustand einer Landschaft und ihrer Eigenart

Insofern dient die Eigenart unmittelbar als Bewertungsmaßstab bzw. als Leitbild, an dem der tatsächlich vorgefundene Zustand einer Landschaft bzw. die Qualität (Wertigkeit) des Landschaftsbildes gemessen werden kann. Das heißt konkret: je weniger der Ist-Zustand der LBE von der Eigenart abweicht (hoher Zielerreichungsgrad), desto höher ist die Identität in der entsprechenden LBE, desto wertvoller, d.h. gegen eine Freileitung empfindlicher, ist die LBE. Umgekehrt ist eine geringe Identität, d.h. eine große Differenz zwischen dem landschaftstypischen und dem tatsächlichen Zustand, ein Hinweis darauf, dass die entsprechende Landschaft ihre Unverwechselbarkeit, ihren Charakter bzw. ihre Originalität, mit der sie sich von anderen Landschaften unterscheidet, verloren hat oder zumindest derzeit nicht erkennen lässt. Solche Landschaften werden auch als aus ästhetischer Sicht "vorbelastet" bezeichnet.

Der Bewertungsansatz gleicht somit dem von DEMUTH (2000) vorgeschlagenen inhaltlich, nicht jedoch hinsichtlich der Begriffswahl. So wird anders als bei jenem im vorliegenden Fall die Eigenart als Maßstab definiert (bei Demuth *Leitbild*); bewertet wird die Identität (bei Demuth *Eigenart*) als Abweichung zwischen Ist-Zustand und Eigenart.

Voraussetzung für diesen Bewertungsschritt ist es festzulegen, was das für eine Landschaft jeweils **Charakteristische, Landschaftsgerechte, Typische**, aber auch **Besondere, Unverwechselbare, d.h. Eigenartige**, ist. Im Umkehrschluss ist es dann auch möglich, die für einen bestimmten Raum untypischen Elemente zu benennen.

Dabei ist es zwar wünschenswert, aber in der Regel nicht möglich, Aussagen zur Eigenart für jede einzelne LBE getrennt zu machen. Vielmehr ist es zweckdienlich, die LBE zunächst zu größeren Raumeinheiten, sog. Landschaftsbildräumen (LBR), zusammenzufassen und für diese die Eigenart zu beschreiben (vgl. Abbildung 11). Einen ersten Überblick können dabei die Aussagen der „naturräumlichen Gliederung“ Deutschlands (vgl. KNOSPE 1998) oder die von KRAUSE et al. (1983) aufgestellten „Portraits“ von Großlandschaften liefern.

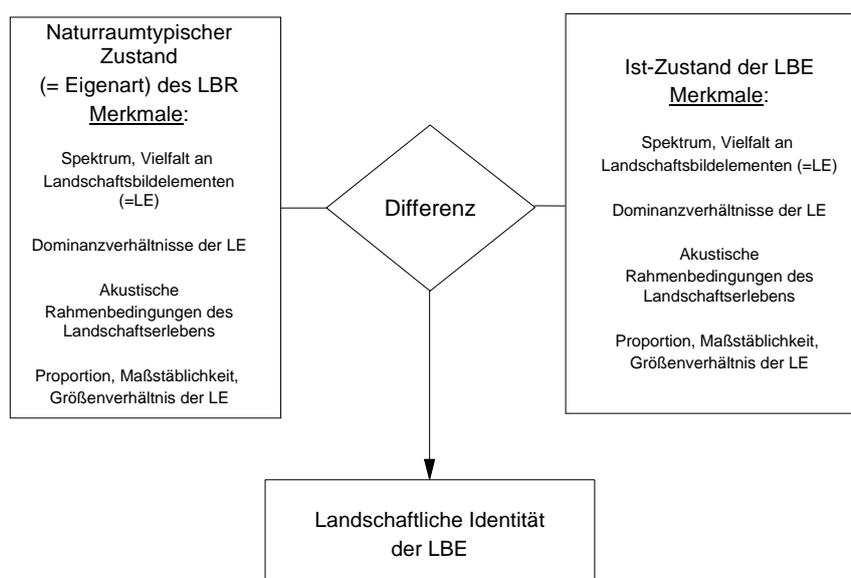


Abbildung 11: Beurteilung der landschaftlichen Identität einer Landschaftsbildeinheit (= LBE) als Teil eines übergeordneten Landschaftsbildraums (= LBR)

Im Weiteren können vorliegende Landschaftsplanungen auf der regionalen und örtlichen Ebene (z.B. Landschaftsrahmenpläne, Landschaftspläne) die Grundlage bilden, sofern sie, insbesondere in ihren Leitbildern, Aussagen zu der (angestrebten) Eigenart des Planungsgebietes enthalten (vgl. GERHARDS 1997a, b, 1999, KÖHLER & PREIB 2000). Hierbei ist zu bedenken, dass derartige Leitbilder zwar subjektive, z.B. auch durch politische Meinungsbildungsprozesse beeinflusste Züge aufweisen und zeitlichen Veränderungen unterliegen können. Sofern sie aber im Zuge eines partizipativen Planungsprozesses mit fachlicher Begleitung und unter breiter Beteiligung der betroffenen Bevölkerung formuliert worden sind, können sie als zeitgemäßer, intersubjektiv gültiger Wertmaßstab verstanden und genutzt werden. Angesichts der Erörterungen zum „aufgeschlossenen Durchschnittsbetrachter“ in Kapitel 2.5.2 ist dabei die Einbeziehung von Experten, die den Prozess fachlich begleiten, unumgänglich, um auch die naturschutzfachlichen und –rechtlichen Erfordernisse angemessen einbringen zu können (vgl. auch DEMUTH 2000).

Wenn keine hinreichenden Angaben aus vorhandenen Unterlagen abgeleitet werden können, ist es erforderlich, die Eigenart der jeweiligen LBE und LBR im Zuge einer **Analyse der naturräumlich-standörtlichen Gegebenheiten** und einer **historischen Landschaftsanalyse** (d.h. einer Analyse des Landschaftswandels und der zugrundeliegenden naturräumlich-standörtlichen, sozio-ökonomischen und kulturellen Rahmenbedingungen) nachvollziehbar herzuleiten (vgl. z.B. KRAUSE et al. 1983, WINKELBRANDT & PEPPER 1989, BREUER 1991, LEITL 1997, KÖHLER 1997, JAHNS-LÜTTMANN & KIEBEL 1998, KAISER 1999, SCHWINEKÖPER 2000, KÖHLER & PREIB 2000, KONERMANN 2001).

Dazu wird – ergänzend zum Ist-Zustand – die landschaftliche Ausstattung etwa zu Beginn des letzten Jahrhunderts (um 1900) und um etwa 1950 betrachtet. Diese beiden Zeitschritte eignen sich gerade im Zusammenhang mit der Beurteilung von Landschaftsveränderungen durch Freileitungen gut.

So liegen erste topographische Karten im Maßstab 1 : 25.000, aus denen Hinweise auf den damaligen Zustand der Landschaft abgelesen werden können, in der Regel aus der Zeit um die Jahrhundertwende (19./20. Jahrhundert) vor. Die gute Quellenlage spricht also für diesen Referenzzeitpunkt. Zugleich ist dies der Zeitraum unmittelbar vor der Errichtung der ersten Energiefreileitungen.

Dokumente (z.B. Luftbilder, Karten, Fotos) aus der Zeit um 1950 zeigen für viele Landschaften den Zustand vor starken Siedlungserweiterungen, Straßenbaumaßnahmen und Flurbereinigungen. Nach GAREIS-GRAHMANN (1993a) haben sich das Grobmosaik, die Nutzung und die landschaftlichen Gegebenheiten (Relief) bis zu den 50er Jahren des letzten Jahrhunderts kaum geändert. Diese Aussage gilt sicherlich nicht für alle mitteleuropäischen Landschaften in gleicher Weise, wie das Beispiel des Ruhrgebietes deutlich macht, das bereits um die Jahrhundertwende vom 19. zum 20. Jahrhundert wesentliche Umgestaltungen erfahren hat. Dennoch kann grundsätzlich von einer stärkeren Veränderungstendenz seit etwa 1950 ausgegangen werden. Insofern lassen sich bis zu diesem Zeitpunkt noch sehr gut charakteristische Merkmale einer Landschaft erkennen, die später unter Umständen verschwunden oder durch das Hinzufügen anthropogen-technischer, ubiquitärer (also nicht für eine bestimmte Landschaft charakteristischer) Elemente überprägt und nivelliert wurden. Aus heutiger Sicht handelt es sich zudem um den Zustand der Landschaft vor etwa 1 - 2 Menschengenerationen, der heute lebenden älteren Menschen noch persönlich durch Erfahrungen und Erinnerungen bekannt ist und der jüngeren aus Erzählungen und Bildern gleichfalls geläufig und präsent ist. Insofern spricht die Erinnerungsfähigkeit für die Wahl

dieses Referenzzeitpunktes. Aus dem gleichen Grund wird sich dieser zweite Betrachtungszeitraum aber im Laufe der Zeit kontinuierlich in Richtung auf die jeweilige Gegenwart, d.h. in die 60er und 70er Jahre des letzten Jahrhunderts, verschieben müssen.

Gerade in Landschaften mit einem charakteristischen Wandel von etwa 1900 bis heute ist die Benennung der Eigenart schwierig. Hier können oft unterschiedliche Ausprägungen und Nutzungs mosaiken „typisch“ gewesen sein. In jedem Fall sind primär die naturräumlich-standörtlichen Voraussetzungen zu berücksichtigen, um das denkbare Spektrum auch zukünftig möglicher Landschaftszustände, die als naturraumtypisch zu gelten haben, angemessen zu würdigen (vgl. z.B. BREUER 1991, KAISER 1999). Bestandteil der Eigenart sind vor allem solche Landschaftselemente und Phänomene, die eine enge Bindung an die jeweiligen naturräumlichen Gegebenheiten, in erster Linie die Standortverhältnisse, besitzen. An ein und demselben Standort können aber durchaus unterschiedliche Bodennutzungen standortgemäß, landschaftstypisch und damit der Eigenart entsprechend sein. In solchen Fällen sollten aus den oben genannten Gründen Ausprägungen und Besonderheiten, die charakteristisch für den Landschaftszustand um etwa 1950 waren, bei der Beschreibung der Eigenart stärker betont werden als typische Gegebenheiten früherer Zeiträume (vgl. Adam et al. 1986).

Mit KÖHLER & PREIB (2000: 47) ist eine *zeitgemäße Interpretation* der Eigenart zu fordern; NOHL (1996: 217) spricht von einem *dynamischen Eigenartsbegriff*. Dies bedeutet – ergänzend zu der oben angesprochenen Verschiebung des Referenzzeitpunktes – , dass selbstverständlich auch neu hinzukommende Landschaftselemente und Merkmale der Eigenart einer Landschaft entsprechen können. Voraussetzung ist, dass sie im Sinne von Kontinuität bestehende Entwicklungen fortführen (z.B. allmählicher Landnutzungswandel) oder vorhandene Dimensionen und Proportionen aufgreifen. Mit der Festlegung der landschaftlichen Eigenart sind also gewisse Toleranzgrenzen anzugeben, innerhalb derer bestimmte Ausprägungen und Zustandsänderungen der Landschaft (z.B. Acker-Grünland-Verhältnis und -Verteilung, Gehölzanteil) noch als der jeweiligen Eigenart zugehörig betrachtet werden können.

Weitere Details, insbesondere auch Ansätze für eine vereinfachte Vorgehensweise, enthält die Beschreibung des Verfahrensablaufs in Kapitel 5.5.1.4.

Es stellt sich nun die Frage, wie sich im Hinblick auf die Beurteilung des Indikators Identität der **Zustand einer Landschaft** (sowohl der aktuelle als auch der typische) beschreiben lässt, wie also die landschaftliche Ausstattung zielgerichtet operationalisiert werden kann. Wichtig ist, dass die Beschreibung der zugrundegelegten LBE einheitlich erfolgt, um eine Vergleichbarkeit zu gewährleisten und um keine wesentlichen Aspekte zu übersehen (vgl. PASCHKEWITZ 2001). Im Sinne der Übersichtlichkeit ist es daneben erforderlich, sich auf wenige, problembezogene, d.h. auf die Fragestellung zugeschnittene Eigenschaften des Landschaftsbildes zu beschränken (vgl. SCHAFRANSKI 1996, KÖHLER & PREIB 2000). Hinweise dazu gibt bereits die Tabelle 1 in Kapitel 2.3. Aufbauend darauf werden in Abbildung 11 und in Tabelle 8 (a) (Kapitel 5.5.1.3) verschiedene **Merkmale** und zugehörige **Kriterien** benannt. Letztere sind die eigentlichen "Messgrößen" zur Erfassung und Beschreibung der für das Landschaftsbild relevanten Ausstattung einer Landschaft (synonym „Parameter“); sie können - je nach Kriterium - auf nominalen, ordinalen oder kardinalen Skalen gemessen werden (z.B. als Typ eines LE, in Prozentanteilen oder in Anzahl je Flächeneinheit).

Es ist einsichtig, dass in erster Linie die Ausstattung einer Landschaft mit wahrnehmbaren LE (z.B. Vegetationsstrukturen, Gewässern, baulichen Anlagen und Geländeformen) nach ver-

schiedenen Merkmalen wie Vielfalt, Dominanzverhältnis oder Proportion charakterisiert werden kann. Dazu sind die LE nach geeigneten Kriterien (z.B. Art, räumliche Anordnung bzw. Anordnungsmuster (vgl. KRAUSE & KLÖPPEL 1996, JESSEL 2001) und Flächenanteil) zu erfassen. Die **Vielfalt** an LE wird bei diesem Ansatz also als eine wichtige Größe zur Charakterisierung einer Landschaft (und damit auch als ein oft prägendes Wesensmerkmal der Eigenart) betrachtet (vgl. auch WINKELBRANDT 1997, KÖHLER & PREIB 2000), nicht jedoch - wie in vielen anderen Verfahren (z.B. jüngst DEMUTH 2000) - als eigenständiger, der Eigenart gleichrangiger Indikator.

Ein besonderes Augenmerk ist auf **vertikale LE** zu richten, weil sie zum einen in besonderem Maße das Erscheinungsbild einer Landschaft prägen. Dies gilt neben Relief-formen, die nach NOHL (2001: 121) die *visuelle Primärstruktur der Landschaft* bilden, besonders für herausragende Elemente, die HASSE & SCHWAHN (1992: III-9) als *Landmarken*, JESSEL (1998: 358) als *fernwirksame Orientierungspunkte* oder *optische Fixpunkte* bezeichnet. Zum anderen sind vertikale LE grundsätzlich geeignet, die Sichtbarkeit von anthropogen-technischen Vorhaben in der Landschaft zu verringern. Dabei fließen über das Merkmal "Maßstäblichkeit, Proportion" ganz bewusst auch Aspekte ein, mit deren Hilfe etwas über die **Harmonie** einer Landschaft (bzw. einer LBE) ausgesagt werden kann (vgl. Kapitel 2.3). Die Harmonie wird nämlich oft als ein wesentlicher Teilaspekt der landschaftlichen Eigenart betrachtet (vgl. z.B. HERINGER 1981a, b). Unabhängig davon wird dieser Indikator von einigen Autoren (z.B. FELLER 1981, SCHILLING 1994, SCHAFRANSKI 1996 und RINESCH et al. 1999) als geeignet für die Beurteilung von Landschaftsbildveränderungen angeführt. Die Beurteilung der Auswirkungen eines Vorhabens auf die Harmonie der Landschaft ist insofern neben der Berücksichtigung der Folgen für die Eigenart ein wesentlicher Bestandteil der Wirkungsprognose, gerade auch wenn es um die Beurteilung von Landschaftsbildveränderungen aus der Spaziergängerperspektive geht (vgl. Kapitel 5.3.4).

Ein wichtiges Merkmal stellen daneben die **akustischen Rahmenbedingungen** dar. Dagegen wird es in der Regel zu aufwändig sein, auch die oben erwähnten landschaftstypischen Prozesse zu berücksichtigen; Gleiches gilt – im Gegensatz zum Vorschlag von KÖHLER & PREIB (2000) - für die olfaktorischen Bedingungen (Gerüche).

Hinweis: Neben der Übereinstimmung von Ist-Zustand und Eigenart kann die Bewertung der Identität auch - als zusätzliche verbal-argumentative Darlegung - die Veränderungsdynamik bzw. die Entwicklungskontinuität (Konstanz, Stabilität, Persistenz) der landschaftlichen Ausstattung berücksichtigen. In diesem Sinne ist ein allmählicher, stetiger Landschaftswandel im Betrachtungszeitraum eher ein Zeichen von hoher Identität als ein Landschaftswandel mit zahlreichen abrupten Wechseln, Sprüngen und Diskontinuitäten, insbesondere hinsichtlich der Landnutzung.

Der beschriebene Ansatz eignet sich gut dazu, die Eigenart von „freien“ Landschaften zu ermitteln; für ausgedehnte Siedlungs-, Gewerbe- und Industrieflächen müsste er dagegen modifiziert werden (vgl. z.B. JESSEL 1998, DEMUTH 2000). Allerdings werden geschlossen bebaute Flächen in der Regel nicht durch neue Energiefreileitungen überspannt. Insofern ist die Betrachtung und Bewertung derartiger Flächen bzw. Landschaftsbildeinheiten höchstens „am Rande“ erforderlich; für eine vereinfachte Behandlung werden in Kapitel 5.5.1.4 Hinweise gegeben.

Im hier vorgestellten Rahmen ist die Identität als das wichtigste Maß für die Empfindlichkeit einer Landschaft gegenüber Veränderungen des Landschaftsbildes anzusehen.

Die Ausführungen in Kapitel 2.4 haben allerdings deutlich werden lassen, dass für die vorhabensspezifische Empfindlichkeit des Landschaftsbildes weitere Aspekte relevant sein können. In diesem Sinne wird der Indikator **Einsehbarkeit/visuelle Transparenz** als wesentlich erachtet. Dies gilt aber nur für grobe Wirkungsprognosen auf der Ebene der Raumordnung, wenn in Zweifelsfällen der Indikator „landschaftliche Identität“ allein keine eindeutige Aussage zur Empfindlichkeit einer Landschaft gegenüber vorhabensbedingten Änderungen des Landschaftsbildes erlaubt (vgl. Kapitel 5.5.1.5).

In diesem Zusammenhang ist zu bedenken, dass die Frage der Einsehbarkeit einer Energiefreileitung in hängigem Gelände gemäß den Ausführungen in Kapitel 2.4 von verschiedenen Aspekten abhängt. Dies soll die Abbildung 12 deutlich machen.

Danach sind Masten im mittleren Teil eines Hanges theoretisch aus einer davor liegenden Ebene von Weitem zu sehen, lösen sich aber u.U. vor dem Hintergrund optisch auf; dies gilt vor allem für beschattete Hänge und für Hänge mit dunkel erscheinendem Bewuchs oder Boden (vgl. LITTON 1974). Masten auf Höhenrücken sind weithin sichtbar (ADAM et al. (1986) sprechen von *Horizontverschmutzung*). Umgekehrt sind von einem Höhenrücken aus weite Ausblicke möglich. Masten können in einem Tal versteckt werden, das von Nachbartälern nicht einsehbar ist.

Daraus lässt sich ableiten, dass eine Freileitung theoretisch umso besser in die Landschaft eingefügt (versteckt) werden kann, je vielfältiger das Relief ist. Allerdings ist die Nutzung dieser Option nicht immer möglich; in einem reliefierten Gelände müssen Maststandorte nämlich oft gerade an exponierten Stellen gewählt werden, wenn die Leitungstrasse senkrecht zu Höhenzügen verläuft.

Vor diesem Hintergrund ist die Einsehbarkeit (bzw. visuelle Transparenz) über geeignete Merkmale und Kriterien zu operationalisieren; auch dafür gibt die Tabelle 1 in Kapitel 2.3 Hinweise, die aufgegriffen werden können. Entsprechende **Merkmale** und **Kriterien** werden in Tabelle 8 (b) (Kapitel 5.5.1.3) genannt. Bedeutsam ist in erster Linie die vertikale Strukturierung einer Landschaft durch Gelände- und Vegetationsstrukturen (vgl. auch DEMUTH 2000); je nach Datengrundlage können dabei unterschiedliche Kriterien zum Einsatz kommen. Ergänzend können die Richtungsdominanz von Leitstrukturen wie Talzüge, Straßen, Baumreihen oder Hangkanten sowie die Erlebbarkeit und Zugänglichkeit der

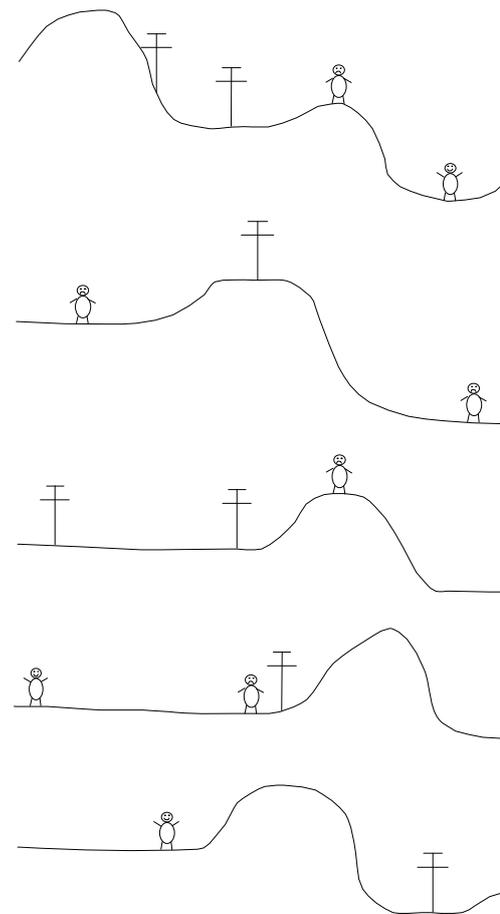


Abbildung 12: Sichtbarkeit von Freileitungsmasten in hängigem Gelände

Landschaft in Abhängigkeit von Wegen, Sichtbeziehungen und Aussichtspunkten (vgl. KAISER 1999) wichtig sein. In diesem Sinne betont auch NOHL (2001) die Bedeutung von Sichtbeziehungen und Elementen mit visuellem Leitcharakter als wesentliche Landschaftsbildkomponenten bei der Analyse von Landschaftsbildern.

Während die Identität bezogen auf die LBE des Bearbeitungsgebiets ermittelt werden kann, ist es ausreichend, die Einsehbarkeit für die im folgenden Kapitel beschriebenen Trassenkorridore insgesamt, unabhängig von ihrer Unterteilung in LBE, zu erfassen. Dieser Indikator wird im Verfahren dazu eingesetzt, Trassenkorridore miteinander zu vergleichen.

### 5.3.3 Operationalisierung der Auswirkungen von Freileitungen auf das Landschaftsbild

In Kapitel 2.5.1.1 und 3.2 werden mögliche Auswirkungen von baulichen Vorhaben im Allgemeinen bzw. von Freileitungen im Besonderen auf das Landschaftsbild genannt; dort wird auch ausführlich und abschließend auf die Art und die Dauer dieser freileitungsbedingten Wirkungen eingegangen. Besonders relevant erscheint dabei der Hinweis von RICCABONA (1982), nach dem die Wirkung von Bauwerken von der Raumlage des Objektes und von der Position des Betrachters im Vergleich zum Objekt abhängt (vgl. Kapitel 2.5.1.1). Das sind Aspekte, die bei der Beurteilung von Freileitungen aus der Betroffenen- bzw. Spaziergängerperspektive eine Rolle spielen; sie werden in dem neuen Verfahren berücksichtigt.

Aussagen zur räumlichen Reichweite und zur Intensität von Auswirkungen sind dagegen nur im Einzelfall möglich. Dazu muss ein Bewertungsverfahren handhabbare, auf den jeweiligen Vorhabentyp bezogene Hinweise geben.

#### 5.3.3.1 Reichweite der Auswirkungen von Freileitungen auf das Landschaftsbild

In Kapitel 5.3.2 sind die im Verfahren verwendeten Bezugsräume für das Landschaftsbild (Landschaftsbildeinheiten und –räume) dargestellt. Darüber hinaus werden **spezielle Raumeinheiten** benötigt, um die Reichweite der Auswirkungen von Energiefreileitungen beschreiben zu können. Wir sprechen in diesem Zusammenhang von Trassenkorridoren, Nah- und Fernzonen sowie von potenziellen und tatsächlichen Wirkräumen. Wie diese Begriffe miteinander zusammenhängen, wird anhand der Abbildung 10 (in Kapitel 5.3.2) und der Abbildung 13 im folgenden Text dargestellt.

Bei dem **Trassenkorridor** handelt es sich um einen parallel zu einer vorgesehenen Freileitung verlaufenden Raum, dessen Ausdehnung von der Reichweite der ästhetischen Auswirkungen der Freileitung abhängt. Er entspricht dem potenziellen ästhetischen Wirkraum.

Ähnlich wie andere vertikale Bauwerke beeinflussen Energiefreileitungen das Landschaftsbild nicht nur in ihrer Nähe, sondern auch in einer größeren Umgebung. Dabei haben gerade die visuellen Wirkungen die größte Bedeutung und räumliche Reichweite, so dass die (Außen-) Grenzen des **ästhetischen Wirkraums** von Freileitungen allein davon abhängen. Der ästhetische Wirkraum hat damit den Charakter eines visuellen Wirkraums.

Für das zu erarbeitende Bewertungsverfahren ist es wichtig, die **Reichweite** oder räumliche Ausdehnung des anzunehmenden potenziellen ästhetischen bzw. visuellen Wirkraums von Energiefreileitungen festzulegen.

Betrachtet man die Verhältnisse in der Realität, so ist bezogen auf Freileitungen und deren Masten festzustellen, dass – auch bei geringer Lufttrübung und vor einem hellen Hintergrund

– die Sichtbarkeit der Leiterseile sehr rasch, diejenige der Masten zumindest rasch mit zunehmender Entfernung des Betrachters abnimmt. Ursache dafür sind nicht zuletzt der geringe Querschnitt der Leiterseile, die mehr oder weniger filigrane, transparente und schlanke Bauweise der Masten sowie ihre gängige Farbgebung (vgl. z.B. GOULTY 1987, LUGSCHITZ 1998 und Urteil des OVG KOBLENZ vom 4.12.2001 – 6 A 10 965/01 – Natur und Recht 2002: 366-369). Allerdings betonen ROHR (1992) und WAEBER (2000) zu Recht, dass sich Stahlgittermasten rascher auflösen als Stahlvollwand- bzw. Betonmasten, die bei neueren 100 kV-Leitungen häufig verwendet werden. Eigene Beobachtungen lassen den Schluss zu, dass die Sichtbarkeit und die störende Wirkung von Gittermasten schon nach wenigen Kilometern erheblich verringert ist.

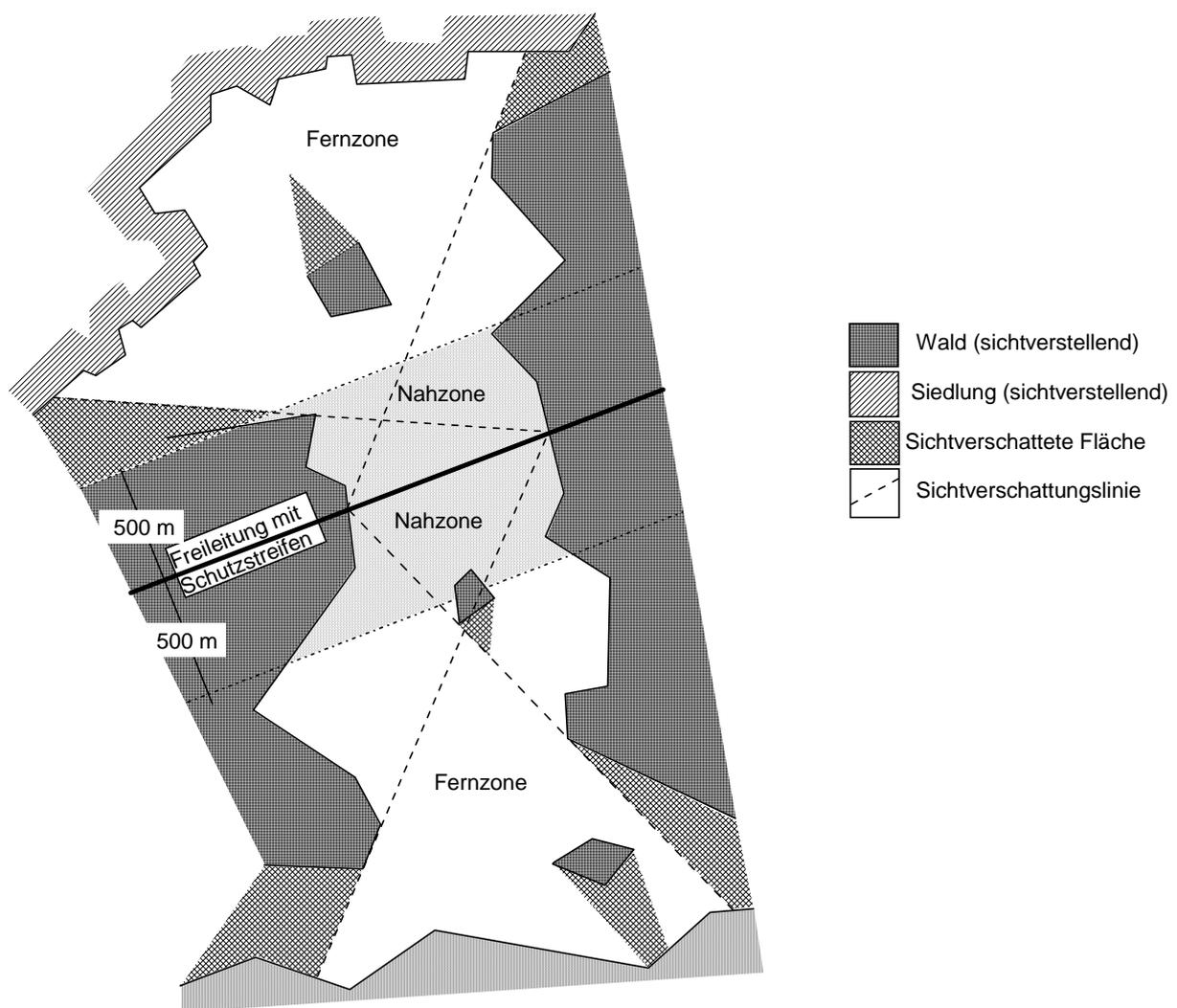


Abbildung 13: Potenzieller und tatsächlicher ästhetischer Wirkraum von Energiefreileitungen (verändert nach NOHL 1989) (Erläuterungen siehe Text)

Es stellt sich die Frage, ob vor diesem Hintergrund der potenzielle ästhetische (= visuelle) Wirkraum von Freileitungen und damit auch das üblicherweise erforderliche Untersuchungsgebiet begründet hergeleitet werden kann.

Hierzu bietet sich ein Ansatz an, der Überlegungen von KRAUSE (1991b), HOISL et al. (1991), FLECKENSTEIN et al. (1995) und KRAUSE & KLÖPPEL (1996) aufgreift. Danach lässt sich, wenn man das übliche vertikale Blickfeld des Menschen zugrunde legt, ermitteln, ab welcher Distanz ein vertikales Objekt nur noch einen unwesentlichen Bestandteil des Blickfeldes darstellt. Man kann voraussetzen, dass dieser Fall dann eintritt, wenn ein Objekt höchstens noch 10 % des normalen vertikalen Blickwinkels von  $27^\circ$  über der Horizontalen, also  $2,7^\circ$ , einnimmt. Dieser Winkel wird bei einer Entfernung zwischen Betrachter und Objekt erreicht, die mindestens dem 20-fachen der Objekthöhe entspricht. Dieser Wert ist ähnlich dem Konventionsvorschlag der LANA (1996b), der das 30-fache der Objekthöhe vorsieht.

Berücksichtigt man die in Kapitel 2.5.1.2 zusammengestellten Angaben und die obige „mathematische“ Herleitung, so erscheint es begründet, für Energiefreileitungen einen **potenziellen ästhetischen Wirkraum** von 3.000 m beiderseits der Leitung festzulegen, der zugleich dem Untersuchungsgebiet bezüglich der Auswirkungen auf das Landschaftsbild entspricht. Dieses Untersuchungsgebiet ist damit deutlich kleiner als bei vielen anderen Verfahren, denen die in Kapitel 2.5.1.2 genannten Werte zugrunde liegen.

Dabei wird vereinfachend von einer Höhe der Leitungsmasten von 100 m ausgegangen, so dass sich bei dem 30-fachen der Masthöhe der oben genannte Wirkraum von 3.000 m ergibt. Dies ist zum einen zulässig, weil damit (im Sinne des „worst case“) die derzeit maximale Höhe von Leitungsmasten für 380 kV-Leitungen berücksichtigt wird (vgl. FLECKENSTEIN et al. 1996a). Zum anderen steht zu Beginn einer Trassenplanung zwar – in Abhängigkeit von der vorgesehenen Spannungsebene – die ungefähre, nicht aber die exakte Höhe der Leitungsmasten fest; dabei sind Abweichungen von etwa  $\pm 5$  m von der für die jeweilige Spannungsebene üblichen, mittleren Masthöhe möglich. Die genaue Masthöhe wird unabhängig davon benötigt und zugrunde gelegt, wenn es darum geht, im Zuge des weiteren Verfahrens sichtverschattete Flächen und den tatsächlichen ästhetischen Wirkraum zu bestimmen.

Der potenzielle ästhetische Wirkraum (= Trassenkorridor) wird – ebenfalls unter Beachtung der Aussagen in Kapitel 2.5.1.2 – unterteilt in eine **Nahzone** bis 500 m und in die daran anschließende **Fernzone** zwischen 500 und 3.000 m beiderseits der Freileitung. Damit wird der Tatsache Rechnung getragen, dass die Wirkung einer Freileitung auf das Landschaftsbild mit der Entfernung rasch abnimmt.

In Abhängigkeit von vorhandenen Sichthindernissen kann auch für Freileitungen, je nach vertikaler Strukturierung der betroffenen Landschaft, die in Kapitel 2.5.1.2 dargestellte Unterscheidung von **potenziellem** und **tatsächlichem Wirkraum** eine Rolle spielen

Im Rahmen des Bewertungsverfahrens muss also zusätzlich zum potenziellen Wirkraum auch der **tatsächliche Wirkraum** ermittelt werden, indem die so genannten **sichtverstellenden Landschaftselemente** berücksichtigt werden (vgl. Abbildung 13). Aus pragmatischen Gründen gelten dabei nur vertikale, nicht-transparente Landschaftselemente (z.B. Wälder, Hecken, dichte Baumreihen, Gebäude, Geländerücken) mit einer gewissen Mindestausdehnung als relevant. Zudem ist darauf hinzuweisen, dass üblicherweise die Sichtverschattung während der Vegetationszeit erfasst wird, nicht jedoch im Winter, wenn bestimmte Gehölze kein Laub tragen und deswegen mehr oder weniger "transparent" sind!

Gefordert wird zunächst eine **Mindesthöhe** der Objekte von 2 m über der Umgebung; dies entspricht ungefähr der Augenhöhe, die mit etwa 1,5 - 2 m angegeben wird (z.B. HOISL et al. 1987, GERBAULET 1994, KÖHLER & PREIß 2000, JESSEL et al. 2001, NOHL 2001). Dieser Annahme liegt die Überlegung zugrunde, dass nur solche Objekte eine wirksame Sichtverschattung

bewirken können, die mindestens Augenhöhe erreichen. Außerdem gelten nur Landschaftselemente mit einer **Mindestfläche** von 1 - 2 ha (vgl. NOHL 1992/93, FLECKENSTEIN et al. 1996a) bzw. mit einer Mindestlänge von 100 - 200 m als sichtverstellend.

Die genaue Vorgehensweise zur Ermittlung der sichtverschatteten Flächen in Abhängigkeit von Masthöhe und vorhandenen vertikalen Landschaftselementen wird in Kapitel 5.4.2.1 und 5.5.2.2 beschrieben.

Neben der gängigen Betrachtung der Auswirkungen von Freileitungen aus der Vogelperspektive spielt auch bei der Ermittlung der **Auswirkungen aus der Spaziergängerperspektive** der Aspekt der Sichtverschattung unmittelbar eine wichtige Rolle; dies wird in Kapitel 5.5.2.4 weiter ausgeführt.

### 5.3.3.2 Intensität der Auswirkungen von Freileitungen auf das Landschaftsbild

Die Intensität der Auswirkungen von Freileitungen auf das Landschaftsbild wird primär von den Eigenschaften der jeweiligen Leitung (vgl. Kapitel 5.3.1) und den Eigenschaften des konkret betroffenen Landschaftsbildes (vgl. Kapitel 5.3.2) bestimmt. Darüber hinaus spielen aber, wie in Kapitel 2.5.1.3 ausgeführt, weitere Aspekte eine Rolle; im Einzelnen handelt es sich um:

- die **Entfernung** zwischen Betrachter und Freileitung (insbesondere den Leitungsmasten),
- die **Sichtbarkeit** der Leitung,
- **atmosphärische Bedingungen** sowie
- **individuumsspezifische Einflussfaktoren** wie die **Disposition** und **ästhetische Präferenz** des Betrachters, der **Gewöhnungseffekt** sowie der unterschiedliche **emotionale Bezug** von Einheimischen und Ortsfremden zu einer Landschaft.

Es ist zu diskutieren, inwieweit diese Aspekte in ein neues Verfahren Eingang finden müssen.

Die **Entfernung** zwischen Betrachter und Leitungsmasten geht einerseits indirekt durch die Unterteilung des Wirkraums in Nah- und Fernzone in das Verfahren ein. Dazu wird bei der Beurteilung der Auswirkungen in der Fernzone ein spezifischer Entfernungsfaktor verwendet (vgl. Kapitel 5.5.1.5 und 5.5.2.5). Andererseits wird die Entfernung im Zuge der Betrachtung von Freileitungen aus der Spaziergängerperspektive berücksichtigt, weil die entfernungsabhängige Größe der Leitungsmasten unmittelbar das Ergebnis beeinflusst (vgl. Kapitel 5.5.2.4).

Die **Sichtbarkeit** der Leitung wird, wie im vorherigen Kapitel dargelegt, explizit über den Aspekt der Sichtverschattung berücksichtigt.

Darüber hinaus ist gerade für die Wirkung von Freileitungen aus der Spaziergängerperspektive der **sichtbare Hintergrund**, ggf. mit seiner Horizontlinie, von besonderer Bedeutung. So können sich Leitungen und Gittermasten vor einem dunklen Hintergrund optisch "auflösen", während gerade Masten, die über die Horizontlinie hinausragen, sehr deutlich sichtbar sind (vgl. auch Kapitel 5.3.2). Auf diesen Aspekt wird deshalb bei der Bewertung von Freileitungen aus der Spaziergängerperspektive besonders eingegangen.

Die **atmosphärischen Bedingungen** bzw. die gerade in anthropogen stark überprägten Räumen oft geringe Sichtweite wird im Verfahren tendenziell über die Vorbelastung

derartiger Räume berücksichtigt: In diesen Räumen, die sich im Allgemeinen durch eine relativ geringe Identität auszeichnen, haben neu hinzukommende Freileitungen keine wesentliche negative Auswirkung. Das würde erst recht dann gelten, wenn man die eingeschränkte Sichtbarkeit in diesen Räumen berücksichtigen würde (vgl. auch Abbildung 14)! Davon abgesehen lässt sich der Einfluss von atmosphärischen Bedingungen allerdings kaum sinnvoll operationalisieren. Außerdem ist es müßig, die besondere Wirkung von Freileitungen

während nebelreicher Zeiträume besonders zu betrachten, weil zu diesen Zeiten das Bedürfnis nach Erlebnis und Erholung in der Landschaft im Allgemeinen eingeschränkt ist.

Die **individuumsspezifischen Einflussfaktoren** sind nur durch aufwändige, empirische sozialwissenschaftliche Untersuchungen vor Ort zu ermitteln (vgl. Kapitel 2.3). Indem allerdings die Identität der Landschaft als entscheidender Indikator für die Landschaftsbildqualität herangezogen wird, wird der unterschiedliche Landschafts- und Heimatbezug von Einheimischen und Besuchern dahingehend berücksichtigt, dass die Einheimischen als "Referenz" gelten. Dieser Ansatz wird dadurch verstärkt, dass nach Möglichkeit die Aussagen der Landschaftsplanung, die im Allgemeinen die Werthaltung der örtlichen Bevölkerung widerspiegeln, herangezogen werden (vgl. Details in Kapitel 5.3.2). Im Übrigen ist aufgrund der Ausführungen in Kapitel 2.3 und 2.4 davon auszu-

gehen, dass gerade die gewählten Indikatoren Eigenart (bzw. Identität) und Harmonie wesentliche landschaftsästhetische Bedürfnisse und Präferenzen des Menschen wiedergeben.

#### 5.3.4 Bewertungsmaßstäbe für Veränderungen des Landschaftsbildes durch Energiefreileitungen

Wie in Kapitel 2.5.2 ausgeführt, ist gemäß den Anforderungen der Eingriffsregelung und der Umweltverträglichkeitsprüfung eine Beurteilung der durch Freileitungen verursachten Veränderungen des Landschaftsbildes in zwei Stufen sinnvoll. Zunächst ist zu prüfen, ob als Folge der Veränderungen überhaupt eine Beeinträchtigung zu erwarten ist. Wenn das zutrifft, ist anschließend das Ausmaß oder die Intensität der vermuteten Beeinträchtigung zu ermitteln. Dies geschieht über die Frage nach der Erheblichkeit der Beeinträchtigung, an die unmittelbar der Eingriffstatbestand geknüpft ist, sofern zugleich „Veränderungen der Gestalt oder Nutzung von Grundflächen“ zu erwarten sind. Dies ist im Zusammenhang mit Frei-

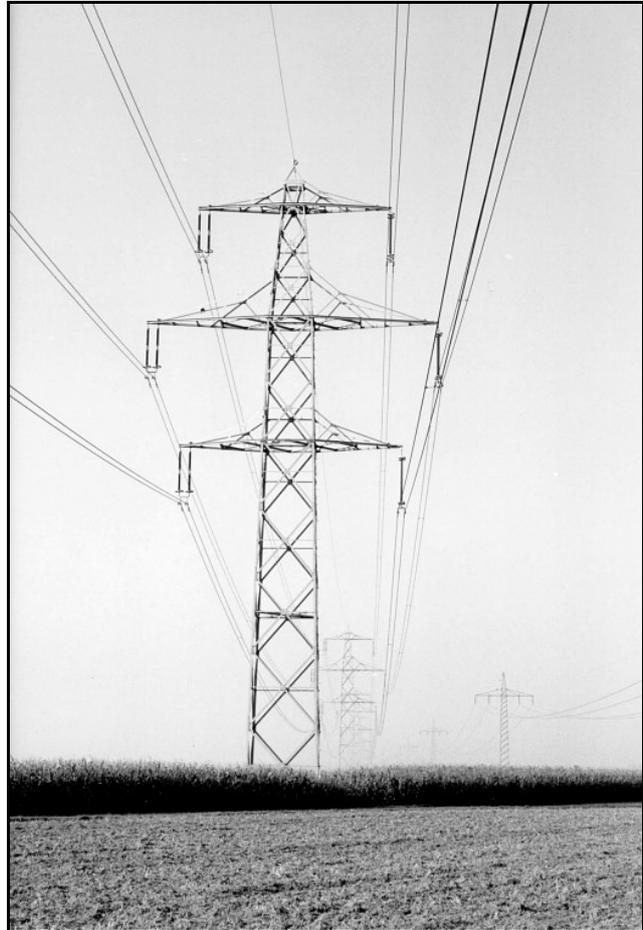


Abbildung 14: Rasche Abnahme der Sichtbarkeit von Freileitungsmasten bei starker Lufttrübung

leitungen unstrittig der Fall (vgl. Urteil des OVG SCHLESWIG vom 17.4.1998 – 2 K 2/98 – Natur und Recht 1999: 533 - 536). In dem gleichen Urteil wird übrigens klargestellt, dass die „betriebsbedingten Folgewirkungen des Stromleitungsbetriebes“ nicht Gegenstand der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung sind. Sie sind aber unabhängig davon z.B. im Zuge einer UVP oder nach spezialgesetzlichen Regelungen (z.B. BImSchG, 26. BImSchV) zu behandeln.

Nun könnte man argumentieren, dass ein Urteil über die Auswirkungen von Energiefreileitungen auf das Landschaftsbild allein schon dadurch abschließend gefällt ist, dass die Errichtung von Freileitungen in den meisten Ländernaturschutzgesetzen ausdrücklich als Eingriff genannt wird (vgl. FLECKENSTEIN & RHIEM 1994a). Danach gilt die gesetzliche Vermutung, dass Freileitungen grundsätzlich nicht nur eine Beeinträchtigung an sich, sondern sogar eine erhebliche Beeinträchtigung von Naturhaushalt und Landschaftsbild verursachen können. Das bedeutet insbesondere, dass bei ihnen die Eingriffsregelung anzuwenden ist.

Die Aufnahme der Freileitungen in die so genannten Positivlisten bedeutet jedoch nur eine *begründete Wahrscheinlichkeit* bzw. eine widerlegbare *Regelvermutung*; damit wird ausgedrückt, dass in den meisten Fällen, aber nicht immer eine solche Anlage als Eingriff zu werten ist (vgl. KÖPPEL et al. 1998: 18).

Im Übrigen ist mit dieser Feststellung noch kein hinreichender Bewertungsmaßstab verbunden. So ist daran bspw. keine Aussage darüber geknüpft, bis in welche Entfernung eine Freileitung als Eingriff zu betrachten ist. Vielmehr ist unabhängig davon jeweils im Einzelfall zu prüfen, inwiefern (also mit welcher Intensität und Reichweite) durch eine bestimmte Freileitung in einem bestimmten Landschaftsraum Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes zu erwarten sind.

Im ersten Schritt ist zu klären, unter welchen **Bedingungen** als Folge der Errichtung einer Freileitung von einer **Beeinträchtigung des Landschaftsbildes** zu sprechen ist.

Wie in Kapitel 2.5.2 angedeutet, ist es dazu angebracht, Hinweise auf geeignete Bewertungsmaßstäbe zu geben, die bei Bedarf aufgrund ortsspezifischer Besonderheiten und Planaussagen modifiziert werden können.

Diese Maßstäbe können und sollen, auch wenn dies in Kapitel 2.5.2 kritisch diskutiert wird, durchaus die Empfindungen eines "Durchschnittsbetrachters" berücksichtigen (vgl. auch DEMUTH 2000). In diesem Sinne sind die in Kapitel 2.3 erörterten landschaftsästhetischen Bedürfnisse des Menschen und daraus abgeleitete Indikatoren der Landschaftsbildqualität sinnvolle **Maßstäbe für die Beurteilung der ästhetischen Auswirkungen von Vorhaben**, speziell von Energiefreileitungen. Konkret bedeutet dies, dass - bezogen auf einen bestimmten Wirkraum - dann von Beeinträchtigungen zu sprechen ist, wenn (ortsspezifische) landschaftsästhetische Bedürfnisse nach dem Bau einer Freileitung voraussichtlich weniger gut als zuvor erfüllt werden können oder - anders ausgedrückt - wenn sich der Zustand der zugehörigen Indikatoren der Landschaftsbildqualität durch die Errichtung der Freileitung vermutlich verschlechtert.

Hier wird deutlich, dass das Feststellen einer Beeinträchtigung nie allein anhand vorhabensspezifischer Merkmale (z.B. Vorhabenshöhe und daran gekoppelte Reichweite visueller Wirkungen) möglich ist. Vielmehr sind dazu zwingend auch die Eigenschaften (vor allem der Wert) des betroffenen Landschaftsbildes zu berücksichtigen.

Methodisch bietet es sich an, als Maßstäbe für die Beurteilung auf diejenigen Indikatoren und Merkmale zurückzugreifen, die auch für die Bewertung des Landschaftsbildes im Ist-Zustand verwendet wurden.

In diesem Sinne eignen sich der Indikator Identität sowie die Merkmale Erlebbarkeit / Zugänglichkeit, Proportion / Maßstäblichkeit und Richtungsdominanz, um Veränderungen des Landschaftsbildes bezogen auf eine **Betrachtung aus der Vogelperspektive** zu beurteilen. Danach ist bspw. dann von einer Beeinträchtigung des Landschaftsbildes auszugehen, wenn eine Freileitung in einen Landschaftsraum "hineinwirkt", der aufgrund seiner Identität empfindlich gegenüber diesem Vorhaben ist. Über die Merkmale "Proportion / Maßstäblichkeit" und "Richtungsdominanz" wird zugleich die Wirkung einer Freileitung auf die "Harmonie" der betroffenen Landschaft beurteilt. Gerade die Größenverhältnisse von Leitungsmasten im Vergleich zu umgebenden Landschaftselementen und der Verlauf einer Leitung im Hinblick auf vorhandene Leitstrukturen sind wesentlich dafür, ob eine Freileitung das menschliche Empfinden der Harmonie einer Landschaft stört.

Für die **Beurteilung** von Landschaftsbildveränderungen **aus der Spaziergängerperspektive** ist unseres Erachtens ein eigener Bewertungsansatz zu entwickeln, der den speziellen räumlichen Bezugseinheiten, nämlich vertikalen Bildausschnitten, gerecht wird. Hier geht es weniger um die landschaftliche Identität (die für vertikale Bildausschnitte, die nur kleine Ausschnitte der realen Landschaft dokumentieren, nur mit Mühe zu ermitteln wäre), als vielmehr darum, mit Hilfe eines einfachen Indikators zu beurteilen, inwiefern ein Bildausschnitt durch eine Freileitung beeinträchtigt wird. Als geeigneter Indikator wird insoweit ebenfalls die Harmonie betrachtet. Die Tabelle 16 (Kapitel 5.5.2.4) enthält Merkmale und Kriterien, die es erlauben, Bildausschnitte hinsichtlich eines harmonischen Bildaufbaus zu beurteilen. Als wesentlich werden die Naturferne bzw. anthropogen-technische Überprägung und die Sichtbarkeit der Freileitung, insbesondere oberhalb der Horizontlinie, betrachtet. Neben quantifizierbaren Kriterien spielt auch die lediglich qualitativ zu kennzeichnende Form- und Randgestaltung (z.B. harte, kantige, regelmäßige, d.h. "künstliche", "unnatürliche" Formen von Masten und der von ihnen geprägten Horizontlinie) eine Rolle.

Details werden in Kapitel 5.5.2.4 beschrieben.

In der zweiten Stufe der Beurteilung ist zu ermitteln, ob **Beeinträchtigungen erheblich** sind.

Trotz der in Kapitel 2.5.2 gegebenen Hinweise ist es schwierig, den Aspekt der **Erheblichkeit** zu konkretisieren. Normative Setzungen sind unumgänglich. Auch dabei ist zu betonen, dass so genannte Erheblichkeitsschwellen (anders als in einem Beispiel bei KÖPPEL et al. 1998: 150) nicht nur in Abhängigkeit von vorhabensbezogenen Merkmalen wie der Dimension des Vorhabens, der Größe des beeinträchtigten Raumes oder der Entfernung des betroffenen Raumes (Landschaftsbildeinheit) vom Eingriffsort angegeben werden können, sondern dass dazu auch die Eigenschaften des jeweiligen Landschaftsbildes zu berücksichtigen sind.

In diesem Sinne ist anzunehmen, dass insbesondere die Entfernung eines Landschaftsraumes von der Freileitung und die Qualität des Landschaftsbildes (vor allem gekennzeichnet durch den Grad der Identität und der Harmonie) an dieser Stelle bestimmend sind für das Ausmaß bzw. die Erheblichkeit der Landschaftsbild-Beeinträchtigung.

Verschiedene Autoren betonen, dass im Allgemeinen dann keine erhebliche Beeinträchtigung des Landschaftsbildes von einer zusätzlichen Hochspannungsleitung aus geht, wenn der optische Eindruck bereits durch technische oder industrielle Strukturen beherrscht ist, also aus ästhetischer Sicht eine "Vorbelastung" zu konstatieren ist. Die Verwaltungsvorschriften zur baden-württembergischen Ausgleichsabgabe-Verordnung gehen sogar so weit, in der Regel das Vorliegen eines Eingriffs, d.h. einer erheblichen Beeinträchtigung, zu verneinen, wenn eine Leitung landschaftsgerecht geführt wird (vgl. MELU BW 1997 a, b; BRÄUNLEIN 1986). Dies scheint allerdings fragwürdig; vielmehr sollte in jedem Einzelfall geprüft werden, ob eine landschaftsgerechte Trassenführung tatsächlich Beeinträchtigungen so weit mindern kann, dass verbleibende Beeinträchtigungen nicht mehr erheblich sind.

Auf jeden Fall erscheint es jedoch angebracht, davon auszugehen, dass eine Freileitung in einem Raum, der eine geringe landschaftliche Identität aufweist, zwar eine nachhaltige Veränderung des Landschaftsbildes bewirken kann. Diese nachhaltige Veränderung wird allerdings nicht so negativ sein, dass sie als Beeinträchtigung oder gar als erhebliche Beeinträchtigung zu gelten hat.

Details werden in Kapitel 5.5.2.3 und 5.5.2.4 beschrieben.

Wie erwähnt, hat die Frage der Erheblichkeit nicht nur für die Beurteilung des Ausmaßes von Beeinträchtigungen Bedeutung, sondern ist auch wichtig für die weiteren Schritte der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung, nämlich für die Festlegung sinnvoller, d.h. wirksamer, Vermeidungs-, Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen. Beispielsweise ist es aus fachlicher Sicht wünschenswert, Maßnahmen zur Vermeidung und Kompensation insbesondere in denjenigen Räumen durchzuführen, in denen die Freileitung vermutlich erhebliche Beeinträchtigungen zur Folge haben würde. Auf diesen Aspekt wird hier nicht näher eingegangen. Weitergehende Ausführungen enthalten Kapitel 3.3 und Kapitel 5.5.2.5.

## **5.4 EDV-Einsatz als Grundlage für die Ermittlung von Veränderungen des Landschaftsbildes**

Die Grundlagen für den EDV-Einsatz in dem neuen Verfahren zur Ermittlung und Beurteilung von Veränderungen des Landschaftsbildes werden von KOCH & HARM (2001) ausführlich dargelegt. Im Folgenden wird lediglich auf ein paar wesentliche Aspekte eingegangen.

In Anlehnung an den üblichen Ablauf des Planungsverfahrens für Freileitungen werden zunächst Möglichkeiten des Einsatzes der EDV auf der Ebene des Raumordnungsverfahrens, anschließend auf der Ebene des Planfeststellungsverfahrens dargestellt. Die Anforderungen an den EDV-Einsatz unterscheiden sich auf den beiden Ebenen grundsätzlich voneinander.

### **5.4.1 EDV-Einsatz auf der Ebene des Raumordnungsverfahrens**

Auf der Ebene des Raumordnungsverfahrens stehen unter Umständen mehrere Trassenvarianten zur Diskussion. Hier stellt sich primär die Frage, inwieweit die EDV dazu beitragen kann, quantitative Angaben zur **Einehbarkeit von Trassenvarianten** zu ermitteln.

Betrachtet werden in der Regel Gebiete großer räumlicher Ausdehnung. Insofern muss weitestgehend auf vorhandene, digitale Daten zurückgegriffen werden. Dazu stehen in den meisten Bundesländern digitale **Höhenmodelle** (DHM, Daten zur Höhe der Erdoberfläche) und Daten zur Landnutzung (Amtliches topographisch-kartographisches Informationssystem, ATKIS DLM 25/1) zur Verfügung. Auf Basis von DHM und ATKIS-DLM-Daten lassen sich

digitale **Oberflächenmodelle** erzeugen. Diese unterscheiden sich von den digitalen Höhenmodellen dadurch, dass zur Höhe der Erdoberfläche (= Geländehöhe), je nach Landnutzung, noch Objekthöhen addiert werden (vgl. z.B. WEIDENBACH 1998, NOHL et al. 1999, ROTH 2002). Man spricht dann auch von „**Landschaftsmodellen**“.

Im Rahmen des Forschungsprojektes wurden mehrere Kriterien im Hinblick auf ihre Eignung zur Ermittlung der Einsehbarkeit untersucht. Sie gehen entweder ausschließlich vom Relief, also der **Geländehöhe**, nur von der **Objekthöhe** oder von der Summe aus beiden, d.h. von der **Oberflächenhöhe**, aus; als Objekte dürfen dabei angesichts der zugrundeliegenden Fragestellung ausschließlich vertikale, nicht-transparente Landschaftselemente berücksichtigt werden (vgl. Kapitel 2.5.1.1). Da die Einsehbarkeit einer Landschaft sowohl vom Relief als auch von vertikalen, sichtverstellend wirkenden Objekten bestimmt wird, kann die Oberflächenhöhen-Verteilung grundsätzlich aussagekräftigere Ergebnisse liefern als die alleinige Ermittlung der Gelände- oder Objekthöhen-Verteilung. Allerdings ist hierbei die Schwierigkeit zu bedenken, ausreichend differenzierte Oberflächenmodelle zu erzeugen. Bisher gehen oft nur flächige Objekte einer bestimmten Mindestausdehnung in entsprechend grobe Oberflächenmodelle ein (vgl. z.B. WEIDENBACH 1998 und NOHL et al. 1999). In zunehmenden Maße werden aber künftig Oberflächenmodelle aus hochauflösenden Datenquellen wie Laserscanner, Radar und digitale Photogrammetrie zur Verfügung stehen.

Als mögliche Kriterien werden einerseits statistisch ermittelbare Werte wie die Reliefenergie, die Häufigkeitsverteilung, der Mittelwert oder die Varianz von Gelände-, Objekt- oder Oberflächenhöhen diskutiert. Andererseits wurde die Verwendbarkeit des von WEIDENBACH (1998) entwickelten 3D-Index geprüft; er ist als das Verhältnis der Größe der ebenen Fläche zur Größe der dreidimensionalen Oberfläche desselben Gebietes definiert.

Einige der genannten Kriterien wurden für Freileitungstrassen in dem in Kapitel 1 beschriebenen Testgebiet Ludwigsburg exemplarisch berechnet. Dabei stellte sich heraus, dass sie sich nicht ohne Weiteres als Maß für die Einsehbarkeit der Landschaft eignen; vielmehr besteht hier noch weiterer Forschungsbedarf.

#### 5.4.2 EDV-Einsatz auf der Ebene des Planfeststellungsverfahrens

Deutlich besser als auf der vorgelagerten Ebene des Raumordnungsverfahrens lässt sich die EDV im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens einsetzen. Hier stehen bei der Beurteilung geplanter Vorhaben in der Regel kleinere Untersuchungsgebiete zur Diskussion, so dass sich der Aufwand bei der Erfassung originärer Daten als Grundlage für die möglichst realitätsnahe, dreidimensionale Modellierung der Landschaft begrenzt.

Auf dieser Planungsebene spielt der EDV-Einsatz im Hinblick auf drei Fragestellungen eine Rolle:

1. bei der Ermittlung des tatsächlichen, ästhetischen Wirkraums (vgl. Kapitel 2.5.1.1),
2. bei der quantitativen Erfassung absehbarer Veränderungen aus der Spaziergängerperspektive und
3. bei der modellhaften, aber möglichst wirklichkeitsgetreuen Visualisierung der Landschaft für Präsentationszwecke.

In jedem Fall ist zu bedenken, dass die EDV-gestützten Ergebnisse lediglich eine Grundlage für die darauf aufbauenden fachlichen Bewertungen darstellen, diese aber keinesfalls ersetzen können (vgl. auch JESSEL et al. 2001).

Grundlage für alle drei Anwendungen ist das Vorliegen eines dreidimensionalen, digitalen Landschaftsmodells. Für das dieser Arbeit zugrundeliegende Forschungsprojekt wurden die Ausgangsdaten dafür photogrammetrisch aus Stereoluftbildern gemessen. Die Möglichkeit der Zuhilfenahme von bereits bestehenden Ausgangsdaten wie topographische Karten oder automatisiertes Liegenschaftskataster (ALK) wurde integriert. Weitergehende Aussagen zur Vorgehensweise bei der Erstellung des Modells machen KOCH & HARM (2001).

#### **5.4.2.1 Ermittlung des tatsächlichen ästhetischen Wirkraumes**

Wie bereits in Kapitel 2.5.1.2 und 2.5.1.1 erläutert, ist für die Beurteilung von Landschaftsbildveränderungen die Festlegung des tatsächlichen ästhetischen Wirkraums erforderlich. Dazu sind aus der Vogelperspektive der Anteil und die genaue Lage von sichtverschatteten Flächen zu ermitteln. Der Einsatz von dreidimensionalen Landschaftsmodellen kann dabei die sehr aufwändige, händische Ermittlung der Sichtverschattung (vgl. z.B. NOHL 1992/93 und GERBAULET 1994) ersetzen. Ansätze zur computergestützten Ermittlung der Sichtverschattung beschreiben u.a. WEIDENBACH (1998) und ROTH (2002) sowie NOHL et al. (1999) und RAUPRICH (1999) im Zusammenhang mit der Betrachtung von Windkraftanlagen. Dabei wird deutlich, dass die Möglichkeit, die Ergebnisse der Ermittlung des tatsächlichen Wirkraumes direkt in ein GIS zu übernehmen und mit anderen geografischen Informationen zu verschneiden, einen weiteren Vorteil der computergestützten Erhebung darstellt.

Weil davon auszugehen ist, dass die ästhetische Wirkung der Leiterseile im Vergleich zu der der Masten von Energiefreileitungen gering ist, beschränkt sich die EDV-gestützte Vorgehensweise im vorliegenden Fall darauf zu ermitteln, von welchen Teilflächen des potenziellen Wirkraumes aus keiner der Masten der geplanten Freileitung zu sehen sein wird. Als Bezugspunkte für die Berechnung der Sichtverschattung wurden die Mastspitzen verwendet. Die Trasse sollte also auch dann noch als sichtbar gelten, wenn nur eine Mastspitze zu sehen war. Dies stellt ein 'Worst-Case-Szenario' dar, wird aber auch bei anderen Autoren angewendet (vgl. RAUPRICH 1999) und führt tendenziell wohl zur Überschätzung der Sichtbarkeit. Alternativ könnte nach GERBAULET (1994) die Höhe der obersten Traverse als Bezugspunkt gewählt werden. Weitere denkbare Bezugspunkte sind die Spitzen der Traversen, da so auch die Form des Mastes in die Berechnung eingehen würde.

Um die Sichtbarkeit eines Objektes zu bestimmen, müsste virtuell oder real jede Stelle in der Landschaft aufgesucht, der Blick in Richtung des zu untersuchenden Objektes gewendet und dann eine Entscheidung der Art 'sichtbar' oder 'nicht sichtbar' gefällt werden. Diese Vorgehensweise erfordert einen hohen Aufwand bzw. kann nur mit Stichprobenverfahren (vgl. KOCH & HARM 2001) mit vertretbarem Aufwand bearbeitet werden. Alternativ dazu kann als Ausgangsbasis der Betrachtungen das zu untersuchende Objekt, hier die Masten der Freileitung, dienen. Dazu ist jeweils von einem Punkt am Objekt (hier von der Mastspitze) aus zu prüfen, welche Stellen in der Landschaft einzusehen sind.

Als Bezugsbasis für die Ermittlung der Sichtbarkeit wurde im hier vorgestellten Verfahren die Geländeoberfläche, nicht aber eine „Betrachterhöhe“ von etwa 2 m über Gelände, gewählt. Dies führt tendenziell eher zu einer Unterschätzung der Sichtbarkeit. Die Unterschätzung durch die Betrachtung der Geländeoberfläche und die Überschätzung durch die Wahl der

Mastspitze als Ausgangspunkt führen in gewissem Maße zu einem Fehlerausgleich. Da weder die Größe der Unterschätzung noch die der Überschätzung bekannt sind, können allerdings zur Größe des Restfehlers keine Aussagen gemacht werden.

Details zur technischen Durchführung nennen KOCH & HARM (2001). Hier sei nur darauf hingewiesen, dass für die Berechnung des tatsächlichen Wirkraumes an jeder Mastspitze ein virtuelles Strahlenbündel in Form einer Punkt-Lichtquelle mit einer Reichweite von 3 km platziert wurde. Bei der Berechnung von Bildern senden diese Lichtquellen in alle Richtungen gleichmäßig Strahlen aus und beleuchten das Landschaftsmodell (vgl. Abbildung A1 im Anhang, Kapitel 10.2). Ergebnis ist zunächst ein Bild mit Grauwertstufen. Teile des potenziellen Wirkraumes, bei denen ein bestimmter Grauwert unterschritten wird (die also relativ "dunkel" erscheinen), werden als sichtverschattet definiert. Im fertigen Bild stehen die verschiedenen Farben für unterschiedliche Sichtbarkeit und für Objekt- bzw. Landschaftselementklassen. So steht weiß für Rasterpunkte, von denen aus mindestens eine der Mastspitzen gesehen werden kann, schwarz für Punkte, von denen aus keine der Mastspitzen zu sehen ist, rot für Häuser und grün für Bäume (vgl. Abbildung A1 in Kapitel 10.2).

Die Auflösung des Ergebnisbildes ist von der hier zugrundegelegten pixel-Größe von 11 m x 11 m abhängig.

Im Anschluss an die Bildberechnung, die in der Parallelprojektion aus der Draufsicht (Vogelperspektive) erfolgt, und die Klassifikation nach Objektklassen sind Flächenstatistiken zu erstellen. Sollen dabei nur die Flächensummen der Objektklassen berücksichtigt werden, kann die Statistik durch einfaches Auszählen der Bildpunkte (Rasterdaten) in einem Bildverarbeitungsprogramm mit anschließender Multiplikation mit der Größe des Bildpunktes erfolgen. Wenn die Verschattungsinformation aber mit anderen geografischen Informationen, wie hier den Wertstufen der landschaftlichen Identität (vgl. Kapitel 5.3.2), verknüpft werden soll, ist es nötig, die Daten nach der Bilderstellung in einem GIS weiterzuverarbeiten. Die Kombination solcher Informationen kann durch eine Verschneidung erfolgen; zuvor müssen die Rasterdaten ins Vektorformat konvertiert werden.

Mit der gleichen Methode kann auch das Ausmaß von visueller Vorbelastung durch vorhandene Bauwerke ermittelt werden. Über einen Vergleich der Belastung durch das neue Vorhaben mit der bestehenden Vorbelastung kann dargestellt werden, wie groß die zusätzliche Belastung ist (vgl. KOCH & HARM 2001).

#### **5.4.2.2 Quantitative Erfassung absehbarer Veränderungen des Landschaftsbildes aus der Spaziergängerperspektive**

Durch den Wechsel vom planerischen Blickwinkel der Vogelperspektive in die Perspektive eines in der Landschaft befindlichen Menschen (Spaziergängerperspektive) soll ein auch für Laien nachvollziehbares, partizipatives Element in das Bewertungsverfahren eingebracht werden. Erfolgte die Berechnung der Rasterbilder für die Ermittlung des tatsächlichen Wirkraumes in der Parallelprojektion, so sind die Bilder der Spaziergängerperspektive in der Zentralprojektion berechnet, um dem menschlichen Sehen näher zu kommen. Der „Standpunkt“ der Betrachtung wechselt von oberhalb des Modells zurück auf den Erdboden, dorthin, wo sich regelmäßig Menschen aufhalten. Dabei muss die Höhe des Standpunktes des Betrachters (= Blickpunkt) der tatsächlichen (durchschnittlichen) Augenhöhe des Betrachters angepasst werden (vgl. auch JESSEL et al. 2001).

Auch für die Ermittlung der Veränderungen des Landschaftsbildes aus der Spaziergängerperspektive müssen digitale Bilder berechnet werden. Dies kann mit denselben Funktionen geschehen, die bereits für die Berechnung der Sichtverschattung genutzt wurden. Im Gegensatz zur Visualisierung müssen dafür keine möglichst realitätsnahen Bilder erzeugt werden. Vielmehr ist eine möglichst originalgetreue Wiedergabe der Bildgeometrie nötig, da nur so die Verschattungssituation genau erfasst werden kann. Bei dieser Aufgabenstellung kann sich die Erzeugung möglichst realistischer Bilder sogar als kontraproduktiv erweisen. Im abstrakt wirkenden Bild kommen dagegen nur wenige Farben vor, die sich eindeutig unterscheiden und den jeweiligen Objekt- bzw. Landschaftselementklassen korrekt zuordnen lassen.

Für die Beurteilung aus der Spaziergängerperspektive müssen zunächst der Standpunkt des Betrachters (= Blickpunkt), die Blickrichtung und die Bildgröße bekannt sein (vgl. zur Festlegung Kapitel 5.3.2 und 5.5.2.4). Stehen diese drei Parameter fest, können vom jeweiligen Blickpunkt aus zentralperspektivische Bilder berechnet werden. Für diese Bilder können dann durch Auszählen der Bildpunkte Flächenstatistiken nach Objekt- bzw. Landschaftselementklassen (Gebäude, Wald, Geländeoberfläche,...) ermittelt werden. Um das Ausmaß der Veränderungen festzustellen, ist hierfür die Berechnung und Auswertung dreier Bilder vom selben Blickpunkt aus erforderlich. Ein Bild zeigt die Landschaft im Ausgangszustand, ein Bild die Landschaft mit Freileitung und ein drittes Bild die Freileitung ohne Landschaft. Aus dem Vergleich der Flächenstatistiken der Einzelbilder lassen sich Aussagen über die Größe der Veränderung im gewählten Bildausschnitt treffen. Es kann sich dabei beispielsweise um eine Angabe zum Anteil der Leitung am Gesamtbild handeln. Ein entsprechendes Ergebnis könnte lauten: 13% des gewählten Bildausschnittes wird von der Leitungstrasse eingenommen; entsprechende Ergebnisse aus dem Testgebiet Ludwigsburg enthält das Kapitel 6.2.7.

Eine differenzierte Betrachtung der Vorbelastung durch eventuell vorhandene Leitungstrassen kann – ebenso wie bei der Ermittlung des tatsächlichen Wirkraumes - durch die Berechnung weiterer Bilder mit anschließender vergleichender Auswertung erfolgen.

#### **5.4.2.3 Wirklichkeitsgetreue Visualisierung der Landschaft**

An Visualisierungen im Rahmen von Umweltfolgenabschätzungen sind bestimmte qualitative und quantitative Anforderungen im Sinne von Standards zu stellen (vgl. JESSEL et al. 2001). Im vorliegenden Fall spielen vor allem die Repräsentativität der als Ausgangspunkte der Visualisierung gewählten Blickpunkte (vgl. Kapitel 5.5.2.4) sowie die korrekte und realitätsnahe Wiedergabe der betreffenden landschaftlichen Situation eine große Rolle.

Um letzteres zu erreichen, werden Oberflächen von Landschaftselementen (Objekten) mit Mustern belegt, und das einfallende Licht wird möglichst originalgetreu simuliert. So können z.B. Hauswände mit dem Bild eines weißen Putzes belegt, Hausdächern hingegen ein rotes Dachziegelmuster zugeordnet werden. Zusätzlich blieb der Bildhintergrund nicht weiß, wie bei der Betrachtung der Veränderungen aus der Spaziergängerperspektive, sondern wurde durch ein digitales Foto simuliert.

Für die Höhe der Blickpunkte über der Geländeoberfläche gilt das in Kapitel 5.4.2.2 Gesagte.

Im Forschungsprojekt wurden mit dem digitalen Landschaftsmodell Visualisierungsprodukte erstellt, die für Präsentationen bei Fachbehörden und der betroffenen Bevölkerung herangezogen werden können. Die Vorgehensweise und beispielhafte Ergebnisse werden von KOCH &

HARM (2001) dargelegt. Die Abbildungen A2 und A3 sowie A8 bis A15 in Kapitel 10.2 sind Beispiele für die Möglichkeiten der Visualisierung des Landschaftsmodells.

Der Vorteil der Berechnung von Bildern aus einem dreidimensionalen computergestützten Landschaftsmodell im Vergleich zur Verwendung vorgefertigter Bilder und Animationen ist, dass nach Erstellung des Modells mit geringem Aufwand von jedem beliebigen Standpunkt im Modell Bilder berechnet werden können. Dies kann bei entsprechender Hardware auch im Rahmen einer Präsentation vor Ort geschehen. Auffällig ist der noch recht hohe Abstraktionsgrad der Bilder, in die das Vorhaben mit Methoden der Bildbearbeitung eingefügt wurde, im Vergleich zu fotografischen Aufnahmen.

## **5.5 Ablauf des Landschaftsbild-Bewertungsverfahrens im Detail**

Unter Berücksichtigung der in Kapitel 5.3 hergeleiteten Bestandteile des Bewertungsverfahrens werden nachfolgend die einzelnen Arbeitsschritte detailliert beschrieben; besonderer Wert wird dabei auf die Darstellung der "Vorschriften" zur Erfassung und Bewertung der einzelnen Sachverhalte gelegt.

Einen Überblick gibt die Abbildung A4 in Kapitel 10.2 im Anhang.

### **5.5.1 Verfahrensablauf auf der Ebene des Raumordnungsverfahrens**

Im Zuge der Vorbereitung des Raumordnungsverfahrens dienen die nachfolgend beschriebenen Arbeitsschritte dazu, Landschaftsräume zu ermitteln, die aus ästhetischer Sicht gegenüber der Errichtung einer Freileitung wenig empfindlich sind. Die Empfindlichkeit wird dabei in Abhängigkeit von der landschaftlichen Identität und ggf. von der Einsehbarkeit bzw. visuellen Transparenz der betroffenen Landschaft ermittelt. Dabei ist davon auszugehen, dass aufgrund eines groben Überblicks über den für eine Trassenführung in Frage kommenden Raum in der Regel 2 - 6 Trassenvarianten (synonym Trassenalternativen oder Alternativtrassen) einer genaueren Untersuchung zu unterziehen sind (vgl. Kapitel 3.4.1).

Im Einzelnen ist der im Folgenden beschriebene Verfahrensablauf vorgesehen.

#### **5.5.1.1 Abgrenzung der für die Trassenvarianten zu untersuchenden Trassenkorridore**

Jeder zu untersuchenden Trassenvariante wird zunächst ein Korridor von beiderseits je 3 km zugeordnet. Dieser wird in eine Nahzone von 0 - 500 m und in eine Fernzone von 500 - 3000 m unterteilt. Der 2 x 3 km breite Korridor ist der potenzielle (maximale) Wirkraum, innerhalb dessen sich eine Freileitung auf das Landschaftsbild auswirken kann.

Nähere Hinweise und eine Herleitung für die getroffene Abgrenzung des potenziellen ästhetischen Wirkraumes gibt das Kapitel 2.5.1.1.

#### **5.5.1.2 Untergliederung der Trassenkorridore in Landschaftsbildeinheiten und Landschaftsbildräume**

Voraussetzung, um die Empfindlichkeit der Trassenvarianten gegenüber der Errichtung einer Freileitung ermitteln zu können, ist die Untergliederung der Korridore in so genannte Landschaftsbildeinheiten (LBE) und übergeordnete Landschaftsbildräume (LBR). Sie bilden die räumlichen Bezugseinheiten für die Erfassung und Bewertung.

Die zunächst insbesondere anhand von Relief, Flächennutzung und Vegetation vorgenommene Abgrenzung ist später aufgrund der Ergebnisse von Schritt 5.5.1.3 zu überprüfen und ggf. zu modifizieren.

Hinweis: Geschlossene Siedlungsflächen (mit dominierender Wohnbebauung) werden ebenso wie Gewerbe- und Industrieflächen als eigene LBE abgegrenzt, jedoch nicht einer detaillierten Erfassung und Bewertung unterzogen; es erfolgt vielmehr eine pauschale Einstufung der landschaftlichen Identität.

### 5.5.1.3 Erfassung des Landschaftsbildes in den Trassenkorridoren

Ziel dieses Arbeitsschrittes ist die Ermittlung und Beschreibung des heutigen Erscheinungsbildes der Landschaft in den Trassenkorridoren und den ihnen zugeordneten LBE (mit Ausnahme geschlossener Siedlungs-, Gewerbe- und Industrieflächen). Dazu wird die **heutige landschaftliche Ausstattung der Trassenkorridore und LBE** anhand bestimmter Merkmale und Kriterien erfasst; anschließend werden diese kartographisch im Maßstab 1 : 25.000 bis 1 : 5.000 dargestellt. Die Erfassung der für das Landschaftsbild relevanten Gegebenheiten findet üblicherweise zusammen mit der Kartierung der Biotop- und Nutzungstypen statt; dadurch kann die Arbeit im Gelände erheblich verringert werden. Grundsätzlich stellt die Biotop- und Nutzungstypenkartierung nämlich auch eine gute Grundlage für die Ermittlung der für das Landschaftsbild wichtigen Kriterien dar.

Ausgewählt wurden **Merkmale** und **Kriterien**, die sich dazu eignen, einerseits die Identität, andererseits die Einsehbarkeit einer Landschaft und damit ihre Empfindlichkeit gegenüber der Errichtung einer Freileitung abzubilden. Wesentlich sind dabei die vorkommenden Landschaftselemente (LE) in ihrer Art, Dimension und räumlichen Anordnung. In der Nahzone (2 x 0,5 km-Korridor) ist eine relativ genaue Erhebung erforderlich, in der Fernzone reicht eine gröbere Erhebung aus.

Die nachfolgende Tabelle 8 enthält Merkmale der landschaftlichen Ausstattung sowie zugeordnete Kriterien. Es handelt sich dabei sowohl um qualitative als auch um quantifizierbare Kriterien (= Parameter). Die in Teil (a) genannten Merkmale und Kriterien sind für die einzelnen LBE zu erfassen; sie werden für die Ermittlung der Identität der LBE benötigt. Die in Teil (b) aufgeführten Merkmale und Kriterien werden dagegen für die einzelnen Trassenkorridore insgesamt erfasst; sie sind die Voraussetzung, um die Einsehbarkeit (Kapitel 5.5.1.6) und die Sichtverschattung (Kapitel 5.5.2.2) zu bestimmen. Für die einzelnen Kriterien sind die in Klammern stehenden Rahmenbedingungen wie Mindestlänge, -fläche und -höhe maßstabsabhängig und je nach Untersuchungsgebiet festzulegen. Dazu bedarf es ausreichender empirischer Untersuchungen.

Tabelle 8: Merkmale und Kriterien der landschaftlichen Ausstattung

**(a) bezogen auf die LBE**

<b>Merkmal der landschaftlichen Ausstattung</b>	<b>Kriterium zur Erfassung und Beschreibung (in nominaler, ordinaler oder kardinaler Skalierung)</b>	<b>Bemerkungen (z.B. zu möglichen Ausprägungen des Kriteriums)</b>
Spektrum, Vielfalt an LE	<p>jeweils Art, Ausprägung und räumliche Anordnung der vorkommenden LE:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Formen des Meso- und Mikroreliefs (= Kleinformen des Reliefs) (linienhaft, flächenhaft, jeweils ab einer bestimmten Mindestlänge, Mindestfläche, Mindesthöhe und bis zu einer Maximalgröße)</li> <li>2. vertikale Vegetationselemente (punktuell, linienhaft, flächenhaft, jeweils ab einer bestimmten Mindestlänge, Mindestfläche, Mindesthöhe, Mindestanzahl gleichartiger, punktueller Einzelemente etc.)</li> <li>3. vertikale, baulich geprägte LE (wie 2.)</li> <li>4. horizontale Vegetationselemente und nicht-baulich geprägte Nutzungen (nur flächenhaft, jeweils ab einer bestimmten Mindestfläche)</li> <li>5. horizontale, baulich geprägte LE (linienhaft, flächenhaft, jeweils ab einer bestimmten Mindestlänge, -breite, -fläche)</li> <li>6. Gewässerelemente (linienhaft, flächenhaft, jeweils ab einer bestimmten Mindestlänge, -breite, -fläche)</li> </ol>	<p>nur wesentliche, landschaftsprägende, erlebniswirksame LE-Typen (maßstabsbezogen);</p> <p>Hinweise zu Mindestlänge, -höhe u. -fläche siehe unten</p> <p><u>Ausprägung</u> z.B. hinsichtlich: Höhe, Ausdehnung (jeweils incl. Amplitude), Textur, Farbaspekten, Verlauf, Linienführung, Dichte von Fließgewässern und Wegen; Laubwald-Nadelwald-Verhältnis;</p> <p><u>räumliche Anordnung</u> z.B. hinsichtlich: Lage der LE-Typen im Relief, Exposition, Hangneigung, Nähe zu Siedlungen; regelmäßige, unregelmäßige, geklumpfte Verteilung in der LBE</p>
Dominanzverhältnis der LE	7. dominante(r) LE-Typ(en), in Abhängigkeit von Flächenanteil an der LBE und Dichte (Anzahl je Flächeneinheit) (Flächenanteil v.a. bei flächigen LE, Dichte v.a. bei punktuellen und linienhaften LE relevant)	auch unter Berücksichtigung von Wald-Offenland-Verhältnis sowie Acker-Grünland-Verhältnis
Akustische Rahmenbedingungen für das Landschaftserleben	8. Vorhandensein und Stärke von Geräuschimmissionen (aus anderen LBE stammend)	insbesondere Straßen als Lärmquellen mit standardisierten Lärmbändern

Fortsetzung Tabelle 8

Merkmal der landschaftlichen Ausstattung	Kriterium zur Erfassung und Beschreibung (in nominaler, ordinaler oder kardinaler Skalierung)	Bemerkungen (z.B. zu möglichen Ausprägungen des Kriteriums)
Proportion, Maßstäblichkeit, Größenverhältnis der LE	9. Flächenanteil (und ggf. Dichte) von LE, die den durch vertikale Vegetationselemente vorgegebenen Maßstab überschreiten	<p>mögliche Bezugsgröße: Baumhöhe (20 - 30 m); vgl. GAREIS-GRAHMANN 1993a: 124, SCHAFRANSKI 1996: 259; HASSE &amp; SCHWAHN 1992</p> <p>Hinweis: Ermittlung der Dichte möglich, wenn auch kleine Einzelobjekte erfasst und eingemessen wurden</p>

**(b) bezogen auf die Trassenkorridore**

Merkmal der landschaftlichen Ausstattung	Kriterium zur Erfassung und Beschreibung (in nominaler, ordinaler oder kardinaler Skalierung)	Bemerkungen (z.B. zu möglichen Ausprägungen des Kriteriums)
vertikale Strukturierung (in Abhängigkeit vom Vorhandensein vertikaler, nicht-transparenter LE, d.h. Vegetation, bauliche Strukturen, Reliefformen)	<p>bei EDV-gestützter Auswertung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• qualitativ: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maximum und Variabilität der Objekthöhen auf Grundlage einer Objekthöhenverteilung als Diagrammdarstellung</li> <li>• dto. für die Geländehöhenverteilung</li> </ul> </li> <li>• quantitativ: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flächenanteil vertikaler, nicht-transparenter LE</li> <li>• Varianz, ggf. 3D-Index (WEIDENBACH 1998) bezogen auf Geländehöhen</li> </ul> </li> </ul> <p><u>oder</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3D-Index (WEIDENBACH 1998) bezogen auf Oberflächenhöhen</li> </ul>	<p>Aus pragmatischen Gründen müssen die zu berücksichtigenden vertikalen LE gewisse Mindestmaße erreichen (vgl. Kapitel 2.5.1.1):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mindesthöhe 2 m</li> <li>• Mindestfläche 1 - 2 ha oder</li> <li>• Mindestlänge 100 – 200 m</li> </ul> <p>Flächeneinheit z.B. 1 ha - Raster</p>

Fortsetzung Tabelle 8

Merkmal der landschaftlichen Ausstattung	Kriterium zur Erfassung und Beschreibung (in nominaler, ordinaler oder kardinaler Skalierung)	Bemerkungen (z.B. zu möglichen Ausprägungen des Kriteriums)
	bei händischer Auswertung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• mittlere Differenz höchster - tiefster Geländepunkt (Amplitude) je Flächeneinheit (Reliefenergie)</li> <li>• Flächenanteil vertikaler, nicht-transparenter LE</li> </ul>	
Richtungsdominanz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorhandensein von Leitstrukturen mit unterschiedlicher Prägnanz für den LBR</li> <li>• Verlauf, Linienführung der Leitstrukturen</li> </ul>	stark raumleitende lineare LE wie Infrastrukturlinien (Bahnlinien, Straßen), Täler, Waldränder, Geländekanten; Ausprägung: geschwungen, gewunden, gebuchtet; eckig, zickzackförmig; geradlinig
Erlebbarkeit, Zugänglichkeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorhandensein und Dichte von erholungsbedeutsamen Wegeverbindungen (lfd. m je Flächeneinheit)</li> <li>• Dichte von Aussichtspunkten und sonstigen wichtigen Blickpunkten (Anzahl je Flächeneinheit)</li> <li>• Vorhandensein und Verlauf wichtiger Sichtachsen zwischen Blickpunkten und fernwirkenden Orientierungspunkten (auch außerhalb des Trassenkorridors)</li> <li>• Vorhandensein von siedlungsnahen, für die landschaftsbezogene Erholung genutzten Flächen</li> </ul>	Quellen für erholungsbedeutsame Wege und Blickpunkte: topographische Karten, Wanderkarten, Freizeitkarten, Landschaftspläne, Angaben der Bevölkerung etc.  Annahme: alle zugänglichen Flächen in fußläufiger Entfernung (bis 1,5 km) vom Siedlungsrand gelten als für die landschaftsbezogene Erholung genutzte Flächen

#### 5.5.1.4 Bewertung des Landschaftsbildes in den Landschaftsbildeinheiten (LBE)

An die Beschreibung der landschaftlichen Ausstattung schließt sich deren Bewertung an. Dazu werden zunächst die abgegrenzten LBE (mit Ausnahme geschlossener Siedlungs-, Gewerbe- und Industrieflächen) im Einzelnen hinsichtlich ihrer landschaftlichen Identität beurteilt. Bewertungsmaßstab ist somit die Eigenart der Landschaft.

Für die Bewertung sind **zwei Vorgehensweisen** möglich, die unterschiedlich zeitaufwändig sind:

##### (a) Vertiefte Bewertung

Bei der aufwändigen Vorgehensweise wird die Eigenart der LBE explizit hergeleitet und beschrieben. Dabei werden die in Tabelle 8 (a) genannten 9 Kriterien zugrundegelegt.

Grundlage dafür können vorliegende Landschaftsplanungen oder eine Analyse der naturräumlich-standörtlichen Gegebenheiten und des Landschaftswandels (historische Landschaftsanalyse) sein.

Anschließend werden die derzeitige landschaftliche Ausstattung und die Eigenart anhand der Kriterien einander tabellarisch gegenübergestellt. Für jedes Kriterium wird abgeschätzt, wie groß die Identität ist, inwieweit also der Ist-Zustand des Kriteriums mit der Eigenart übereinstimmt. Dafür werden als Messwerte 5 **Zielerreichungsgrade bzw. ordinale Wertstufen** verwendet (vgl. Tabelle 9).

Tabelle 9: Wertstufen der landschaftlichen Identität von Kriterien der landschaftlichen Ausstattung

Wertstufe der Identität bzw. Zielerreichungs- grad des Kriteriums	Ergebnis des Vergleichs Ist- Zustand - Eigenart
5	sehr hohe Übereinstimmung
4	hohe Übereinstimmung
3	mittlere Übereinstimmung
2	geringe Übereinstimmung
1	sehr geringe Übereinstimmung

Im Anschluss an die Einstufung aller 9 Einzelkriterien der Tabelle 8 (a) sind deren Zielerreichungsgrade (Messwerte) zu einem **Gesamtwert (Wertstufe) für die landschaftliche Identität der LBE** zusammenzufassen (zu aggregieren). Zur Aggregation wird der Median (Zentralwert) der 9 Kriterien gebildet. Im Vergleich zum arithmetischen Mittel ist er für ordinal skalierte Kriterien verwendbar, weniger empfindlich gegenüber einzelnen Extremwerten und auch bei asymmetrischen Verteilungen der Messwerte geeignet, wie sie im vorliegenden Bewertungsverfahren auftreten können. Dabei werden die Kriterien 1. - 7. doppelt gezählt, weil sie in besonderem Maße für die landschaftliche Ausstattung prägend sind. In begründeten Fällen kann in Abhängigkeit von Naturraum und Datenlage eine andere Gewichtung und ggf. eine Auswahl einzelner Merkmale und Kriterien vorgenommen werden. Bei der üblichen Vorgehensweise mit einer geraden Anzahl von Messwerten (16) liegt der

Median zwischen zwei Wertstufen; dann bildet das arithmetische Mittel dieser beiden Stufen das Gesamtergebnis, also die Identität der jeweiligen LBE. Neben den 5 "ganzen" Wertstufen können sich auch Zwischenstufen ergeben (s.u.).

Die Definition der 5 Wertstufen für die LBE erfolgt gemäß Tabelle 10 (in Anlehnung an einen Vorschlag der BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE 1996). Dabei sind auch Zwischenstufen in Schritten von 0,5 möglich (bspw. Wertstufe 3,5 als mittlere bis hohe Identität):

Tabelle 10: Wertstufen der landschaftlichen Identität von LBE

Wertstufe der Identität der LBE	Ergebnis des Vergleichs Ist-Zustand - Eigenart	Erläuterung
5	sehr hohe Übereinstimmung, sehr hohe Identität	Ausstattung der LBE "unverwechselbar", d.h. naturraumtypisch
4	hohe Übereinstimmung, hohe Identität	naturraumtypisches Erscheinungsbild der LBE mit leichter Nivellierungstendenz
3	mittlere Übereinstimmung, mittlere Identität	naturraumtypisches Erscheinungsbild der LBE noch deutlich ablesbar, aber mit starken Nivellierungserscheinungen; Vorhandensein einiger naturraum-untypischer Landschaftselemente
2	geringe Übereinstimmung, geringe Identität	Reste naturraumtypischer Erscheinungen vorhanden, aber Nivellierung weit fortgeschritten; Vorhandensein zahlreicher naturraum-untypischer Landschaftselemente
1	sehr geringe Übereinstimmung, sehr geringe Identität	naturraumtypische Erscheinungen fehlen, Dominanz naturraum-untypischer, z.T. ubiquitärer Landschaftselemente

Im Ergebnis wird die Identität einer LBE unter anderem umso größer sein, je höher der Anteil eigenartiger, d.h. naturraumtypischer LE an der LBE ist.

Hinweis: Bei einer im Vorfeld des Trassenvergleichs optimierten Grobtrassierung (vgl. Kapitel 3.4.1) werden allerdings kaum LBE betroffen sein, denen die Wertstufen 4, 4,5 oder gar 5 zuzuweisen sind.

### (b) Vereinfachte Bewertung

Bei der vereinfachten Vorgehensweise kann auf die explizite Herleitung und Beschreibung der Eigenart der LBE teilweise oder sogar ganz verzichtet werden; allerdings erhöhen Aussagen dazu auch bei dieser Vorgehensweise die Nachvollziehbarkeit des Ergebnisses.

Im Gegensatz zu dem unter (a) beschriebenen Vorgehen wird hierbei von den untypischen Landschaftselementen ausgegangen. Dazu werden die in den einzelnen LBR **naturraum-**

**untypischen Landschaftselemente** benannt und ihre Einstufung ggf. begründet (wie bei (a) ist ein Bezug auf die LBE zwar anzustreben, aber meist nicht zu leisten).

Es kann sich einerseits um Landschaftselemente handeln, die überall untypisch, landschaftsfremd sind, d.h. um so genannte **ubiquitäre Objekte**. Meist sind es zugleich anthropogen-technische Elemente, also Objekte der technischen Zivilisation, die in ihrer Ausprägung und Anordnung keinen Bezug zum Naturraum erkennen lassen. Allerdings ist mit FALTER (1999, bezugnehmend auf SCHULZE-NAUMBURG 1926) zu betonen, dass durchaus auch technische Bauten, "wenn sie richtig gestaltet sind", also der Landschaft angemessen sind, die landschaftliche Eigenart "zum Vorschein bringen" oder zumindest unterstützen können. Insofern sind nicht alle anthropogen-technischen Elemente a priori als naturraum-untypisch und eigenartstörend einzustufen.

Die Tabelle 11 nennt in Anlehnung an HOISL et al. (1989), MWMTV NRW (1999) und NOHL (2001) einige Beispiele ubiquitärer, anthropogen-technischer LE.

Tabelle 11: Beispiele für ubiquitäre, anthropogen-technische Landschaftselemente

Moderner, nicht landschaftsangepasster Aus-siedlerhof	Deponie
Siloanlage	Windenergieanlage
Sportanlage	breite, nicht an das Gelände angepasste Verkehrstrasse
Fernsehturm, Sendemast	schematisches, sehr dichtes Wegenetz
Hochhaus	Kraftwerk
Golfplatz	Campingplatz
Talbrücke	Freileitung

Andererseits gibt es bestimmte Elemente, die nur in bestimmten Naturräumen untypisch sind.

Als Beispiele für LE, die (nur) **in bestimmten Naturräumen nicht landschaftsgerecht** sind, können gelten:

- Nadelwald in Auen bzw. in der kollinen Höhenstufe
- Rebanlagen sog. Massenträger in ebenen Lagen
- große Ackerschläge in Realteilungsgebieten.

Aufbauend auf einer Klassifizierung der vorkommenden LE in naturraum-untypische und naturraum-typische (vgl. auch NOHL 2001) ist zunächst der Flächenanteil von naturraum-un-typischen Landschaftselementen je LBE zu ermitteln (dabei ist auch punktuellen Elementen eine Grundfläche zuzuordnen). Dies ist sowohl auf digitaler Basis (z.B. durch Einsatz eines Geographischen Informationssystems) als auch händisch möglich. Der ermittelte Flächenanteil wird anschließend gemäß Tabelle 12 in 5 Zielerreichungsgrade bzw. Wertstufen der Identität umbenannt.

Die gewählten Klassengrenzen der fünf Wertstufen sind dabei – wie es bei Landschaftsbewertungsverfahren häufig der Fall ist – bewusst nicht linear, die Werteintervalle also ungleich groß (vgl. auch KNOSPE 1998). Dem liegt die Überlegung zugrunde, dass geringfügige Veränderungen (bis etwa 10 % Flächenanteil) den typischen Charakter kaum erlebbar überprägen, während umgekehrt ab 90 % Flächenanteil naturraum-untypischer Landschaftselemente die Identität völlig fehlt. Die Wertstufe 5 bedeutet zugleich einen sehr hohen Anspruch, dem Landschaften genügen müssen, um als „unverwechselbar“ gelten zu können. Dies gilt auch für die Wertstufe 4, bei der nur 25 % „Abweichung“ zulässig sind, und die mittlere Klasse, in die ein breites Spektrum an „durchschnittlichen Normallandschaften“ fallen dürfte. Nehmen untypische Landschaftselemente dagegen mehr als die Hälfte der Landschaftsbildeinheit ein, ist von geringer bis sehr geringer landschaftlicher Identität zu sprechen.

Der vorgelegte Konventionsvorschlag schließt allerdings nicht aus, dass sich im Zuge empirischer Überprüfungen des Verfahrens andere Klassengrenzen als geeigneter herausstellen (vgl. NOHL (2001), der für die Inwertsetzung erlebter Eigenartsverluste eine äquidistante Abstufung vorschlägt).

Im Vergleich zur vertieften Bewertung hat die vereinfachte Vorgehensweise den Nachteil, dass bspw. Aspekte der räumlichen Anordnung von Landschaftselementen und andere in Tabelle 8 (a) genannte Merkmale und Kriterien, die für die Eigenart prägend sein können, nicht einbezogen werden.

Einen ähnlichen Bewertungsansatz für die Eigenart der Landschaft beschreibt neben NOHL (2001) auch JESSEL (1998). Sie verzichtet allerdings auf die quantitative Kennzeichnung der Wertstufen und zeigt somit einen Weg auf, wie Wertstufen zugeordnet werden können, wenn zuvor nicht explizit Flächenanteile naturraum-untypischer LE ermittelt wurden.

Das hier vorgeschlagene vereinfachte Verfahren unterscheidet sich grundlegend von Ansätzen, wie sie z.B. die AKADEMIE FÜR RAUMFORSCHUNG UND LANDESPLANUNG (ARL 2000) im Rahmen der Operationalisierung der Nachhaltigkeit in der Regionalplanung vorschlägt. Dort ist die Vielfalt an Landschaftselementen absolut, also ohne Anpassung an naturraum-spezifische Gegebenheiten, wertbestimmend. Im vorliegenden Fall sind dagegen absolute Wertgrenzen zulässig, weil ein Bezug genommen wird auf die je typische landschaftliche Eigenart.

Tabelle 12: Identität in Abhängigkeit vom Flächenanteil naturraum-untypischer Landschaftselemente

Flächenanteil naturraum- <u>untypischer</u> Landschaftselemente an der LBE	Wertstufe der Identität	Bedeutung	Erläuterung
< 10%	5	sehr hohe Identität	Ausstattung der LBE "unverwechselbar", d.h. naturraumtypisch
10 - 25%	4	hohe Identität	naturraumtypisches Erscheinungsbild der LBE mit leichter Nivellierungstendenz
26 - 50%	3	mittlere Identität	naturraumtypisches Erscheinungsbild der LBE noch deutlich ablesbar, aber mit starken Nivellierungserscheinungen; Vorhandensein einiger naturraum-untypischer Landschaftselemente
51 - 90%	2	geringe Identität	Reste naturraumtypischer Erscheinungen vorhanden, aber Nivellierung weit fortgeschritten; Vorhandensein zahlreicher naturraum-untypischer Landschaftselemente
> 90%	1	sehr geringe Identität	naturraumtypische Erscheinungen fehlen, Dominanz naturraum-untypischer, z.T. ubiquitärer Landschaftselemente

Im Anschluss an diese Bewertung wird eine **Abstufung** derjenigen Teilflächen von LBE vorgenommen, die im ästhetischen Einwirkungsbereich von vorhandenen Hauptverkehrsstraßen, Freileitungen, Industriegebieten o.ä. liegen. Dazu wird in einer im Einzelnen offen zu legenden und zu begründenden Breite eine Abstufung um 0,5 oder 1 Wertstufe vorgenommen.

Außerdem wird Siedlungsflächen pauschal die Wertstufe 2, Industrie- und Gewerbeflächen die Wertstufe 1 zugewiesen.

Als Ergebnis der vertieften ebenso wie der vereinfachten Bewertung ist allen LBE, die in den zu untersuchenden Trassenkorridoren vorkommen, eine bestimmte Wertstufe der Identität (als wesentliches Maß für die Empfindlichkeit der LBE) zugeordnet.

### 5.5.1.5 Bilanzierung der Empfindlichkeit je Trassenvariante in Abhängigkeit von der Identität

Zum Abschluss sind die Trassenvarianten hinsichtlich ihrer Empfindlichkeit gegenüber der Errichtung einer Freileitung miteinander zu vergleichen. Dazu ist die Identität je Trassenvariante zusammenfassend zu ermitteln. Dies geschieht vom Grundsatz her, indem zunächst für jede LBE das **Produkt aus Wertstufe und Flächengröße** gebildet wird und die sich dabei ergebenden Produkte anschließend zu einer Summe je Trassenvariante addiert werden.

Sollten dabei trotz einer optimierten Grobtrassierung Trassenvarianten vorhanden sein, in deren Nahzone LBE der Wertstufe 4 oder größer und/oder in deren Fernzone LBE der Wertstufe 5 mit einem wesentlichen Flächenanteil vorkommen, so sollten diese im Sinne der Eingriffsvermeidung als so hochempfindlich angesehen werden, dass dort eine Errichtung der Freileitung nicht ernsthaft in Betracht gezogen wird (Ausschlussprinzip).

Nur in Fällen, in denen derartige LBE lediglich einen kleinen Anteil ausmachen, sollten die entsprechenden Trassenvarianten in den Vergleich einbezogen werden. Um (ausschließlich in diesen Fällen) der besonderen Bedeutung von LBE mit den Wertstufen 4, 4,5 und 5 gerecht zu werden, werden diese bei der Produktbildung mit dem Gewichtungsfaktor 2 bzw. 10 versehen. Außerdem werden Flächen, die sich in der Fernzone befinden, mit dem Entfernungsfaktor 0,5 multipliziert, um den mit der Entfernung abnehmenden Einfluss von Freileitungen zu berücksichtigen (andere Autoren sprechen von Wahrnehmungskoeffizient, Wahrnehmungsfaktor oder Sichtbarkeitsfaktor, z.B. NOHL (1992/93), FLECKENSTEIN et al. (1996a), RP DARMSTADT & AK LANDSCHAFTSBILDBEWERTUNG (1998)).

Schließlich wird die Summe, die sich für die einzelnen Trassenvarianten ergibt, durch die Trassenlänge (in Hundertmetern) dividiert. Durch diese Normierung werden die Ergebnisse je Trassenvariante miteinander vergleichbar. Im Einzelnen kann die Bilanzierung nach folgendem Schema (Tabelle 13) erfolgen:

Tabelle 13: Rechenschema zur Bilanzierung der Empfindlichkeit je Trassenvariante in Abhängigkeit von der Identität

<b>Trassenvariante xy</b>	<b>Produkt (P) in der Nahzone = Fläche (F, in ha) x Wertstufe (in Wertpunkten je ha)</b>	<b>Produkt (P) in der Fernzone = Fläche (F, in ha) x Wertstufe (in Wertpunkten je ha)</b>	<b>Summe der Produkte für Trassenvariante xy insgesamt</b>
Produkt für alle LBE mit Wertstufe 1 je Zone	$P_{n1} = F_{n1} \times 1$	$P_{f1} = F_{f1} \times 1$	
Produkt für alle LBE mit Wertstufe 1,5 je Zone	$P_{n1,5} = F_{n1,5} \times 1,5$	$P_{f1,5} = F_{f1,5} \times 1,5$	
Produkt für alle LBE mit Wertstufe 2 je Zone	$P_{n2} = F_{n2} \times 2$	$P_{f2} = F_{f2} \times 2$	
Produkt für alle LBE mit Wertstufe 2,5 je Zone	$P_{n2,5} = F_{n2,5} \times 2,5$	$P_{f2,5} = F_{f2,5} \times 2,5$	
Produkt für alle LBE mit Wertstufe 3 je Zone	$P_{n3} = F_{n3} \times 3$	$P_{f3} = F_{f3} \times 3$	
Produkt für alle LBE mit Wertstufe 3,5 je Zone	$P_{n3,5} = F_{n3,5} \times 3,5$	$P_{f3,5} = F_{f3,5} \times 3,5$	
Produkt für alle LBE mit Wertstufe 4 je Zone	$P_{n4} = F_{n4} \times 4$ (multipliziert mit Gewichtungsfaktor 2)	$P_{f4} = F_{f4} \times 4$ (multipliziert mit Gewichtungsfaktor 2)	
Produkt für alle LBE mit Wertstufe 4,5 je Zone	$P_{n4,5} = F_{n4,5} \times 4,5$ (multipliziert mit Gewichtungsfaktor 10)	$P_{f4,5} = F_{f4,5} \times 4,5$ (multipliziert mit Gewichtungsfaktor 10)	
Produkt für alle LBE mit Wertstufe 5 je Zone	$P_{n5} = F_{n5} \times 5$ (multipliziert mit Gewichtungsfaktor 10)	$P_{f5} = F_{f5} \times 5$ (multipliziert mit Gewichtungsfaktor 10)	
Summe der Produkte je Zone (in Wertpunkten)	$P_n = \text{Summe } (P_{n1} \dots P_{n5})$	$P_f = \text{Summe } (P_{f1} \dots P_{f5})$ (multipliziert mit Entfernungsfaktor 0,5)	
Summe der Produkte ( $P_{ges}$ , Wertpunkte) für die Trassenvariante xy			$P_{ges} = P_n + P_f$
normierte Summe (Empfindlichkeit, $P_{norm}$ , Wertpunkte) für die Trassenvariante xy			$P_{norm} = P_{ges}$ dividiert durch Trassenlänge (in Hundertmetern, dimensionslos)

Im Ergebnis ist eine Trassenvariante umso weniger empfindlich gegenüber der Errichtung einer Freileitung, je geringer der nach dem beschriebenen Verfahren ermittelte Wert der normierten Flächensumme ( $P_{\text{norm}}$ , ausgedrückt in dimensionslosen Wertpunkten) ist. Entsprechend dieser Werte lassen sich die Trassenvarianten ordnen. Neben der normierten Summe  $P_{\text{norm}}$  ist allerdings auch die absolute Summe  $P_{\text{ges}}$  bei der Beurteilung der Empfindlichkeit zu berücksichtigen; sonst könnte nämlich eine Trassenvariante, die eine große Länge aufweist, als Folge der Normierung auf Hundertmeter-Bezugseinheiten, ungerechtfertigterweise günstiger erscheinen als eine kürzere Variante. Mit anderen Worten: die Trassenlänge darf nicht außer Acht gelassen werden. Die Gefahr eines entsprechenden Defizits ist in der Praxis aber kaum gegeben, weil jedes Energieversorgungsunternehmen allein aus Kostengründen auf die angemessene Berücksichtigung der Trassenlänge drängen wird.

Unterscheidet sich die danach vorgenommene Beurteilung von zwei oder mehreren Varianten nur geringfügig, dann kann zusätzlich zur Identität gemäß dem folgenden Arbeitsschritt der Aspekt der Einsehbarkeit bzw. visuellen Transparenz ermittelt werden, um die Aussagegenauigkeit zu erhöhen. Sonst kann unmittelbar mit Schritt 5.5.1.7 fortgefahren werden.

#### 5.5.1.6 Vergleichende Ermittlung der Einsehbarkeit von Trassenvarianten

Anders als bei der Bewertung der Identität liegt für die Ermittlung der Einsehbarkeit bzw. visuellen Transparenz kein absoluter Maßstab (wie dort die Eigenart) vor. Der **Maßstab** hängt vielmehr unmittelbar von der jeweiligen Ausbildung der zu differenzierenden Trassenvarianten mit ihren Korridoren im betrachteten Gebiet ab. Ergebnis der Bewertung ist ein Vergleich von Trassenvarianten untereinander hinsichtlich der Ausprägungen der in Tabelle 8 (b) genannten Merkmale und Kriterien, also eine relative Einstufung der Trassenvarianten. Referenzgröße ist die durchschnittliche (oder die maximale) Ausprägung der Merkmale / Kriterien im Bearbeitungsgebiet. Bei Bedarf kann aber auch für die Einsehbarkeit ein absoluter Maßstab hergeleitet werden, wie ihn DEMUTH (2000) mit 5 Wertstufen für die visuelle Empfindlichkeit vorschlägt.

Grundlage für die Ermittlung der Einsehbarkeit sind die in Arbeitsschritt 5.5.1.3 erfassten **Merkmale** und **Kriterien** lt. Tabelle 8 (b). Relevant sind danach in erster Linie die Ausprägung der Geländeoberfläche und das Vorhandensein von vertikalen Objekten. Zu berücksichtigen sind daneben Erholungswege, Blickpunkte und Sichtachsen, weil es auch davon abhängt, inwieweit eine Landschaft einsehbar ist.

Bei der Bewertung der Einsehbarkeit sind folgende **Bewertungsvorschriften** heranzuziehen:

1. je größer die vertikale Strukturierung im jeweiligen Trassenkorridor ist, desto geringer ist die Einsehbarkeit, desto größer ist grundsätzlich die Möglichkeit, eine Freileitung zu "verstecken"; das bedeutet im Einzelnen: die Einsehbarkeit ist umso geringer:
  - je kleiner der 3D-Index ist
  - je mehr vertikale LE mit großer Objekthöhe vorkommen
  - je größer die Reliefenergie ist
  - je höher der Flächenanteil vertikaler, nicht-transparenter LE (Objekte) ist

2. je größer die Erlebbarkeit und Zugänglichkeit des jeweiligen Trassenkorridors ist, desto größer ist die Einsehbarkeit, desto geringer ist grundsätzlich die Möglichkeit, eine Freileitung zu "verstecken"; das bedeutet im Einzelnen: die Einsehbarkeit ist umso größer:

- je dichter das erholungsbedeutsame Wegenetz ist
- je mehr Blickpunkte es gibt
- je mehr Sichtachsen bestehen.

Das Merkmal "Richtungsdominanz" lässt dagegen keinen unmittelbaren Rückschluss auf die Einsehbarkeit zu.

Allerdings ist davon auszugehen, dass die Möglichkeit, eine Freileitung landschaftsgerecht und oft zugleich wenig einsehbar zu führen, grundsätzlich umso größer ist, je mehr Leitstrukturen in einem Trassenkorridor vorhanden sind und je mehr der Verlauf bzw. die Linienführung dieser Leitstrukturen geradlinig, eckig oder zickzackförmig (also "anthropogentechnisch") ist.

Anders als bei der Identität wird für die **Zusammenfassung der Einzelergebnisse**, wie sie für die einzelnen Merkmale und Kriterien ermittelt wurden, zu einem Gesamtwert der Einsehbarkeit je Trassenvariante keine formale Aggregation vorgeschlagen. Die getroffene Gesamteinschätzung ist vielmehr im Einzelfall verbal zu begründen.

Ergebnis dieses Arbeitsschrittes ist die **relative Einstufung** der hinsichtlich ihrer Einsehbarkeit untersuchten Trassenvarianten. Am wenigsten empfindlich gegenüber der Errichtung einer Freileitung ist diejenige Trassenvariante, deren Korridor - neben einer niedrigen landschaftlichen Identität - die geringste Einsehbarkeit besitzt.

#### **5.5.1.7 Festlegung der für das Landschaftsbild verträglichsten Trassenvariante**

Aufgrund der Ergebnisse der Arbeitsschritte 5.5.1.5 und 5.5.1.6 kann die Trassenvariante benannt werden, die am wenigsten empfindlich gegenüber der Errichtung einer Freileitung ist, bei der also die Errichtung einer Freileitung am ehesten landschaftsbildverträglich möglich ist. Das ist, wie erwähnt, diejenige Variante, die die geringste Identität bzw. (zusätzlich) die geringste Einsehbarkeit/visuelle Transparenz aufweist.

Ergänzend können bei diesem Arbeitsschritt weitergehende Minderungsmaßnahmen im Sinne einer Optimierung des Trassenverlaufs, z.B. durch das Benennen von geeigneten Maststandorten, aufgezeigt werden.

#### **5.5.2 Verfahrensablauf auf der Ebene des Planfeststellungsverfahrens**

Im Zuge des Planfeststellungsverfahrens dienen die nachfolgend beschriebenen Arbeitsschritte dazu, Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes bei Realisierung der raumordnerisch festgelegten Trasse abschließend zu erörtern (vgl. Kapitel 3.4.2).

Untersuchungsgebiet für diesen Verfahrensteil ist zunächst die raumordnerisch festgelegte Trassenvariante mit ihrem als Ergebnis des Raumordnungsverfahrens (ROV) festgelegten Korridor einschließlich eines darüber hinausgehenden Korridors von insgesamt jeweils 3 km auf beiden Seiten. Dieser potenzielle (maximale) ästhetische Wirkraum ist wie im ROV untergliedert in Nah- und Fernzone.

Voraussetzung für das weitere Vorgehen ist, dass das Energieversorgungsunternehmen zunächst eine vorläufige Trassenplanung mit Maststandorten innerhalb des raumordnerisch festgelegten Korridors vorlegt.

Sollte im Zuge der **Feintrassierung** eine (mehr oder weniger geringfügige) Verschiebung der Trasse erforderlich werden, so ist das Untersuchungsgebiet (potenzieller ästhetischer Wirkraum mit Nah- und Fernzone) gegebenenfalls anzupassen bzw. zu differenzieren.

Im Einzelnen ist der im Folgenden beschriebene Verfahrensablauf vorgesehen.

#### **5.5.2.1 Ergänzende Erfassung und Bewertung der landschaftlichen Ausstattung der LBE**

Zunächst ist zu prüfen, inwieweit die im Zuge des ROV vorgenommene Abgrenzung von LBE und die erhobenen Daten zur landschaftlichen Ausstattung der LBE auch für den größeren Maßstab des Planfeststellungsverfahrens ausreichen.

Gegebenenfalls ist eine im Vergleich zum ROV differenziertere Bearbeitung erforderlich. Dies gilt vor allem für die **umfassende Erfassung und Beschreibung vertikaler Landschaftselemente** als Grundlage für die spätere Ermittlung sichtverschatteter Flächen und für die Beurteilung der Beeinträchtigungsintensität. Dazu gehört insbesondere die Kennzeichnung derjenigen Landschaftselemente, die mehr als 2 m hoch sind, und von Objekten, die Höhen von mehr als 20 – 30 m erreichen und damit den üblicherweise durch Großvegetation vorgegebenen, "menschlichen" Maßstab überschreiten.

Erforderlichenfalls ist bei diesem Arbeitsschritt auch eine weitere Unterteilung der für das ROV gebildeten LBE vorzunehmen.

#### **5.5.2.2 Ermittlung des tatsächlichen ästhetischen Wirkraumes (= tatsächlich betroffene Flächen)**

Wesentliche Voraussetzung, um die durch eine Freileitung verursachten Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes prognostizieren zu können, ist die Ermittlung der sichtverstellenden und der sichtverschatteten Flächen innerhalb des potenziellen (ästhetischen bzw. visuellen) Wirkraumes.

Die Ermittlung der sichtverschatteten Flächen lässt sich in händischer Arbeitsweise vornehmen, wie es z.B. von NOHL (1992/93) und GERBAULET (1994) beschrieben wird.

Durch den Einsatz eines digitalen Oberflächen- oder Landschaftsmodells kann dieser Arbeitsschritt präzisiert werden (vgl. Details in Kapitel 5.4.2.1). Dabei werden, wie beschrieben, die Mastspitzen als Bezugspunkte für die Berechnung der Sichtverschattung verwendet. Dadurch ist zugleich sichergestellt, dass die jeweiligen tatsächlichen Masthöhen wesentlichen Einfluss auf die Ausdehnung der sichtverschatteten Flächen nehmen.

Der tatsächliche Wirkraum lässt sich ermitteln, indem die sichtverstellenden und die sichtverschatteten Flächen vom potenziellen Wirkraum abgezogen werden.

### 5.5.2.3 Ermittlung und Beurteilung von Veränderungen des Landschaftsbildes aus der Vogelperspektive

Dieser Verfahrensschritt dient dazu, die von der Freileitung vermutlich verursachten Veränderungen des Landschaftsbildes (im Allgemeinen handelt es sich um Beeinträchtigungen, vgl. Kapitel 3.2.2.3) zu ermitteln und zu beurteilen. Die flächendeckende Betrachtung aus der Vogelperspektive hilft außerdem - zusammen mit Hinweisen und Anregungen aus der betroffenen Bevölkerung - dabei zu entscheiden, ob ergänzende Konfliktbeurteilungen aus der Spaziergängerperspektive erforderlich sind.

Veränderungen und Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes lassen sich in erster Linie ermitteln und beurteilen durch eine Verknüpfung der Aussagen zum tatsächlichen ästhetischen Wirkraum der Freileitung und zur landschaftlichen Identität der innerhalb dieses Wirkraumes gelegenen LBE. Danach ist grundsätzlich dann von einer **Beeinträchtigung des Landschaftsbildes** auszugehen, wenn eine der folgenden Voraussetzungen zutrifft:

- Eine Freileitung „wirkt“ in eine LBE „hinein“, die aufgrund ihrer Identität empfindlich gegenüber diesem Vorhaben ist. Als Annahmen gelten dabei: In der Nahzone ist von einer Beeinträchtigung zu sprechen, wenn eine LBE mit einer Wertstufe von mindestens 1,5 betroffen ist; in der Fernzone gilt dies für LBE mit einer Wertstufe von mindestens 2,5.
- Im Schutzstreifen, d.h. in der unmittelbaren Umgebung der Leitungstrasse, vorkommende eigenartsprägende LE werden betriebsbedingt (d.h. als Folge notwendiger Unterhaltungsmaßnahmen bzw. Nutzungseinschränkungen) überprägt.
- In der Nahzone kommen keine LE/Objekte vor, die aufgrund einer Höhe von über 20 – 30 m bereits den „üblichen“ Maßstab überschreiten (Vorbelastung im Hinblick auf die Harmonie der Landschaft).

Neben der landschaftlichen Identität können weitere der in Tabelle 8 genannten Merkmale und Kriterien relevant sein, nämlich:

- eine Beeinträchtigung der Erlebarkeit/Zugänglichkeit (Wege, Blickpunkte mit Sichtachsen, siedlungsnahe Erholungsflächen)
- eine Unterbrechung oder Störung einer vorhandenen Richtungsdominanz (Ausprägung von Leitstrukturen).

Entscheidend ist im Weiteren zu klären, ob prognostizierte Beeinträchtigungen erheblich sein können.

Dazu nennt die Tabelle 14 Fälle, bei denen grundsätzlich davon auszugehen ist, dass eine **erhebliche Beeinträchtigung des Landschaftsbildes** vorliegt (die einzelnen Aspekte gelten dabei alternativ und sind nicht abschließend; sie sind ebenso wie die genannten Erheblichkeitsschwellen ggf. unter Berücksichtigung ortsspezifischer Gegebenheiten zu modifizieren).

Tabelle 14: Hinweise zur Ermittlung erheblicher Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes durch Freileitungen

<b>Indikator, Merkmal lt. Tabelle 8</b>	<b>Erheblichkeitsschwelle (bezogen auf den tatsächlichen Wirkraum)</b>
landschaftliche Identität	in der Nahzone: Vorkommen von einem oder mehreren LBE mit Wertstufe größer als 2
	in der Fernzone: Vorkommen von einem oder mehreren LBE mit Wertstufe größer als 3
	in der Nahzone, insbesondere Schutzstreifen: materieller Verlust oder wesentliche Überprägung von vorkommenden eigenartsprägenden LE (also von LE, die in besonderem Maße der Eigenart entsprechen)
Erlebbarkeit, Zugänglichkeit	in der Nahzone: Vorkommen von einem Erholungsweg (mind. 100 m Weglänge) oder mind. 1 Blickpunkt (mit Sichtachse(n) Richtung Freileitung)
	in der Nahzone: Vorkommen einer siedlungsnahen, für die landschaftsbezogene Erholung genutzten Fläche, d.h. Nahzone ist höchstens 1,5 km vom Siedlungsrand entfernt
Richtungsdominanz	in der Nahzone: Verlauf der Freileitung schräg oder senkrecht (schneidend) zu einer den LBR prägenden Leitstruktur

Die nachfolgende Tabelle 15 zeigt noch einmal zusammengefasst die für das Verfahren festgelegten Schwellenwerte für eine „einfache“ Beeinträchtigung und für eine erhebliche Beeinträchtigung.

Tabelle 15: Schwellenwerte für „einfache“ und erhebliche Beeinträchtigung

<b>Art der Beeinträchtigung</b>	<b>Wertstufe der betroffenen LBE in der Nahzone</b>	<b>Wertstufe der betroffenen LBE in der Fernzone</b>
Keine Beeinträchtigung	< 1,5	< 2,5
Beeinträchtigung	1,5 bis 2	2,5 bis 3
Erhebliche Beeinträchtigung	> 2	> 3

Wenn aufgrund dieser Beurteilung in Teilbereichen des Trassenkorridors mit erheblichen Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes zu rechnen ist und/oder wenn die Betroffenen eine vertiefte Behandlung der Auswirkungen auf das Landschaftsbild wünschen, sollten ergänzende Beurteilungen aus der Spaziergängerperspektive durchgeführt werden. Im Übrigen kann unmittelbar mit Schritt 5.5.2.5 fortgefahren werden.

#### **5.5.2.4 Ermittlung und Beurteilung von Veränderungen des Landschaftsbildes aus der Spaziergängerperspektive**

Hintergrund für diesen in bisherigen Trassenplanungen eher unüblichen Verfahrensschritt ist die Tatsache, dass Freileitungen vor allem dort für die betroffene Bevölkerung eine ästhetische Beeinträchtigung darstellen können, wo sie in besonderem Maße sichtbar, d.h. erlebbar, sind. Dies kann insbesondere für vielbesuchte Aussichtspunkte und vielbegangene, erholungsbedeutsame Wege zutreffen.

Im Einzelnen sind drei Arbeitsschritte zu vollziehen:

- (1) Auswahl geeigneter Blickpunkte und vertikaler Bildausschnitte
- (2) Erfassung des Landschaftsbildes in den Bildausschnitten
- (3) Ermittlung und Beurteilung von Veränderungen des Landschaftsbildes in den Bildausschnitten.

##### **(1) Auswahl geeigneter Blickpunkte und vertikaler Bildausschnitte**

Zunächst sind geeignete **Blickpunkte** auszuwählen. Diesem Arbeitsschritt ist, wie JESSEL et al. (2001) zu Recht betonen, große Aufmerksamkeit zu widmen, und es sind bestimmte Kriterien bei der Auswahl zu berücksichtigen.

Für das vorliegende Verfahren werden Blickpunkte als Ausgangspunkte für die Visualisierung vorgeschlagen,

- die in Bereichen liegen, die für die landschaftsbezogene Erholung, auch im Wohnumfeld, von Bedeutung sind,
- die zugänglich sind, z.B. Aussichtspunkte oder erholungsbedeutsame Wegeverbindungen, und
- die Sichtbezug zu den Leitungstrassen haben.

Dabei kann die Entfernung zur geplanten Trasse durchaus unterschiedlich sein.

Im Sinne einer partizipativen Planung sollte unbedingt die betroffene Bevölkerung beteiligt werden.

Auf die Schwierigkeiten der Auswahl geeigneter Blickpunkte weisen z.B. HULL & REVELL (1989) hin. Wie viele Blickpunkte ausgewählt werden sollten, um in besonders konfliktbeladenen Streckenabschnitten einen repräsentativen Eindruck zu gewinnen, kann vorab und ohne Kenntnis der örtlichen Gegebenheiten nicht festgelegt werden. Schwierig ist die Auswahl insbesondere bei einem sehr dichten Netz von Erholungswegen und in stark reliefiertem Gelände mit zahlreichen Aussichtspunkten. Grundsätzlich stellt die Wahl geeigneter Blickpunkte eine Momentaufnahme dar; dabei muss außer Acht gelassen werden, dass sich die für die Bevölkerung relevanten Blickpunkte im Lauf der Zeit ändern können.

Von jedem Blickpunkt aus sind mehrere **vertikale Bildausschnitte** so festzulegen, dass sie die vorgesehene Trasse der Freileitung umfassen. Wiederum kann nicht vorgegeben werden, wie viele derartige Bildausschnitte pro Blickpunkt auszuwählen sind, damit die Aussage repräsentativ und nachvollziehbar wird (vgl. z.B. HULL & REVELL 1989). Vorgeschlagen werden mindestens 3 Bildausschnitte. Unbedingt sind dabei bekannte Sichtachsen, z.B. wichtige Blickbeziehungen zu markanten Orientierungspunkten wie Burgen, Türmen oder Bergspitzen, zu berücksichtigen.

Um die in Kapitel 5.3.2 beschriebenen Anforderungen zu erfüllen, müssen die Bildausschnitte für die weitere Bearbeitung als Ausschnitte des computergestützten Oberflächenmodells (mit den in Kapitel 5.3.2 genannten Bildmaßen) oder als konventionelle Diapositive bzw. Papierabzüge vorliegen. Für letztere ist bei Verwendung einer Kleinbild-Kamera ein Objektiv mit einer Brennweite von 35 mm zu verwenden, weil diese Weitwinkel-Perspektive bezüglich des horizontalen und vertikalen Bildwinkels mit dem menschlichen Blickfeld, wie es in Kapitel 5.3.2 definiert wird, weitgehend übereinstimmt (vgl. JESSEL et al. 2001).

## (2) Erfassung des Landschaftsbildes in den Bildausschnitten

Um die Wirkung einer Freileitung auf derartige Bildausschnitte erfassen zu können, muss sowohl die Situation ohne Freileitung als auch der Zustand des Bildausschnittes mit Freileitung bekannt sein. Unter Umständen sind sogar pro Bildausschnitt mehrere Varianten der Trassenführung oder der Mastausbildung denkbar.

Voraussetzung für die weitere Bearbeitung ist jeweils eine geometrisch korrekte Simulation der Freileitung mit ihren Masten. Aus pragmatischen Gründen können die Leiterseile nicht berücksichtigt werden. Die dadurch entstehende Ungenauigkeit kann allerdings vernachlässigt werden, weil Leiterseile, wie erwähnt, lediglich bei einer Betrachtung der Freileitung aus der Nähe relevant sind. Für die Visualisierung und Präsentation sollte die Simulation möglichst realitätsnah sein; für die Berechnung quantitativer Kriterien ist eine eindeutig differenzierbare Darstellung nach Objektklassen (bzw. Landschaftselement-Klassen) ausreichend.

Die Simulation kann sowohl auf dem Dia/Papierabzug durch Fotomontage als auch computergestützt erfolgen (nähere Hinweise dazu vgl. z.B. in BMV 1991). Bei der Simulation des künftigen Verlaufs einer Leitungstrasse sind sichtverstellende, d.h. kaschierend wirkende vertikale Objekte (Landschaftselemente) in der Sichtachse zu berücksichtigen.

Anschließend ist zunächst das Landschaftsbild in den ausgewählten Bildausschnitten (jeweils mit und ohne Leitung, ggf. auch in Varianten) zu erfassen und zu beschreiben. Die nachfolgende Tabelle 16 enthält dazu geeignete **Merkmale** sowie die zugeordneten **Kriterien**; teils sind sie qualitativ, teils quantitativ erfassbar.

Tabelle 16: Merkmale und Kriterien für die Erfassung des Landschaftsbildes in vertikalen Bildausschnitten

<b>Merkmal eines vertikalen Bildausschnittes (Spaziergängerperspektive)</b>	<b>Kriterium zur Erfassung und Beschreibung (in nominaler, ordinaler oder kardinaler Skalierung)</b>
Naturferne, anthropogen-technische Überprägung, Vorbelastung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flächenanteil sichtbarer, "anthropogen-technischer" Flächen (= vertikale Flächen von Objekten der technischen Zivilisation) an der Gesamtfläche des Bildausschnittes</li> <li>• Flächenanteil der sichtbaren Mastfläche an der Gesamtfläche des Bildausschnittes</li> <li>• Anteil der durch "anthropogen-technische" (oft zugleich maßstabssprengende) LE geprägten Horizontlinie an der gesamten Horizontlinie des Bildausschnittes</li> <li>• Häufigkeit von "anthropogen-technischen" Formen (eckig, kantig; rechtwinklig; geradlinig) im Bildausschnitt</li> </ul>
Sichtbarkeit von Bestandteilen der Freileitung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flächenanteil der sichtbaren Mastfläche an der maximalen Mastfläche</li> <li>• Flächenanteil der sichtbaren Mastfläche, der über die Horizontlinie (Gelände und Objekte), also in den Himmel, ragt, an der gesamten sichtbaren Mastfläche</li> <li>• Flächenanteil der sichtbaren Mastfläche, der über die Horizontlinie (Gelände und Objekte), also in den Himmel, ragt, an der maximalen Mastfläche</li> </ul>

Zum Verständnis sei bemerkt, dass unter der „**Fläche**“ der **Masten** sowie anderer Objekte jeweils die im Bildausschnitt sichtbare, auszählbare oder planimetrierbare (Pixel-)Fläche, also die "Bildfläche", gemeint ist. Bezogen auf einen Freileitungsmast entspricht diese Fläche nicht dem *verbauten Sichtraum*, wie er bspw. von FLECKENSTEIN & RHIEM (1991b, 1992) verwendet wird. Die Berücksichtigung der tatsächlichen Flächen der Mastteile (ohne zwischen den Traversen befindliche Lufträume) hat den Vorteil, dass die Bauweise der Masten (z.B. Anzahl und Anordnung der Traversen) mit ihrer unterschiedlichen visuellen Wirksamkeit in die Betrachtung eingeht. Die maximale Mastfläche ist die von der Bauweise abhängige Mastfläche, wie sie sich ohne jegliche Sichtverschattung darstellen würde.

### **(3) Ermittlung und Beurteilung von Veränderungen des Landschaftsbildes in den Bildausschnitten**

Die Wirkungen einer Freileitung auf die einzelnen Bildausschnitte sind zum einen zu ermitteln durch eine Gegenüberstellung der Situation ohne und mit Freileitung (Ist-Zustand gegenüber simuliertem zukünftigem Zustand), zum anderen durch die alleinige Betrachtung des künftigen Zustandes mit Freileitung. Letzteres gilt vor allem dann, wenn im Zuge der Feintrassierung zwei Varianten vergleichend betrachtet werden.

Erfasst und betrachtet wird die **Harmonie** des Bildausschnittes in Abhängigkeit von der Naturferne bzw. anthropogen-technischen Überprägung einerseits und von der tatsächlichen Sichtbarkeit der Freileitung unter Berücksichtigung sichtverstellender Objekte andererseits. Danach ist grundsätzlich dann von einer Beeinträchtigung des Landschaftsbildes auszugehen,

wenn der Anteil sichtbarer, "anthropogen-technischer" Flächen und Formen bei Realisierung der Freileitung zunimmt und/oder wenn Bestandteile der Freileitung sichtbar sind bzw. über den Horizont hinausragen. Im Einzelnen ist die Beeinträchtigung umso größer, je mehr die genannten Tatbestände zutreffen.

Mit Hilfe dieser grundsätzlichen Bewertungsvorschriften ist eine Beurteilung der Beeinträchtigungsintensität möglich. Auch lassen sich, ausgehend von einem bestimmten Blickpunkt, verschiedene Varianten der Trassierung miteinander vergleichen. Es ist allerdings derzeit noch nicht möglich, ähnlich wie bei Beeinträchtigungen aus der Vogelperspektive, die Erheblichkeitsschwelle näher zu bestimmen.

#### **5.5.2.5 Ermittlung von Minderungs- und Kompensationsmaßnahmen für von der Freileitung ausgehende erhebliche Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes**

Die Verfahrensschritte 5.5.2.3 und 5.5.2.4 lassen im Ergebnis die erheblichen Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes nachvollziehbar erkennen. Aufgabe des folgenden Arbeitsschrittes ist es, Vorschläge zu unterbreiten, mit denen absehbare erhebliche Beeinträchtigungen gemindert oder kompensiert werden können.

Grundsätzlich sind **Minderungs- und Kompensationsmaßnahmen** primär in denjenigen Bereichen des tatsächlichen ästhetischen Wirkraumes erforderlich, in denen aufgrund der Eingriffsbeurteilung (Schritte 5.5.2.3 und 5.5.2.4) erhebliche Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes zu erwarten sind (vgl. Kapitel 2.6). Dabei ist insbesondere an eine Verschiebung der Trasse im Zuge der Feintrassierung zu denken. Die im Laufe des Verfahrens gewonnenen Erkenntnisse zur Eigenart des Planungsgebietes können wichtige Hinweise darauf geben, wie denkbare Maßnahmen landschaftsgerecht bzw. naturraumtypisch gestaltet werden sollten. Das bedeutet z.B. konkret, dass bei Pflanzvorschlägen jeweils die für die jeweilige Landschaft typische Ausstattung mit Gehölzen (als Teil der Eigenart) zu berücksichtigen ist.

Dieser Verfahrensschritt ist **iterativ** mit den Schritten 5.5.2.2 bis 5.5.2.4 durchzuführen. Dazu müssen die Vorschläge zur Minderung und Kompensation, vor allem unter Zuhilfenahme der EDV, hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf das Landschaftsbild untersucht werden. Möglicherweise ist aufgrund von Trassenverschiebungen (Feintrassierung) oder der Planung von Sichtschutzpflanzungen stellenweise eine Modifikation des tatsächlichen ästhetischen Wirkraumes erforderlich. Dabei ist hinsichtlich der Wirksamkeit von Gehölzpflanzungen, z.B. zur Sichtverschattung, von der zu erwartenden Endwuchshöhe auszugehen. Diese kann ebenfalls computergestützt simuliert werden.

Neben sichtverstellend wirkenden Gehölzpflanzungen, die eine Beeinträchtigung des Landschaftsbildes mindern können, sind auch aktive Maßnahmen im Rahmen einer landschaftsgerechten Wiederherstellung oder Neugestaltung (z.B. Wiederherstellung landschaftstypischer Landschaftselemente, Anlage von eigenartsprägenden Gehölzstrukturen, Wiederaufnahme bestimmter Bewirtschaftungsformen) zu bedenken (vgl. Kapitel 2.6 und 3.3). Sie können, sofern sie eine merkbare Aufwertung des Landschaftsbildes bewirken, die von einer Freileitung ausgehenden Landschaftsbildbeeinträchtigungen kompensieren.

Derartige Maßnahmen können in dem vorgestellten Verfahren berücksichtigt werden, indem die dadurch erzielbaren Wertpunkte ( $P_{\text{Aufwertung}}$ , berechnet als Produkt aus aufgewerteter Flächengröße und erreichbarer Wertstufe der landschaftlichen Identität, ggf. zuzüglich Ge-

wichtungsfaktor 2 bzw. 10) von der Wertpunktsumme der beeinträchtigten Flächen ( $P_{\text{ges}}$ ) abgezogen werden (vgl. Tabelle 17).

Landschaftsbildaufwertende Maßnahmen dürfen aber nur unter bestimmten Voraussetzungen berücksichtigt bzw. mit Beeinträchtigungen "aufgerechnet" werden:

- Es muss sich um eine wahrnehmbare Aufwertung handeln. Eine nur geringfügige Aufwertung (z.B. auf kleiner Fläche oder mit wenigen positiv erkennbaren Veränderungen) spielt dagegen keine Rolle, weil sie bestehende erhebliche Beeinträchtigungen nicht wirksam kompensieren kann. Konkret bedeutet dies, dass eine ganze Landschaftsbildeinheit (LBE) oder zumindest eine große Teilfläche (mindestens 10 ha) innerhalb des tatsächlichen ästhetischen Wirkraumes der Freileitung hinsichtlich ihrer landschaftlichen Identität um mindestens 1 Wertstufe gegenüber dem Ist-Zustand aufgewertet werden muss. Die erreichbare Aufwertung und die als aufgewertet zu bezeichnende Fläche sind gutachterlich festzulegen.
- Es muss sich um aktive, gestaltende Maßnahmen handeln, die landschaftsgerecht sind, sich also im Sinne der im Naturschutzrecht genannten "landschaftsgerechten Wiederherstellung oder Neugestaltung" an der jeweiligen Eigenart der Landschaft orientieren.
- Die aufwertende Maßnahme muss innerhalb des tatsächlichen ästhetischen Wirkraumes, möglichst auf einer visuell (erheblich) beeinträchtigten Fläche mit Sichtzusammenhang zu der Leitungstrasse stattfinden. Bei der erzielbaren Aufwertung wird allerdings nicht (z.B. durch einen Entfernungsfaktor) zwischen Lage in der Nah- oder in der Fernzone unterschieden.

Durch diese Vorgaben soll grundsätzlich ein materieller Ausgleich in der Landschaft gegenüber einer Zahlung von Ersatzgeld gefördert werden. Angestrebt wird ein funktionaler und räumlicher Zusammenhang zwischen freileitungsbedingten Beeinträchtigungen und Kompensationsmaßnahmen. Die latente Gefahr der doppelten Berücksichtigung von Maßnahmen, die sowohl sichtverstellend wirken (d.h. den tatsächlichen Wirkraum verkleinern) als auch landschaftsbildaufwertend einzustufen sind, wird bewusst in Kauf genommen. Für das Energieversorgungsunternehmen ergibt sich bei der Realisierung derartiger Maßnahmen eine Verringerung des zu zahlenden Ersatzgeldes.

Werden im Zuge der Feintrassierung **Alternativtrassen** als kleinräumige Trassenmodifikationen vorgeschlagen, so bietet es sich an, diese vergleichend hinsichtlich ihrer Beeinträchtigungsintensität zu beurteilen.

Dazu kann für die **Vogelperspektive** die Bilanzierungsmethode angewendet werden, die in Kapitel 5.5.1.5 vorgeschlagen wurde; allerdings sind dabei nur diejenigen Flächen einzubeziehen, die zum tatsächlichen Wirkraum gehören und auf denen Beeinträchtigungen zu erwarten sind (dazu muss, wie in Kapitel 5.5.2.3 erwähnt, eine LBE in der Nahzone mindestens die Wertstufe 1,5 aufweisen, in der Fernzone mindestens die Wertstufe 2,5). Anders als in Kapitel 5.5.1.5 (Tabelle 13) geht es hier (siehe Tabelle 17) außerdem um die absolute Beeinträchtigung je Trassenvariante, die auch von der Trassenlänge abhängt. Weil diese bewusst in das Ergebnis einfließen soll, werden die Produktsummen der Trassenvarianten nicht, wie dort, auf eine einheitliche Trassenlänge bezogen.

Auch hier wird, wie in Kapitel 5.5.1.5, für die Fernzone ein so genannter Entfernungsfaktor mit dem Wert 0,5 angesetzt. Er mag im Vergleich zu anderen Verfahren (vgl. Kapitel 4) recht hoch erscheinen. Dabei ist aber zu berücksichtigen, dass in unserem Verfahren die

Beeinträchtigungs- und die Erheblichkeitsschwelle in der Fernzone mit Wertstufe 2,5 bzw. 3,5 relativ hoch liegen (vgl. Kapitel 5.5.2.3) und die Fernzone "nur" bis in eine Entfernung von 3 km reicht. Insofern gewährleistet ein hoher Entfernungsfaktor, dass sich auch Beeinträchtigungen in der Fernzone in der Summe aller Beeinträchtigungen bemerkbar machen.

Tabelle 17: Bilanzierung der Landschaftsbildbeeinträchtigungen durch eine Freileitungstrasse

<b>Trassenvariante xy</b>	<b>Produkt (P) in der Nahzone</b> = Fläche (F, in ha) x Wertstufe (in Wertpunkten je ha)	<b>Produkt (P) in der Fernzone</b> = Fläche (F, in ha) x Wertstufe (in Wertpunkten je ha)	<b>Summe der Produkte für Trassenvariante xy insgesamt</b>
Produkt für alle LBE mit Wertstufe 1,5 je Zone	$P_{n1,5} = F_{n1,5} \times 1,5$		
Produkt für alle LBE mit Wertstufe 2 je Zone	$P_{n2} = F_{n2} \times 2$		
Produkt für alle LBE mit Wertstufe 2,5 je Zone	$P_{n2,5} = F_{n2,5} \times 2,5$	$P_{f2,5} = F_{f2,5} \times 2,5$	
Produkt für alle LBE mit Wertstufe 3 je Zone	$P_{n3} = F_{n3} \times 3$	$P_{f3} = F_{f3} \times 3$	
Produkt für alle LBE mit Wertstufe 3,5 je Zone	$P_{n3,5} = F_{n3,5} \times 3,5$	$P_{f3,5} = F_{f3,5} \times 3,5$	
Produkt für alle LBE mit Wertstufe 4 je Zone	$P_{n4} = F_{n4} \times 4$ (multipliziert mit Gewichtungsfaktor 2)	$P_{f4} = F_{f4} \times 4$ (multipliziert mit Gewichtungsfaktor 2)	
Produkt für alle LBE mit Wertstufe 4,5 je Zone	$P_{n4,5} = F_{n4,5} \times 4,5$ (multipliziert mit Gewichtungsfaktor 10)	$P_{f4,5} = F_{f4,5} \times 4,5$ (multipliziert mit Gewichtungsfaktor 10)	
Produkt für alle LBE mit Wertstufe 5 je Zone	$P_{n5} = F_{n5} \times 5$ (multipliziert mit Gewichtungsfaktor 10)	$P_{f5} = F_{f5} \times 5$ (multipliziert mit Gewichtungsfaktor 10)	
Summe der Produkte je Zone (in Wertpunkten)	$P_n = \text{Summe } (P_{n1,5} \dots P_{n5})$	$P_f = \text{Summe } (P_{f2,5} \dots P_{f5})$ (multipliziert mit Entfernungsfaktor 0,5)	
Summe der Produkte ( $P_{ges}$ , Wertpunkte) für die Trassenvariante xy (ggf. abzüglich Wertpunkten aus landschaftsbildaufwertenden Maßnahmen)			$P_{ges} = P_n + P_f$ (- $P_{\text{Aufwertung}}$ )

Für die **Spaziergängerperspektive** können die in Tabelle 15 genannten Merkmale und Kriterien, wie erwähnt, auch für einen Vergleich herangezogen werden.

Wenn alle Möglichkeiten einer funktionsbezogenen Kompensation im Wirkraum selbst ausgeschöpft sind und auch die Verfügbarkeit der benötigten Kompensationsflächen gesichert ist, ist abschließend gemäß Schritt 5.5.2.3 zu prüfen, ob noch erhebliche Landschaftsbild-Beeinträchtigungen verbleiben.

### 5.5.2.6 Ermittlung des Ersatzgeldes auf der Grundlage verbleibender erheblicher Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes

Wenn trotz vorgeschlagener Minderungs- und Kompensationsmaßnahmen erhebliche Landschaftsbild-Beeinträchtigungen verbleiben, ist als Abschluss des Verfahrens ein vom Vorhabensträger zu entrichtendes Ersatzgeld zu ermitteln.

Dieser Arbeitsschritt kann sinnvollerweise erst dann durchgeführt werden, wenn unter Berücksichtigung und Abwägung aller Belange, insbesondere auch der möglichen Beeinträchtigungen des Biotopgefüges und der Vogelwelt, eine Trassenführung festgelegt worden ist. Dazu ist bspw. eine definitive Entscheidung zwischen zwei oder mehreren geprüften Trassenvarianten erforderlich.

Die Vorgehensweise bei der Ermittlung dieses Ersatzgeldes zeigt die Abbildung 15.

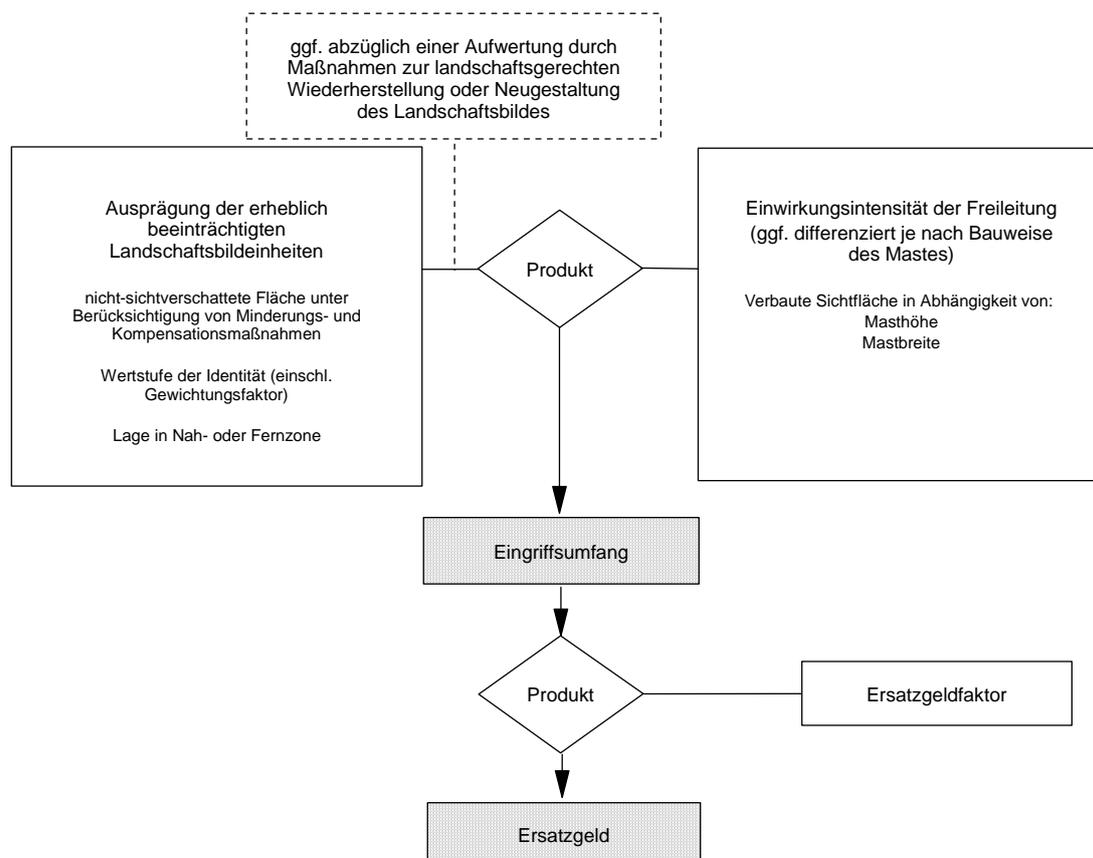


Abbildung 15: Ermittlung des Ersatzgeldes für die verbleibenden erheblichen Landschaftsbildbeeinträchtigungen durch eine Freileitung

Dabei wird auf den in Schritt 5.5.2.2 ermittelten und ggf. in Schritt 5.5.2.5 modifizierten tatsächlichen ästhetischen Wirkraum zurückgegriffen. In die Berechnung ist allerdings nicht der gesamte tatsächliche Wirkraum, also alle nicht-sichtverschatteten Flächen innerhalb des Trassenkorridors, einzubeziehen, sondern nur diejenigen Flächen, auf denen gemäß Schritt 5.5.2.5 erhebliche Beeinträchtigungen verbleiben.

Hinsichtlich der Identität und der Flächengröße der betroffenen LBE kann auf den Ergebnissen von Kapitel 5.5.2.3 aufgebaut werden. Allerdings sind die vorgesehenen Minderungs- und Ausgleichsmaßnahmen zu beachten, aufgrund derer sich Änderungen in den Flächengrößen ergeben können.

Zu berücksichtigen ist auch die mit der Entfernung abnehmende Wirksamkeit der Freileitung. Hier werden die für die Nah- und Fernzone vorgeschlagenen Entfernungsfaktoren 1 bzw. 0,5 zugrundegelegt.

Die Einwirkungsintensität der Freileitung hängt in erster Linie von der **verbauten Sichtfläche** ab. Sie ergibt sich als dimensionloses Produkt aus Masthöhe und Mastbreite (maximale Traversenbreite), jeweils angegeben in Meter. Sofern unterschiedliche Masttypen (z.B. mit wechselnder Höhe) Verwendung finden sollen, ist der Mittelwert (arithmetisches Mittel) der verbauten Sichtfläche anzusetzen.

Die Berechnung des Ersatzgeldes erfolgt gemäß Rechenschema in Tabelle 18.

Ein konkreter **Ersatzgeldfaktor** wird vorläufig nicht festgelegt; seine Bestimmung bedarf einer politischen Entscheidung. Denkbar wäre bspw. ein Faktor von 10 Euro-Cent pro Wertpunkt. Anzustreben ist als Ersatzgeld ein Anteil von etwa 3 – 10 % der Bausumme (vgl. MÜLLER-PFANNENSTIEL et al. 1998, BREUER 2001), wobei allerdings die Kosten für tatsächlich durchgeführte Kompensationsmaßnahmen anzurechnen, d.h. einzubeziehen, sind. Auf jeden Fall ist ein möglicher Ersatzgeldfaktor anhand vorkommender Planungsfälle regelmäßig zu prüfen und ggf. zu modifizieren. Dies gilt auch für eine Anpassung an die jährliche Preissteigerungsrate.

Tabelle 18: Ermittlung des Ersatzgeldes für eine Freileitung

<b>Trassenvariante xy</b>	<b>Produkt (P) in der Nahzone</b> = Fläche (F, in ha) x Wertstufe (in Wertpunkten je ha)	<b>Produkt (P) in der Fernzone</b> = Fläche (F, in ha) x Wertstufe (in Wertpunkten je ha)	<b>Summe der Produkte, Eingriffsumfang und Ersatzgeld für Trassenvariante xy insgesamt</b>
Produkt für alle LBE mit Wertstufe 2,5 je Zone	$P_{n2,5} = F_{n2,5} \times 2,5$		
Produkt für alle LBE mit Wertstufe 3 je Zone	$P_{n3} = F_{n3} \times 3$		
Produkt für alle LBE mit Wertstufe 3,5 je Zone	$P_{n3,5} = F_{n3,5} \times 3,5$	$P_{f3,5} = F_{f3,5} \times 3,5$	
Produkt für alle LBE mit Wertstufe 4 je Zone	$P_{n4} = F_{n4} \times 4$ (multipliziert mit Gewichtungsfaktor 2)	$P_{f4} = F_{f4} \times 4$ (multipliziert mit Gewichtungsfaktor 2)	
Produkt für alle LBE mit Wertstufe 4,5 je Zone	$P_{n4,5} = F_{n4,5} \times 4,5$ (multipliziert mit Gewichtungsfaktor 10)	$P_{f4,5} = F_{f4,5} \times 4,5$ (multipliziert mit Gewichtungsfaktor 10)	
Produkt für alle LBE mit Wertstufe 5 je Zone	$P_{n5} = F_{n5} \times 5$ (multipliziert mit Gewichtungsfaktor 10)	$P_{f5} = F_{f5} \times 5$ (multipliziert mit Gewichtungsfaktor 10)	
Summe der Produkte je Zone (in Wertpunkten)	$P_n = \text{Summe } (P_{n2,5} \dots P_{n5})$	$P_f = \text{Summe } (P_{f3,5} \dots P_{f5})$ (multipliziert mit Entfernungsfaktor 0,5)	
Summe der Produkte ( $P_{\text{ges}}$ ) für die Trassenvariante xy (ggf. abzüglich Wertpunkten aus landschaftsbildaufwertenden Maßnahmen) (in Wertpunkten)			$P_{\text{ges}} = P_n + P_f$ (- $P_{\text{Aufwertung}}$ )
Eingriffsumfang (U) für die Trassenvariante xy (in Wertpunkten)			$U = P_{\text{ges}} \times \text{verbaute Sichtfläche (dimensionslos)}$
Ersatzgeld (E) für die Trassenvariante xy (in Euro)			$E = U \times \text{Ersatzgeldfaktor}$

## 6 Beispielhafte Anwendung des neuen Verfahrens im Testgebiet Ludwigsburg

### 6.1 Einführung

Im Folgenden wird das erarbeitete Verfahren zur Beurteilung von Veränderungen des Landschaftsbilds am Beispiel einer 220 kV-Hochspannungsleitung der RWE Net zwischen Hirschlanden und Möglingen, südwestlich von Ludwigsburg im Mittleren Neckarraum (Baden-Württemberg), angewendet.

Dabei wird von bestimmten **Annahmen** ausgegangen:

- Im Rahmen der Trassenplanung hat bereits die Grobtrassierung stattgefunden. Als Ergebnis wurde ein 500 m breiter Trassenkorridor entlang der bestehenden RWE-Trasse festgelegt. Aufgabe des naturschutzrechtlichen Genehmigungsverfahrens (in Baden-Württemberg eingebettet in das Raumordnungsverfahren; künftig als Planfeststellungsverfahren ausgebildet) ist es, im Zuge einer Feintrassierung zu prüfen, wie eine fiktive Variante, die weiter östlich verläuft und sich stärker an die Geländeformen anpasst als die vorhandene Leitungstrasse, hinsichtlich der Auswirkungen auf das Landschaftsbild zu beurteilen wäre. Die beiden zu prüfenden Varianten werden als RWE-Trasse bzw. als Alternativtrasse bezeichnet (vgl. Abbildung A5 im Anhang, Kapitel 10.2).
- Hinsichtlich der wesentlichen Bestandteile und Eigenschaften der beiden Leitungen werden folgende Daten zugrunde gelegt:
  - Spannungsebene: 220 kV
  - Stahlgittermasten mit einer Höhe von 39,5 - 47 m, im Mittel 41 m
  - Traversen: Anzahl: 3, maximale Breite: 18 m
  - Breite des Schutzstreifens: 2 x 30 m
  - RWE-Trasse: Länge: 8.008 m, Anzahl der Masten: 29
  - Alternativ-Trasse: Länge: 8.221 m (davon aus pragmatischen Gründen nur 7.405 m betrachtet), Anzahl der Masten: 31.
- Der Bewertung zugrunde gelegt wird das derzeitige Biotop- und Nutzungsgefüge der Landschaft mit seinen prägenden Landschaftselementen wie Äcker, Siedlungen, Wald, Straßen, Freileitungen, Aussiedlerhöfe, Gärten und Obstwiesen. Unberücksichtigt bleibt allerdings die parallel zur RWE-Leitung verlaufende Energiefreileitung (Betreiber: Deutsche Bahn AG), weil sie die Ergebnisse des Verfahrens stark vorprägen würde.

Die Darstellung und wesentliche Schritte der Bewertung finden auf computergestützter, digitaler Basis statt. Näheres zu den diesbezüglichen Rahmenbedingungen enthalten Kapitel 5.4 und 5.5.2.

Kapitel 10.1 und 10.4 im Anhang vermitteln einen Überblick über die für das Landschaftsbild relevanten Gegebenheiten des Beispielsraumes Ludwigsburg. Darin enthalten ist eine kurze landschaftshistorische Analyse und die Charakterisierung der vorkommenden Landschaftsbildräume und Landschaftsbildeinheiten im Hinblick auf ihre landschaftliche Eigenart und Identität.

Im Folgenden werden die Ergebnisse der beispielhaften Anwendung des Landschaftsbild-Bewertungsverfahrens entsprechend dem in Kapitel 5.5.2 dargelegten Verfahrensablauf für die Ebene des Planfeststellungsverfahrens aufgezeigt.

## 6.2 Ergebnisse des Landschaftsbildbewertungsverfahrens

Wie erwähnt, wird angenommen, dass die Grobtrassierung bereits stattgefunden hat. Die nachfolgend beschriebenen Arbeitsschritte sollen insofern beispielhaft aufzeigen, wie im Zuge der Eingriffs-Ausgleichsregelung Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes bei Realisierung der grob festgelegten Trasse abschließend zu behandeln sind. Dazu gehört es auch, im Zuge der Feintrassierung eine Alternativtrasse zu prüfen, die geringfügig von der ursprünglich vorgesehenen Trasse (RWE-Trasse) abweicht.

Für beide Trassen (RWE-Trasse und Alternativ-Trasse) wird angenommen, dass eine vorläufige Trassenplanung vorliegt, aus der die ungefähren Mastabstände (bzw. Maststandorte), Masthöhen und andere relevante Eigenschaften der Freileitungen hervorgehen.

### 6.2.1 Abgrenzung der zu untersuchenden Trassenkorridore

Untersuchungsgebiet ist der in Kapitel 10.1.1 im Anhang beschriebene Raum. Dieser potenzielle (maximale) ästhetische Wirkraum (Trassenkorridor) ist für jede der beiden Trassenvarianten untergliedert in eine Nah- und eine Fernzone (vgl. Abbildung A5 im Anhang, Kapitel 10.2).

### 6.2.2 Untergliederung der Trassenkorridore in Landschaftsbildeinheiten und Landschaftsbildräume

Zunächst wurden, ergänzend zu der übersichtsartigen Betrachtungsweise im Zuge der Grobtrassierung, als Grundlage für die Erfassung und Bewertung des Landschaftsbildes die Trassenkorridore in so genannte Landschaftsbildeinheiten (LBE) und übergeordnete Landschaftsbildräume (LBR) unterteilt. Das Ergebnis zeigt die Karte 1 im Anhang (Kapitel 10.3).

Kennzeichnend für das Untersuchungsgebiet sind die beiden LBR „Strohgäu“ und „Glemstal und Seitentäler“ sowie **7 Typen von LBE**, die jeweils an einer oder mehreren Stellen vorkommen. Im Einzelnen handelt es sich um die folgenden LBE:

- im LBR I „Strohgäu“
  - LBE I 1 „Ackergebiet“
  - LBE I 2 „Streuobst-Garten-Gebiet“
  - LBE I 3 „Golfplatz“
- im LBR II „Glemstal und Seitentäler“
  - LBE II 1 „Tal, nicht durch bauliche Anlagen überprägt“
  - LBE II 2 „Tal, durch bauliche Anlagen überprägt“
- LBR-übergreifend
  - LBE „Siedlungsgebiet“
  - LBE „Gewerbe-, Industriegebiet“.

Den LBE überlagert sind die **optischen und akustischen Wirkzonen** von vorhandenen Hauptverkehrsstraßen, Energiefreileitungen (ab 110 kV Nennspannung) sowie Gewerbe- und Industriegebieten und Hochhaussiedlungen.

### 6.2.3 Erfassung des Landschaftsbildes in den Trassenkorridoren

Sowohl in der Nahzone als auch in der Fernzone der beiden Trassenvarianten wurde das heutige Erscheinungsbild der Landschaft und der ihnen zugeordneten LBE erfasst. Die Ergebnisse für die Nahzone sind in Karte 2 dargestellt; für die Fernzone wurde eine Arbeitskarte angefertigt.

Bezogen auf die einzelnen LBE (mit Ausnahme geschlossener Siedlungs-, Gewerbe- und Industriegebiete) sind die jeweils für das Landschaftsbild wesentlichen Merkmale und Kriterien der landschaftlichen Ausstattung in Kapitel 10.4 im Anhang dargestellt; ergänzend wird auf die Ausführungen in Kapitel 10.1 hingewiesen.

### 6.2.4 Bewertung des Landschaftsbildes in den LBE

Im Anschluss an die Erfassung und Beschreibung der landschaftlichen Ausstattung wurden die abgegrenzten LBE hinsichtlich des Indikators „landschaftliche Identität“ beurteilt. Dabei kam die in Kapitel 5.5.1.4 beschriebene Methode der vertieften Bewertung zur Anwendung.

Zunächst wurde die als Bewertungsmaßstab fungierende **Eigenart der Landschaft** explizit hergeleitet und beschrieben.

Als räumliche Bezugseinheiten dienten die oben genannten Landschaftsbildräume (LBR) „Strohgäu“ sowie „Glemstal und Seitentäler“.

Die Herleitung der Eigenart dieser beiden LBR wurde zunächst anhand der Aussagen vorliegender Landschaftsplanungen auf der regionalen und örtlichen Ebene versucht. Für das Untersuchungsgebiet wurden folgende Landschaftsplanungen ausgewertet:

- Entwurf des Landschaftsrahmenplans für die Region Stuttgart (REGIONALVERBAND STUTTGART 1994)
- Landschafts- und Umweltplan Nachbarschaftsverband Stuttgart (1994)
- Landschafts- und Umweltplan für Korntal-Münchingen (1997)
- Biotopverbundkonzept Hemmingen (1994).

Hinweise zur Eigenart der Landschaft wurden dabei in erster Linie den Entwicklungsaussagen dieser Planungen entnommen, wie sie bspw. in Form von Leitbildern formuliert sind. Danach werden aus landschaftsplanerischer Sicht für die in den beiden LBR anzustrebende Eigenart folgende charakteristische Bestandteile und Eigenschaften genannt:

#### **LBR „Strohgäu“:**

- überwiegend weitläufiger, offener Charakter der Flur
- auf den fruchtbaren Lehmböden größtenteils ackerbauliche Nutzung mit wenig gegliederten Ackerflächen, aber relativ kleinen Bewirtschaftungseinheiten
- einzelne Raine, Säume und Ackerrandstreifen, vor allem an Wegen
- hoher Anteil von Graswegen bei insgesamt geringer Wegenetzdichte, geländeangepasster Wegeverlauf
- Gehölzbestände an Wegkreuzungen
- Obstbaumreihen und -alleen an Feldwegen und schwach befahrenen Straßen
- Laubbaumreihen und -alleen an stark befahrenen Straßen
- flachmuldige Täler häufig mit Grünland

- naturnahe kleine Fließgewässer mit uferbegleitenden Krautsäumen oder Gehölzen, z.B. Kopfweiden
- in Siedlungsnähe erlebniswirksame Strukturelemente, vor allem Streuobstgürtel und Kleingärten um die Ortschaften
- mosaikartig strukturierte Gartenhausgebiete mit unterschiedlicher Nutzungsintensität und Strukturelementen wie Trockenmauern und Stufenrainen
- für die Naherholung attraktive Wegeverbindungen und Hochpunkte mit Aussichtsmöglichkeit

#### **LBR „Glemstal und Seitentäler“:**

- kleinräumig gegliederte Talräume mit dominierendem Grünland, insbesondere Auewiesen, daneben Gehölze, Äcker, kleine Gräben und Streuobstwiesen
- naturnahe, windungsreiche Fließgewässer mit Ufergehölzen, streckenweise unterbrochen durch extensiv genutzte Grünland-Pufferstreifen
- uferbegleitende Wege
- Laub- oder Obsthecken an Wegen und um Streuobstwiesen herum
- an steilen Talhängen kleinräumig gegliederte Heckenlandschaft: an südexponierten Steilhängen Weinberge oder Obstgärten, auch Kleingärten, lokal trockener Buchenwald oder lichter Kiefernwald; an nordexponierten Steilhängen feuchte Klebwälder; Waldklingen mit Schluchtwaldcharakter; an den Kanten der Prallhänge oft Magerrasen- und Gehölzkomplexe
- flacher einfallende Hänge oft mit Streuobstwiesen oder Äckern; Ackerflächen durch Stufenraine terrassiert, häufig mit Hecken.

Die Aussagen der Landschaftsplanung geben bereits gute Hinweise zur anzunehmenden landschaftlichen Eigenart. Ergänzend wurden die Ergebnisse der historischen Landschaftsanalyse (Analyse des Landschaftswandels) hinzugezogen, die in Kapitel 10.1.4 dokumentiert sind.

Darauf aufbauend wurde für die beiden LBR die Eigenart, also der naturraumtypische, charakteristische Zustand des Landschaftsbildes, definiert. Die entsprechenden Angaben enthält Kapitel 10.4, in dem, bezogen auf die LBR und die zugeordneten LBE, jeweils die derzeitige landschaftliche Ausstattung und die Eigenart anhand von 9 Kriterien einander gegenübergestellt sind. Es handelt sich dabei um explizit und nachvollziehbar dargelegte Bewertungsmaßstäbe für das Landschaftsbild, die einer Diskussion, z.B. mit der vom Leitungsbau betroffenen Bevölkerung, offenstehen und ggf. modifiziert werden können.

Im Zuge der Bewertung wurde anschließend für jedes Kriterium abgeschätzt, wie groß die landschaftliche Identität ist, inwieweit also der Ist-Zustand des Kriteriums mit der Eigenart übereinstimmt. Dafür wurden, wie gemäß Kapitel 5.5.1.4 vorgesehen, 5 Zielerreichungsgrade bzw. ordinale Wertstufen verwendet; die Ergebnisse dieses Bewertungsschrittes enthält ebenfalls Kapitel 10.4.

Im Anschluss an die Einstufung der einzelnen Kriterien wurden deren Zielerreichungsgrade zu einem Gesamtwert (Wertstufe) für die landschaftliche Identität der einzelnen LBE zusammengefasst; dabei wurde gemäß der Aggregationsvorschrift in Kapitel 5.5.1.4 verfahren.

Im Ergebnis ergaben sich folgende Wertstufen der landschaftlichen Identität:

Landschaftsbildraum	Landschaftsbildeinheit	Wertstufe der landschaftlichen Identität
LBR I „Strohgäu“	LBE I 1 „Ackergebiet“	3
	LBE I 2 „Streuobst-Garten-Gebiet“	4
	LBE I 3 „Golfplatz“	2
LBR II „Glemstal und Seitentäler“	LBE II 1 „Tal, nicht durch bauliche Anlagen überprägt“	4
	LBE II 2 „Tal, durch bauliche Anlagen überprägt“	2,5

Es fällt auf, dass der Golfplatz niedriger eingestuft wurde als das umgebende Ackergebiet. Ursache dafür ist die Einschätzung, dass der Golfplatz mit seinen Strukturen und seiner Nutzung weniger für das Strohgäu charakteristisch ist als die seit Jahrhunderten bestehenden großen Ackerschläge mit wenigen Gehölzen.

Die beiden LBE „Siedlungsgebiet“ sowie „Gewerbe-, Industriegebiet“, die unabhängig von den beiden übergeordneten LBR vorkommen, wurden hinsichtlich ihrer Identität pauschal eingestuft:

Landschaftsbildeinheit	Wertstufe der landschaftlichen Identität
LBE „Siedlungsgebiet“	2
LBE „Gewerbe-, Industriegebiet“	1

Wie angesprochen, sind den LBE die A 81 und die B 10 als **Hauptverkehrsstraßen** mit zugehörigen Lärmbändern überlagert; als durch Lärm erheblich beeinflusste Zone wurden – in Anlehnung an Angaben in der einschlägigen Literatur - beiderseits 500 bzw. 200 m angenommen. In diesen Zonen wurde die zuvor ermittelte Wertstufe um eine Stufe (- 1) erniedrigt.

Aufgrund ihrer in das Gelände eingetieften Lage ist die zwischen Schwieberdingen und Möglingen verlaufende Bahnlinie Stuttgart – Mannheim visuell und akustisch kaum wahrnehmbar; ihr wurde deshalb im Gegensatz zu den Hauptverkehrsstraßen keine eigene Wirkzone zugewiesen.

Parallel zu **vorhandenen Energiefreileitungen** (ab 110 kV Nennspannung) wurde eine Zone von beiderseits 500 m (entsprechend der von uns vorgeschlagenen Nahzone) als ästhetisch erheblich beeinflusst betrachtet. Weil dort anders als bei Straßen keine akustische Belastung auftritt, wurde die ursprünglich ermittelte Wertstufe der landschaftlichen Identität nur um eine halbe Wertstufe (- 0,5) abgewertet.

Schließlich wurde auch um **Gewerbe- und Industriegebiete** sowie um **Hochhaus-siedlungen** jeweils eine Wirkzone von 500 m abgegrenzt, in der je nach den örtlichen Gegebenheiten neben visuellen und akustischen Belastungen auch störende Gerüche auftreten können; in diesen Bereichen wurde eine Abwertung um eine Wertstufe (- 1) vorgenommen.

Aus pragmatischen Gründen wurden die pauschalen Grenzen von 500 bzw. 200 m stellenweise in Anpassung an die vorliegenden Grenzen von LBE geringfügig modifiziert, um keine kleinen „Zwickelflächen“ entstehen zu lassen. Eine Überlagerung von zwei oder mehr Abwertungen wurde nicht vorgenommen; maximal kann also eine bestimmte Fläche um eine Wertstufe abgestuft werden. Siedlungs- sowie Gewerbe- und Industriegebiete wurden allerdings in keinem Fall abgewertet, weil hier anzunehmen ist, dass eine zusätzliche, aus der Umgebung einwirkende akustische oder visuelle Belastung kaum als wesentlich wahrzunehmen wäre.

Das Ergebnis der Bewertung zeigt die Karte 4 in Kapitel 10.3. Sie lässt die starke Überprägung des Gebiets durch vorhandene Straßen und Energiefreileitungen erkennen. Flächenmäßig dominant sind die Wertstufen 2, 2,5 und 3; die landschaftliche Identität ist also großflächig zwischen gering und mittel einzustufen. Als maximale Wertstufe wurde für drei Teilflächen eine hohe Identität (Wertstufe 4) ermittelt; es sind diejenigen Flächen des Untersuchungsgebietes, die hinsichtlich der Errichtung einer Freileitung und der damit zusammenhängenden ästhetischen Wirkungen am empfindlichsten einzuschätzen sind.

#### **6.2.5 Ermittlung des tatsächlichen ästhetischen Wirkraumes (= tatsächlich betroffene Flächen)**

Gemäß der in Kapitel 5.5.2.2 beschriebenen Vorgehensweise wurden für beide Trassenvarianten zunächst alle sichtverstellenden Landschaftselemente (Objekte) ermittelt. In den Nahzonen wurden die exakten Objekthöhen ermittelt. In den Fernzonen wurden den verschiedenen Landschaftselementen (z.B. Wälder, Siedlungen) teils pauschale Objekthöhen je Objektklasse zugewiesen (Bsp.: 10 m Höhe für Gebäude), teils wurde die Objekthöhe stereophotogrammetrisch ermittelt. Zusätzlich wurden die Geländehöhen berücksichtigt; sie beruhen auf einem digitalen Geländemodell, das die Geländehöhen in einem Raster von 25 m angibt.

Die Ergebnisse dieses Arbeitsschrittes sind in den Abbildungen A6 und A7 im Anhang (Kapitel 10.2) dokumentiert.

Bereits im Überblick lässt sich erkennen, dass sich bei der Alternativtrasse mehr schwarze, also sichtverschattete Flächen ergeben als bei der RWE-Trasse. Dies gilt in erster Linie für die Fernzonen und dort vor allem für das Glemstal, das Döbachtal bei Schöckingen und den Leinfelder Grund bei Schwieberdingen.

In Zahlen ausgedrückt zeigt die Tabelle 19 die Ergebnisse der **Sichtverschattungs-analyse**. Danach ergibt sich, jeweils bezogen auf den potenziellen ästhetischen Wirkraum, bei der RWE-Trasse ein tatsächlicher Wirkraum von über 70 %, bei der Alternativtrasse dagegen nur von etwa 60 %.

Tabelle 19: Sichtbarkeit von RWE- und Alternativtrasse unter Berücksichtigung der Sichtverschattung durch sichtverstellende Objekte

	RWE-Trasse	Alternativ-Trasse
Gesamtfläche des potenziellen ästhetischen Wirkraumes, davon:	4.803 ha (100 %)	4.395 ha (100 %)
sichtverstellend oder sichtverschattet	28,78 %	40,71 %
sichtbar (= tatsächlicher ästhetischer Wirkraum)	71,22 %	59,29 %

### 6.2.6 Ermittlung und Beurteilung von Veränderungen des Landschaftsbildes aus der Vogelperspektive

Aufbauend auf diesen Grundlagen ging es anschließend darum, die durch die beiden alternativen Leitungstrassen vermutlich verursachten Veränderungen des Landschaftsbildes - wiederum vergleichend - zu ermitteln und zu beurteilen.

Dazu wurden die Aussagen zum tatsächlichen ästhetischen Wirkraum der Freileitungen und zur landschaftlichen Identität der innerhalb der Wirkräume gelegenen LBE miteinander verglichen; das Ergebnis zeigen Abbildung die A6 und A7 im Anhang (Kapitel 10.2). Ergänzend wurden die Aspekte „Erlebbarkeit/Zugänglichkeit“ (Wege, Blickpunkte mit Sichtachsen, siedlungsnaher Erholungsflächen) sowie „Richtungsdominanz“ (Ausprägung von Leitstrukturen) berücksichtigt, wie sie in Karte 3 dokumentiert sind.

Die folgende Tabelle 20 zeigt zunächst verbal auf, wo im Einzelnen welche **Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes** zu erwarten sind und inwiefern diese als **erheblich** zu bezeichnen sind.

Tabelle 20: Vergleichende Übersicht der Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes durch die RWE-Trasse und die Alternativ-Trasse

Indikator, Merkmal	Landschaftsbildbeeinträchtigung durch die RWE-Trasse (erhebliche Beeinträchtigungen sind <b>fett</b> geschrieben)	Landschaftsbildbeeinträchtigung durch die Alternativ-Trasse (erhebliche Beeinträchtigungen sind <b>fett</b> geschrieben)
landschaftliche Identität	<p>Die Nahzone durchschneidet auf kurzen Strecken (Golfplatz, Umgebung der B 10, Ortsränder von Münchingen und Möglingen) LBE der Wertstufen 1,5 und 2.</p> <p><b>Die Nahzone durchschneidet überwiegend LBE der Wertstufen 2,5 und 3, an zwei Stellen auch LBE der Wertstufe 4.</b></p> <p>Die Fernzone betrifft großflächig LBE der Wertstufen 2,5 und 3. (In LBE mit einer Wertstufe von höchstens 2, die in der Fernzone liegen, bewirkt die Freileitung <u>keine</u> Beeinträchtigung des Landschaftsbildes; vgl. Kapitel 5.5.2.3.)</p> <p><b>Die Fernzone tangiert im Glemstal (trotz mäßiger Sichtverschattung), im Münchinger Tal, am Hühnerberg und bei Möglingen LBE der Wertstufen 3,5 und 4.</b></p> <p>Im Glemstal werden kleinflächig eigenartsprägende Wälder am linken Talhang überprägt, weil ihre Wuchshöhe im Bereich des Schutzstreifens begrenzt wird.</p> <p>In der Nahzone befinden sich vereinzelt an Kreuzungspunkten mit bestehenden Freileitungen Objekte mit einer Höhe von mehr als 20 – 30 m. Im Übrigen übersteigt die vorgesehene Freileitung die vorgegebenen Größenverhältnisse.</p>	<p>Die Nahzone durchschneidet auf kurzen Strecken (Rand des Golfplatzes, Umgebung von B 10 und A 81, Ortsrand von Münchingen) LBE der Wertstufen 1,5 und 2.</p> <p><b>Die Nahzone durchschneidet überwiegend LBE der Wertstufen 2,5 und 3, an zwei Stellen auch LBE der Wertstufe 4.</b></p> <p>Die Fernzone betrifft großflächig LBE der Wertstufen 2,5 und 3. (In LBE mit einer Wertstufe von höchstens 2, die in der Fernzone liegen, bewirkt die Freileitung <u>keine</u> Beeinträchtigung des Landschaftsbildes; vgl. Kapitel 5.5.2.3.)</p> <p><b>Die Fernzone tangiert im Glemstal (trotz starker Sichtverschattung), im Münchinger Tal und am Hühnerberg LBE der Wertstufen 3,5 und 4.</b></p> <p>In der Nahzone befinden sich vereinzelt an Kreuzungspunkten mit bestehenden Freileitungen Objekte mit einer Höhe von mehr als 20 – 30 m. Im Übrigen übersteigt die vorgesehene Freileitung die vorgegebenen Größenverhältnisse.</p>

Fortsetzung Tabelle 20

<b>Indikator, Merkmal</b>	<b>Landschaftsbildbeeinträchtigung durch die RWE-Trasse</b> (erhebliche Beeinträchtigungen sind <b>fett</b> geschrieben)	<b>Landschaftsbildbeeinträchtigung durch die Alternativ-Trasse</b> (erhebliche Beeinträchtigungen sind <b>fett</b> geschrieben)
Erlebbarkeit, Zugänglichkeit	<p><b>An mehreren Stellen werden in der Nahzone Erholungswege auf mindestens 100 m Länge betroffen.</b></p> <p>In der Fernzone liegen mehrere Blickpunkte, deren Sichtachsen durch die geplante Freileitung geschnitten werden (vor allem Aussichtsturm an der Nippenburg, Blickpunkt auf der Esslinger Höhe bei Schwieberdingen).</p> <p><b>In der Nahzone liegen bei Hirschlanden, Münchingen, Schwieberdingen und Möglingen Flächen, die für die siedlungsnahe, landschaftsbezogene Erholung genutzt werden.</b></p>	<p><b>An mehreren Stellen werden in der Nahzone Erholungswege auf mindestens 100 m Länge betroffen.</b></p> <p>In der Fernzone liegen mehrere Blickpunkte, deren Sichtachsen durch die geplante Freileitung geschnitten werden (vor allem Blickpunkt am Pflugfelder Weg bei Münchingen).</p> <p><b>In der Nahzone liegen bei Hirschlanden, Münchingen und Möglingen Flächen, die für die siedlungsnahe, landschaftsbezogene Erholung genutzt werden.</b></p>
Richtungsdominanz	<p><b>Freileitung verläuft schräg zu der die Landschaft prägenden Leitstruktur Glemstal.</b></p> <p>Freileitung verläuft schräg zu der Leitstruktur B 10.</p>	<p><b>Freileitung verläuft senkrecht zu der die Landschaft prägenden Leitstruktur Glemstal.</b></p> <p>Freileitung verläuft schräg zu der Leitstruktur B 10.</p>

Die Übersicht lässt erkennen, dass auf zahlreichen Teilflächen des Trassenkorridors der RWE-Trasse mit erheblichen Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes zu rechnen ist. Insofern scheint es (nachträglich) gerechtfertigt, im Sinne einer Minderung von Beeinträchtigungen eine Alternativtrasse zu prüfen, die sich, wie erwähnt, stärker dem Gelände anpasst und von Sichtverschattungen „profitiert“. Eine grobe Abschätzung der Auswirkungen dieser Trasse, wie sie in Tabelle 20 vorgenommen wurde, lässt allerdings Unterschiede zur RWE-Trasse nur erahnen. Für eine genauere Beurteilung der Landschaftsbildbeeinträchtigungen wurde deshalb eine **quantitative Bilanz** erarbeitet. Zusätzlich wurden ergänzende Beurteilungen aus der Spaziergängerperspektive durchgeführt, wie gemäß Kapitel 5.5.2.4 vorgesehen.

Das Ergebnis der Bilanzierung für die beiden Trassenvarianten zeigen Tabelle 22. Berücksichtigt wurden jeweils nur diejenigen Flächen, von denen aus die jeweilige Leitung sichtbar ist (tatsächlicher ästhetischer Wirkraum) und auf denen zugleich eine Beeinträchtigung des Landschaftsbildes zu erwarten ist (dazu muss, wie in Kapitel 5.5.2.3 erläutert, eine LBE in der Nahzone mindestens die Wertstufe 1,5 aufweisen, in der Fernzone mindestens die Wertstufe 2,5).

Im Beispielsgebiet drängen sich keine bedeutenden Möglichkeiten einer landschaftsgerechten Wiederherstellung oder Neugestaltung des Landschaftsbildes innerhalb der tatsächlichen

ästhetischen Wirkräume an. Beispielsweise erscheint eine Regeneration landschaftstypischer Magerrasen am Rand des Glemstales nur kleinflächig realisierbar; sie würde zu keiner merklichen Aufwertung und damit zu keiner wesentlichen Verringerung oder Kompensation der auftretenden Landschaftsbild-Beeinträchtigung führen. Insofern wurde diese Option nicht weiter geprüft.

Dennoch soll diese Möglichkeit an einem fiktiven Beispiel illustriert werden:

Das Glemstal (LBE II 1) ist großenteils hinsichtlich seiner landschaftlichen Identität der Wertstufe 4 zugewiesen worden; der derzeitige Zustand weist also ein hohes Maß an Übereinstimmung mit der Eigenart auf. Durch gezielte Maßnahmen auf großer Fläche wie eine Regeneration von Schaftriften (Magerrasen) an den Hängen sowie die Förderung von Überschwemmungswiesen in der Aue und eines naturnahen Verlaufs der Glems könnte die landschaftliche Identität des Glemstales erhöht werden (es würde sich dabei um eine landschaftsgerechte Neugestaltung handeln). Würde dadurch beispielsweise im tatsächlichen ästhetischen Wirkraum auf etwa 10 ha Fläche die Wertstufe 5 erreicht, so könnte diese Aufwertung mit 500 Wertpunkten den in Tabelle 21 und Tabelle 22 dokumentierten Beeinträchtigungen gegenübergestellt werden und so insgesamt zu einer Verringerung der bilanzierten Landschaftsbild-Beeinträchtigungen beitragen.

Tabelle 21: Bilanzierung der Landschaftsbildbeeinträchtigungen durch die RWE-Trasse

<b>RWE-Trasse</b>	<b>Produkt (P) in der Nahzone (Wertpunkte)</b>	<b>Produkt (P) in der Fernzone (Wertpunkte)</b>	<b>Summe der Produkte für RWE-Trasse insgesamt (Wertpunkte)</b>
Produkt für alle LBE mit Wertstufe 1,5 je Zone	45,9		
Produkt für alle LBE mit Wertstufe 2 je Zone	136,6		
Produkt für alle LBE mit Wertstufe 2,5 je Zone	477,7	1669,5	
Produkt für alle LBE mit Wertstufe 3 je Zone	1181,6	2894,6	
Produkt für alle LBE mit Wertstufe 3,5 je Zone	0	26,7	
Produkt für alle LBE mit Wertstufe 4 je Zone	736,9	423,3	
Summe der Produkte je Zone (in Wertpunkten)	2578,7	2507,1	
Summe der Produkte ( $P_{ges}$ , in Wertpunkten) (Beeinträchtigung) für die RWE-Trasse			<b>5085,8</b>

Tabelle 22: Bilanzierung der Landschaftsbildbeeinträchtigungen durch die Alternativ-Trasse

Alternativ-Trasse	Produkt (P) in der Nahzone (Wertpunkte)	Produkt (P) in der Fernzone (Wertpunkte)	Summe der Produkte für Alternativ-Trasse insgesamt (Wertpunkte)
Produkt für alle LBE mit Wertstufe 1,5 je Zone	2,6		
Produkt für alle LBE mit Wertstufe 2 je Zone	110,2		
Produkt für alle LBE mit Wertstufe 2,5 je Zone	523,3	1239,4	
Produkt für alle LBE mit Wertstufe 3 je Zone	1112,4	1820,3	
Produkt für alle LBE mit Wertstufe 3,5 je Zone	0	12,8	
Produkt für alle LBE mit Wertstufe 4 je Zone	617,4	322,4	
Summe der Produkte je Zone (in Wertpunkten)	2365,9	1697,4	
Summe der Produkte ( $P_{ges}$ , in Wertpunkten) (Beeinträchtigung) für die Alternativ-Trasse			<b>4063,3</b>

Es wird deutlich, dass die Alternativ-Trasse insgesamt geringere Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes verursacht;  $P_{ges}$  für die Alternativ-Trasse ist mit 4063,3 Wertpunkten deutlich geringer als der entsprechende Wert für die RWE-Trasse.

### 6.2.7 Ermittlung und Beurteilung von Veränderungen des Landschaftsbildes aus der Spaziergängerperspektive

Ergänzend zur Betrachtung aus der Vogelperspektive wurden die Auswirkungen der beiden Trassenvarianten auch aus der Spaziergängerperspektive ermittelt und vergleichend beurteilt.

Dazu wurden beispielhaft drei Blickpunkte ausgewählt, die für die erholungsuchende Bevölkerung im Untersuchungsgebiet von besonderer Bedeutung sind:

1. der Aussichtsturm an der Nippenburg, von dem wichtige Sichtachsen Richtung Schillerhöhe und Engelberg bestehen
2. ein Blickpunkt auf der Esslinger Höhe nahe des südwestlichen Ortsrandes von Schwieberdingen, von dem eine Sichtachse zum „Grünen Heiner“ reicht
3. ein Blickpunkt am Pflugfelder Weg nahe des nördlichen Ortsrandes von Münchingen, von dem eine Sichtachse über den Hühnerberg Richtung Schwieberdingen verläuft (vgl. Karte 3 in Kapitel 10.3).

Von jedem Blickpunkt aus wurde, um die Vorgehensweise zu demonstrieren, ein vertikaler Bildausschnitt so festgelegt, dass er beide denkbaren Trassenvarianten umfasst. Dabei wurden die oben genannten Sichtachsen berücksichtigt. Die Abbildungen A8 bis A15 im Anhang (Kapitel 10.2) zeigen, wie die beiden Freileitungen mit ihren Masten von den drei Blickpunkten aus wahrgenommen würden.

Der Bildausschnitt vom Aussichtsturm Nippenburg (Abbildung A8 bis Abbildung A11) ist nach SSW, der von der Esslinger Höhe (Abbildung A12 und Abbildung A13) nach SSO und der vom Pflugfelder Weg (Abbildung A14 und Abbildung A15) nach NW ausgerichtet (vgl. Karte 3 in Kapitel 10.3). Sichtverstellende, d.h. kaschierend wirkende vertikale Objekte (Gehölze, Gebäude, Wälder, Taleinschnitte) wurden berücksichtigt; dies zeigen besonders Abbildung A12 und A13, bei denen Bäume im Vordergrund Leitungsmasten im Hintergrund zum Teil vollständig verdecken. Während Abbildung A9 und A 11 Beispiele für eine nach Objektklassen geordnete Darstellung ist, zeigen die übrigen Abbildungen eine möglichst realitätsnahe Simulation der Bildausschnitte.

Aus EDV-technischen Gründen ist die Alternativtrasse immer ohne Leiterseile dargestellt. Der Verzicht auf die Wiedergabe der Leiterseile gilt daneben für alle Darstellungen nach Objektklassen, weil die Leiterseile, wie erwähnt, für die Erfassung und Beurteilung von Landschaftsbildveränderungen wenig relevant sind. Der Darstellung nach Objektklassen liegt folgende Farbzuzuweisung zugrunde: gelb – Streuobst und Gärten, grün – Einzelbäume, rot – Gebäude, blau – als Grünland (z.T. als Acker) genutztes Offenland.

Für jeden ausgewählten Bildausschnitt wurde anschließend das Landschaftsbild hinsichtlich bestimmter Merkmale und Kriterien erfasst und beschrieben. Die nachfolgenden Tabellen enthalten die Ergebnisse im Vergleich zwischen RWE-Trasse und Alternativtrasse. Dabei wurden von den in Kapitel 5.5.2.4 genannten Kriterien diejenigen ausgewählt, die sich unter den spezifischen Gegebenheiten für einen Vergleich der zwei Trassenvarianten eignen. Unberücksichtigt blieben insbesondere Aspekte der Vorbelastung, die eher dann eine Rolle spielen, wenn, bezogen auf eine einzige Trasse, der Zustand mit und ohne Freileitung vergleichend betrachtet wird.

Tabelle 23: Vergleichende Ermittlung der Landschaftsbildveränderungen durch RWE-Trasse bzw. Alternativ-Trasse, bezogen auf den Aussichtsturm Nippenburg

<b>Merkmal</b>	<b>Kriterium</b>	<b>RWE-Trasse</b>	<b>Alternativ-Trasse</b>
anthropogen-technische Überprägung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Flächenanteil der sichtbaren Mastfläche an der Gesamtfläche des Bildausschnitts</li> </ul>	0,16 %	0,03 %
Sichtbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>Flächenanteil der sichtbaren Mastfläche an der maximalen Mastfläche</li> </ul>	75,00 %	20,93 %
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Flächenanteil der sichtbaren Mastfläche vor Himmel an der gesamten sichtbaren Mastfläche</li> </ul>	82,86 %	55,56 %
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Flächenanteil der sichtbaren Mastfläche vor Himmel an der maximalen Mastfläche</li> </ul>	62,14 %	11,63 %

Tabelle 24: Vergleichende Ermittlung der Landschaftsbildveränderungen durch RWE-Trasse bzw. Alternativ-Trasse, bezogen auf den Blickpunkt Esslinger Höhe

<b>Merkmal</b>	<b>Kriterium</b>	<b>RWE-Trasse</b>	<b>Alternativ-Trasse</b>
anthropogen-technische Überprägung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Flächenanteil der sichtbaren Mastfläche an der Gesamtfläche des Bildausschnitts</li> </ul>	0,06 %	0,06 %
Sichtbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>Flächenanteil der sichtbaren Mastfläche an der maximalen Mastfläche</li> </ul>	39,58 %	54,67 %
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Flächenanteil der sichtbaren Mastfläche vor Himmel an der gesamten sichtbaren Mastfläche</li> </ul>	18,42 %	92,68 %
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Flächenanteil der sichtbaren Mastfläche vor Himmel an der maximalen Mastfläche</li> </ul>	7,29 %	50,67 %

Tabelle 25: Vergleichende Ermittlung der Landschaftsbildveränderungen durch RWE-Trasse bzw. Alternativ-Trasse, bezogen auf den Blickpunkt Pflugfelder Weg

<b>Merkmal</b>	<b>Kriterium</b>	<b>RWE-Trasse</b>	<b>Alternativ-Trasse</b>
anthropogen-technische Überprägung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Flächenanteil der sichtbaren Mastfläche an der Gesamtfläche des Bildausschnitts</li> </ul>	0,10 %	0,17 %
Sichtbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>Flächenanteil der sichtbaren Mastfläche an der maximalen Mastfläche</li> </ul>	93,06 %	89,06 %
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Flächenanteil der sichtbaren Mastfläche vor Himmel an der gesamten sichtbaren Mastfläche</li> </ul>	37,31 %	37,72 %
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Flächenanteil der sichtbaren Mastfläche vor Himmel an der maximalen Mastfläche</li> </ul>	34,72 %	33,59 %

Legt man den in Kapitel 5.5.2.4 genannten Bewertungsmaßstab „Harmonie in Abhängigkeit von anthropogen-technischer Überprägung des Bildausschnittes und tatsächlicher Sichtbarkeit der Freileitung“ an, so ist die Landschaftsbild-Beeinträchtigung umso größer, je größer die in den Tabellen genannten Flächenanteile im Einzelnen sind.

Betrachtet man vor diesem Hintergrund die **Ergebnisse für die drei Blickpunkte**, so fällt auf, dass sich nicht eine der beiden Trassenvarianten durchgängig als die weniger beeinträchtigende herausstellt.

Von der Nippenburg aus ist die Alternativ-Trasse deutlich weniger störend als die RWE-Trasse. Das hängt damit zusammen, dass die Alternativ-Trasse sich stärker dem Gelände anpasst und zudem weiter entfernt vom Aussichtsturm ist als die RWE-Trasse.

Dass die Entfernung allein allerdings nicht ausschlaggebend ist, zeigt die Tabelle 24. Von der Esslinger Höhe aus stört nämlich die weiter entfernte Alternativ-Trasse die Harmonie stärker als die näher gelegene RWE-Trasse. Dies hängt, wie erwähnt, damit zusammen, dass Masten der RWE-Leitung (obwohl sie wegen ihrer Nähe größer erscheinen als die der Alternativ-Leitung) stärker von Bäumen verdeckt werden als Masten der Alternativ-Leitung.

Keine deutlichen Unterschiede zwischen den beiden Trassenvarianten ergeben sich, wie die Tabelle 25 zeigt, vom Blickpunkt Pflugfelder Weg aus.

### **6.2.8 Abschließende Ermittlung von Minderungs- und Kompensationsmaßnahmen für erhebliche Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes**

Berücksichtigt man in einer Gesamtbetrachtung die Landschaftsbildbeeinträchtigungen, wie sie für die beiden Trassenvarianten sowohl aus der Vogel- als auch aus der Spaziergängerperspektive prognostiziert wurden, so erscheint die **Alternativ-Trasse** als die - allein unter ästhetischen Gesichtspunkten - etwas günstigere. Geht man davon aus, dass über die Verschiebung der Trasse hinaus keine weiteren Minderungs- und Kompensationsmaßnahmen im Gebiet realisierbar erscheinen, dann ist abschließend festzustellen, dass auch bei Realisierung dieser Freileitung erhebliche Landschaftsbild-Beeinträchtigungen verbleiben würden.

Diese Aussage gilt erst recht für die **RWE-Trasse**, welche im Zuge der Gesamtabwägung aus Sicht von Naturschutz und Landschaftspflege (unter Berücksichtigung der Aspekte „Biotopegefüge“ und „Vogelschlagrisiko“, die hier nicht dargestellt sind, aber im Rahmen des Projektes bearbeitet wurden) als die bessere Alternative beurteilt wurde. Deshalb wird im folgenden Kapitel mit dieser Trasse weiter gerechnet.

### **6.2.9 Ermittlung des Eingriffsumfangs auf der Grundlage der verbleibenden erheblichen Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes**

Weil bei der Realisierung der RWE-Trasse erhebliche Landschaftsbild-Beeinträchtigungen verbleiben, wurde als Abschluss des Verfahrens der Eingriffsumfang ermittelt; daraus kann nach Festlegung eines Ersatzgeldfaktors (vgl. Kapitel 5.5.2.6) das Ersatzgeld ermittelt werden.

Die Berechnung erfolgte für alle erheblich beeinträchtigten Flächen. Dabei konnte auf die zuvor ermittelten Werte zurückgegriffen werden; sie sind in der Tabelle 26 noch einmal zusammengestellt.

Bei einer mittleren Masthöhe von 41 m und einer maximalen Traversenbreite von 18 m wurde eine verbaute Sichtfläche (dimensionslos) von 738 zugrundegelegt.

Als Ergebnis wurde ein Eingriffsumfang von 1.934.446 Wertpunkten errechnet.

Würde man das fiktive Beispiel aus Kapitel 6.2.6 aufgreifen und die dort genannten Möglichkeiten einer landschaftsgerechten Neugestaltung des Landschaftsbildes im Glemstal mit 500 Wertpunkten berücksichtigen, so ließe sich dadurch der Eingriffsumfang auf 1.565.446 Wertpunkte reduzieren.

Tabelle 26: Ermittlung des Eingriffsumfangs für die RWE-Trasse

<b>RWE-Trasse</b>	<b>Produkt (P) in der Nahzone (Wertpunkte)</b>	<b>Produkt (P) in der Fernzone (Wertpunkte)</b>	<b>Summe der Produkte und Eingriffsumfang für RWE-Trasse insgesamt</b>
Produkt für alle LBE mit Wertstufe 2,5 je Zone	477,7		
Produkt für alle LBE mit Wertstufe 3 je Zone	1181,6		
Produkt für alle LBE mit Wertstufe 3,5 je Zone	0	26,7	
Produkt für alle LBE mit Wertstufe 4 je Zone	736,9	423,3	
Summe der Produkte je Zone (in Wertpunkten)	2396,2	225,0	
Summe der Produkte ( $P_{ges}$ ) für die RWE-Trasse (in Wertpunkten)			<b>2621,2</b>
Eingriffsumfang (U) für die RWE-Trasse (in Wertpunkten)			<b>1934445,6</b>

## 7 Abschließende Diskussion und Ausblick

Im Sinne einer abschließenden Diskussion sollen nachfolgend die wesentlichen Eigenschaften des vorgestellten Landschaftsbild-Bewertungsverfahrens erörtert werden. Zugleich wird daraus auch deutlich, inwieweit das Verfahren den in Kapitel 4.3 skizzierten Ansprüchen genügen kann und inwiefern Weiterentwicklungen möglich sind.

### 7.1 Verfahrensansatz

Wesentliches Anliegen des vorgestellten Verfahrens ist es, die Voraussetzungen für eine angemessene, nachvollziehbare Behandlung des Landschaftsbildes im Zuge von Planungsverfahren, primär bei der Planung von Energiefreileitungen, zu schaffen. Die „Angemessenheit“ bezieht sich dabei nicht nur auf inhaltliche und methodische Fragestellungen, sondern auch darauf, dass sich als Konsequenz aus der Anwendung des Verfahrens bauliche Vorhaben möglichst landschaftsbildverträglich realisieren lassen.

Im Gegensatz zu anderen Landschaftsbild-Bewertungsverfahren, die sich in ihrem Ansatz häufig auf die großmaßstäbige Ebene der Planfeststellung (Eingriffsregelung) konzentrieren, wird im vorliegenden Fall eine Vorgehensweise vorgeschlagen, die sowohl die vorgelagerte **Ebene der Raumordnung** (Raumordnungsverfahren mit Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP)) als auch die **Ebene der Planfeststellung** (mit UVP und naturschutzrechtlicher Eingriffsregelung) berücksichtigt. Wesentliche Bausteine des Verfahrens lassen sich in Maßstäben von etwa 1 : 25.000 bis 1 : 5.000 einsetzen.

Das Verfahren ist in erster Linie expertengebunden, d.h. **nutzerunabhängig**. Dies wird damit begründet, dass der so genannte „aufgeschlossene Durchschnittsbetrachter“ zwar oft als entscheidender Maßstab für die Bewertung von Landschaftsbildern angesehen wird, dass es aber ernst zunehmende Anzeichen für eine allmähliche Abnahme des landschaftsbezogenen Wahrnehmungs- und Urteilsvermögens weiter Kreise der Bevölkerung gibt (vgl. BREUER 1991, JESSEL 1993 und FALTER 1999). Außerdem ist DEMUTH (2000) zu folgen, der betont, dass nutzerabhängige Verfahren kaum den naturschutzrechtlichen Anforderungen an die Landschaftsbildbewertung genügen können. Nichtsdestotrotz muss eine expertengebundene Bewertung des Landschaftsbildes *für einen Durchschnittsbetrachter auch visuell nachvollziehbar sein* (DEMUTH 2000: 37). Insofern spricht einiges dafür, künftig für die Bewertung des Landschaftsbildes nutzerunabhängige und **nutzerabhängige, auf sozial-empirischen Untersuchungen vor Ort beruhende Ansätze** zu kombinieren.

Diesem Anspruch kommt das vorgeschlagene Verfahren entgegen, indem sowohl bei der Bestimmung der landschaftlichen Eigenart (als zentraler Maßstab für die Qualität des Landschaftsbildes) als auch bei der Ermittlung von vorhabensbedingten Veränderungen des Landschaftsbildes „**partizipative**“ **Ansätze** eine Rolle spielen. Dadurch und durch die Vorschläge zur EDV-gestützten Erfassung von für das Landschaftsbild wesentlichen Gegebenheiten wird die Subjektivität des Verfahrens minimiert.

Im Gegensatz zu anderen Verfahren, die oft entweder rein **quantifizierend** oder rein **verbal-argumentativ** vorgehen, verknüpft das vorliegende Verfahren beide Ansätze. Damit wird zum einen der Tatsache Rechnung getragen, dass sich gerade Sachverhalte wie optisch wirksame Leitstrukturen, Richtungsdominanzen, Sichtbeziehungen, Horizontlinien oder die Bauweise (Form) von Masten kaum in Zahlen fassen lassen und dass auch die Vermeidung

von Landschaftsbildbeeinträchtigungen eher qualitativ anzugehen ist. Zum anderen berücksichtigt diese Vorgehensweise, dass ein Vergleich zwischen verschiedenen Varianten eher anhand quantitativer Ergebnisse überschaubar bleibt und dass für die Festlegung von Ersatzzahlungen im Fall nicht-kompensierbarer Eingriffe, wie sie gerade bei Freileitungen oft berechnet werden, ebenfalls verrechenbare Zahlen von Vorteil sind. Damit ist auch zu begründen, dass im Zuge der Wirkungsprognose (Kapitel 5.5.2.5 und 5.5.2.6) vornehmlich die quantifizierbaren Beeinträchtigungs- und Erheblichkeitsschwellen aus Kapitel 5.5.2.3 eine Rolle spielen, während verbale Erläuterungen zurücktreten.

## 7.2 Indikatoren für die Bewertung des Landschaftsbildes

Entscheidendes Gütekriterium eines Landschaftsbildbewertungsverfahrens ist neben anderen (vgl. Kapitel 7.7), dass die Qualität des Landschaftsbildes über **möglichst einfache, der Komplexität des Sachverhaltes jedoch angepasste Indikatoren** erfasst und bewertet wird. Diesem Anspruch genügt der Indikator „landschaftliche Identität“, weil er, wie in der Arbeit begründet, in besonderem Maße die ästhetische Qualität von Landschaften integrativ widerspiegelt. Für weitere, wichtige Aspekte kommen im Rahmen von Umweltfolgenabschätzungen, wie beschrieben, die Indikatoren „Einsehbarkeit“ bzw. „visuelle Transparenz“ und „Harmonie“ hinzu.

Ein entscheidendes Ergebnis der Arbeit ist, dass ein **inhaltlicher Zusammenhang zwischen der Identität und der Eigenart von Landschaften** hergestellt wird, indem die Eigenart zunächst wertfrei beschrieben und anschließend als Wertmaßstab definiert wird. Die Identität wird als Ausmaß der Abweichung zwischen Ist-Zustand und Eigenart bezeichnet. Sie ersetzt damit den etwas gewöhnungsbedürftigen Begriff des *Eigenartserhalts*, wie er bspw. von ADAM et al. (1986) verwendet wird.

Bestandteil der **Eigenart** sind die für eine Landschaft je typischen, häufig auftretenden Landschaftselemente und Phänomene, aber auch besonders markante, seltene, unverwechselbare Einzelercheinungen, die gleichermaßen den spezifischen Charakter der Landschaft entscheidend prägen und sie so von anderen Landschaften abheben. Die Eigenart beschreibt landschaftliche Zusammenhänge, sie gibt die Besonderheiten einer Landschaft in ihrem **zeitlichen und räumlichen Kontext**, z.B. typische Anordnungsmuster von Landschaftselementen, Nutzungsabfolgen sowie prägende Formenkomplexe wieder (vgl. JESSEL 2001).

Für die Ermittlung der Identität verwendet das Verfahren Merkmale und Kriterien, wie sie bspw. auch von GAREIS-GRAHMANN (1993a), KRAUSE & KLÖPPEL (1996), SCHAFRANSKI (1996), JAHNS-LÜTTMANN & KIEBEL (1998) sowie DEMUTH & FÜNKNER (1997) vorgeschlagen werden. Sie sind allerdings zugespitzt auf den Hauptzweck des Verfahrens, die Auswirkungen vertikaler, linienhafter Bauwerke auf das Landschaftsbild aufzuzeigen und einer Bewertung zuzuführen. Dies zeigt sich bspw. daran, dass ein besonderes Augenmerk auf die **Erfassung und Charakterisierung vertikaler Landschaftselemente und der im Raum vorzufindenden Maßstäbe und Proportionen** gelegt wird. Aspekte wie die Wald-Offenland-Verteilung dagegen, denen gerade im Hinblick auf die Erholungseignung eine besondere Bedeutung zukommt, spielen eine untergeordnete Rolle.

Wichtig ist die Erkenntnis, dass Indikatoren wie die Vielfalt oder die Naturnähe, die in vielen, gängigen Landschaftsbildbewertungsverfahren eine wichtige Rolle spielen, dann verzichtbar sind, wenn für die Erfassung und Bewertung der landschaftlichen Identität geeignete Merkmale und Kriterien benannt werden.

So ist durch die vorgeschlagenen Erfassungsmerkmale und –kriterien der landschaftlichen Identität gewährleistet, dass der Gesichtspunkt der „**Vielfalt**“ sachgerecht bei der Bestimmung der Eigenart berücksichtigt wird. Gemäß der Erörterung in Kapitel 2.4 erscheint es angemessen, sie als Teilaspekt der Eigenart aufzufassen und dieser unterzuordnen. In diesem Sinne wird im Einzelnen das Spektrum an vorkommenden, ästhetisch wirksamen Landschaftselementen beschrieben. Indem der Aspekt „Vielfalt“ – anders als z.B. jüngst bei DEMUTH (2000) – nicht als eigenständiger Bewertungsindikator verwendet wird, wird der Gefahr von Doppelbewertungen und Doppelgewichtungen entgegengewirkt, die in vielen anderen Verfahren besteht. Daneben spielt die Vielfalt der Landschaft, allerdings beschränkt auf die vertikale Strukturiertheit (Grob- und Feinrelief, vertikale Vegetationselemente und Gebäude), eine wichtige Rolle bei der Einschätzung der Einsehbarkeit einer Landschaft.

Auch die „**Naturnähe**“, ein anderer, häufig verwendeter Bewertungsindikator, hat, wie die Diskussion in Kapitel 2.4 gezeigt hat, keine unmittelbare Relevanz. Im Sinne von Ungestörttheit, fehlendem oder zumindest nicht erkennbarem menschlichen Einfluss (vgl. z.B. ADAM et al. 1986) ist es ein Aspekt, dem vor allem bei der Biotopbewertung eine zentrale Bedeutung zukommt (vgl. USHER & ERZ 1994, JESSEL 2001). Dagegen ist dieser Indikator für die Qualität des Landschaftsbildes und die damit zusammenhängende Erholungseignung nicht durchschlagend. Insofern ist DEMUTH (2000) und JESSEL (2001) zu folgen, die betonen, dass mit der Berücksichtigung der Naturnähe als eigenständiger Indikator keine adäquate Bewertung des Landschaftsbildes zu erreichen ist. Über die im vorgestellten Verfahren behandelten Merkmale „akustische Rahmenbedingungen“ und „Proportion, Maßstäblichkeit“ kommt die „Naturnähe“ allerdings indirekt zum Tragen: gerade anthropogene, wenig naturnahe Strukturen wirken im Sinne von Vorbelastungen bezüglich dieser beiden Merkmale negativ auf die Qualität des Landschaftsbildes. Wichtiger als die Nähe zum natürlichen Zustand erscheint im Bewertungsverfahren aber die „Nähe“ zu einer naturraumtypischen Ausprägung, also zum Charakter oder eben zur Eigenart der betreffenden Landschaft.

Entscheidend und Voraussetzung für die Bestimmung der landschaftlichen Identität im vorgestellten Verfahren ist insofern die nachvollziehbare **Herleitung der Eigenart** der betreffenden Landschaft, die zunächst als „wertneutral“ aufzufassen ist (vgl. DEMUTH 2000, JESSEL 2001). Hier verfolgt das Verfahren einen **geographischen Ansatz** im Sinne von NOHL (1991), der sachlich und objektorientiert ist. Im Gegensatz zur Meinung von Nohl, nach der diese Vorgehensweise *das spezifische Erlebnis eines wertenden Subjektes* nicht ausreichend berücksichtigt, rechtfertigen es die in Kapitel 2.3 dargelegten Zusammenhänge zwischen wichtigen ästhetischen Bedürfnissen der Gesellschaft und der Ausstattung einer Landschaft durchaus, die Eigenart als zentralen Indikator zu verwenden. Gerade der enge Bezug zu Werten wie Heimat und Geborgenheit berücksichtigt die subjektive Erlebnisdimension.

Als „geographisch“ kann aber auch die vorgeschlagene Methodik bei der Herleitung der landschaftlichen Eigenart gelten, weil sie neben einer **historischen Landschaftsanalyse** auch die **Analyse der naturräumlich-standörtlichen Gegebenheiten** vorsieht. Diese Vorgehensweise hat sich im Zuge der Landschaftsrahmenplanung in Rheinland-Pfalz

(vgl. KONERMANN 2001) bewährt und wird in jüngerer Zeit bspw. von KÖHLER & PREIB (2000) und DEMUTH (2000) in ähnlicher Weise vorgeschlagen. Von besonderem Interesse ist dabei, wie bei der Bestimmung der landschaftlichen Eigenart dann umzugehen ist, wenn auf Basis der zugrundegelegten naturräumlich-standörtlichen Gegebenheiten mehrere landschaftliche Zustände, ggf. zu unterschiedlichen Zeitpunkten, für eine Landschaft als charakteristisch gelten können. Eine Bezugnahme auf einen bestimmten historischen Zeitpunkt kann hier nicht weiterhelfen. Weit zurückliegende Zeitpunkte, z.B. vor Beginn des 20. Jahrhunderts, sind als Referenzzeitpunkt irrelevant, weil sie nicht mehr der Erlebniswelt der heute lebenden Menschen entsprechen und oft nicht objektiv (auf Gemälden oder in Landschaftsbeschreibungen) dokumentiert sind. Eher denkbar sind Zeiträume, die etwa eine bis zwei Menschengenerationen zurückliegen (vgl. z.B. ADAM et al. 1986), weil diese aus Fotos und persönlichen Berichten zumindest einigermaßen „gegenwärtig“ sind. Es wird deshalb vorgeschlagen, in Zweifelsfällen Ausprägungen und Besonderheiten, die charakteristisch für den Landschaftszustand um etwa 1950 waren, bei der Beschreibung der Eigenart stärker zu betonen als typische Gegebenheiten früherer Zeiträume. Allerdings darf dies, wie KÖHLER & PREIB (2000) und DEMUTH (2000) anmerken, nicht dazu führen, dass aktuelle Nutzungsansprüche und gesellschaftspolitische Rahmenbedingungen zugunsten eines historischen, statischen, als grundsätzlich höherwertig betrachteten Landschaftszustandes ausgeblendet werden. Die Eigenart ist also „zeitgemäß“ bzw. „dynamisch“ zu interpretieren (vgl. auch NOHL 1996).

In jedem Fall bedeutet die skizzierte Vorgehensweise einen großen **Zeit- und Arbeitsaufwand**, weil sie eine intensive Einarbeitung und Auseinandersetzung mit der betreffenden Landschaft erfordert. Der Aufwand dürfte aber durchaus vergleichbar sein mit dem bei anderen Schutzgütern (z.B. Arten und Biotope) üblichen Arbeitsumfang (vgl. auch DEMUTH 2000). Allerdings mag eine Auseinandersetzung mit historischen Zuständen heute angesichts eines Trends zu schnelllebigen Modeerscheinungen sowie immer kürzerfristigen Denkhorizonten und Handlungsperspektiven vielen als wenig relevant und nicht zeitgemäß erscheinen. Ihre Notwendigkeit ist insofern gut zu begründen; entsprechende landschaftshistorische Analysen sind auf den unverzichtbaren Umfang zu beschränken.

Vor diesem Hintergrund ist es, auch angesichts zunehmend propagierter partizipativer Planungsansätze, von Vorteil, wenn bei der Bewertung der landschaftlichen Identität primär die in vorliegenden Planungen (z.B. Landschaftspläne und Landschaftsrahmenpläne) dokumentierten raumspezifischen, ästhetischen Präferenzen der Bevölkerung berücksichtigt werden können. Dazu müssen demokratisch legitimierte oder zumindest in der Öffentlichkeit breit diskutierte und grundsätzlich akzeptierte **Leitbilder** zur (angestrebten) Eigenart der jeweiligen Landschaft vorliegen, auf die zurückgegriffen werden kann (vgl. DEMUTH 2000). Allerdings bestehen Zweifel, ob die **örtliche und überörtliche Landschaftsplanung** derzeit Leitbilder liefert, die dem Anspruch genügen, nicht nur den abgelaufenen („historischen“) Landschaftswandel zu berücksichtigen, sondern auch - im Sinne von dynamischen Leitbildern (vgl. DEMUTH 2000) - künftige Spielräume für leitbildkonforme Veränderungen aufzuzeigen und zu eröffnen (vgl. z.B. DRL 1997). Als Beispiel dafür können Überlegungen für die Landschaftsrahmenplanung in Hessen gelten (vgl. GERHARDS 1997a).

Weil das konzipierte Verfahren in erster Linie für die Behandlung von Energiefreileitungen entwickelt wurde, die meist außerhalb von geschlossenen Bauflächen geführt werden, ist es vom Grundsatz her nur außerhalb von zusammenhängenden **Siedlungs-, Gewerbe- und Industrieflächen** anzuwenden. Soweit erforderlich, werden derartige Flächen (bzw. Land-

schaftsbildeinheiten) im Verfahren hinsichtlich ihrer Identität pauschal eingestuft. Für die Besonderheiten von Siedlungen müsste das Verfahren angepasst werden; Hinweise dazu geben z.B. JESSEL (1998) und DEMUTH (2000).

Der Ansatz, die Eigenart in den Mittelpunkt der Behandlung des Landschaftsbildes zu stellen, ähnelt einer Vorgehensweise, die bei der Bewertung des Biotoppotenzials von Landschaften primär von der **Repräsentanz**, also vom Vorkommen von für den jeweiligen Naturraum „repräsentativen“, typischen Lebensräumen, ausgeht. In diesem Sinne können Landschaftsbild- und Biotopbewertung nach vergleichbaren Maßstäben ablaufen.

Im beschriebenen, auf die Beurteilung von Vorhaben bezogenen Verfahrensansatz erscheint die Bewertung der **Seltenheit** oder **Gefährdung** der betroffenen Landschaftsbilder verzichtbar. Beides sind Indikatoren, die nur aus einem großräumigen Überblick heraus beurteilt werden können (vgl. auch NOHL 2001). Insofern müssen sie erforderlichenfalls Gegenstand überörtlicher Bewertungs- und Planungsverfahren sein, wie es KONERMANN (2001) bspw. für die Landschaftsrahmenplanung in Rheinland-Pfalz beschreibt (vgl. auch KRAUSE 1991 und JAHNS-LÜTTMANN & KIEBEL 1998).

Dagegen erscheint der Indikator „**Einsehbarkeit**“ bzw. „**visuelle Transparenz**“ ein wesentlicher Aspekt, der gerade auf vorgelagerten Ebenen einsetzbar ist, wenn es um einen Vergleich zwischen verschiedenen Varianten der Anordnung vertikaler baulicher Anlagen in der Landschaft geht. Weil dabei – neben den Merkmalen „Richtungsdominanz“ und „Erlebbarkeit“ - auch die (vertikale) Vielfalt einer Landschaft von Bedeutung ist, sind mögliche Interferenzen mit der Einschätzung der Identität zu bedenken, bei der, wie angesprochen, ebenfalls die Vielfalt an Landschaftselementen relevant ist. Im Verfahren wird dies dadurch gelöst, dass für die Beurteilung der Empfindlichkeit einer Landschaft gegenüber vorhabensbedingten Veränderungen des Landschaftsbildes primär die landschaftliche Identität herangezogen wird; die Einsehbarkeit bzw. visuelle Transparenz gilt nur subsidiär in Fällen, bei denen die Identität allein zu keiner Entscheidung zwischen Varianten führt. In jedem Fall ist es angebracht, diesen Indikator nur für grobe Wirkungsprognosen, nicht jedoch für genaue Eingriffsbeurteilungen zu verwenden. Wichtig ist ferner, dass dieser Aspekt nicht gleichzeitig mit der **Sichtverschattung** behandelt wird, wie es in den Verfahren von ADAM et al. (1986) und NOHL (1992/93) geschieht. Dadurch tritt nämlich eine nicht gerechtfertigte Doppelbewertung auf. Die Sichtverschattung sollte dagegen bei genaueren Wirkungsprognosen berücksichtigt werden, weil sie die realen Verhältnisse besser abbildet als der relativ grobe Indikator „Einsehbarkeit“.

Als wesentlicher Indikator der Landschaftsbildqualität wird schließlich die „**Harmonie**“ betrachtet. Dieser Begriff wird oft in Verbindung mit der Eigenart und Schönheit von Landschaften gebraucht (vgl. HERINGER 1981). Im vorliegenden Fall wird er in einem eng begrenzten Zusammenhang verwendet: er ist der Behandlung von Landschaftsbildern aus der so genannten Spaziergängerperspektive vorbehalten. Das anzunehmende Maß an Harmonie ist dabei geknüpft an das Vorhandensein bzw. Fehlen von sichtbaren, anthropogen-technisch wirkenden Elementen („pixel“) in einem vertikalen Bildausschnitt, d.h. es geht um die Harmonie des Bildaufbaus im Vergleich der Situation ohne und mit einem baulichen Vorhaben, hier einer Freileitung mit Masten.

### 7.3 Abgrenzung des Untersuchungsgebietes

Wichtig für ein in der alltäglichen Praxis einsetzbares Bewertungsverfahren ist eine pragmatische, dem jeweiligen Vorhabentyp angemessene Abgrenzung des Untersuchungsgebietes. Hier wird in der Fachwelt der so genannte **potenzielle ästhetische Wirkraum** von vertikalen, baulichen Anlagen zwischen wenigen hundert Metern (z.B. RICCABONA 1982) und mehr als 10 km (z.B. LfUG 1998b) angesetzt. Diesen Zahlen liegen in den meisten Fällen normative Setzungen zugrunde. Die Akzeptanz bei den Beteiligten (Vorhabensträger bzw. betroffene Bevölkerung) ist je nach Interessenlage verständlicherweise unterschiedlich. Mit der Größe des Untersuchungsgebietes korreliert unmittelbar der Arbeitsaufwand. Ob die Ergebnisse bei Zugrundelegung großer Untersuchungsgebiete grundsätzlich richtiger und aussagekräftiger sind als bei einer Beschränkung auf kleinere Wirkräume, ist fraglich.

Aufgrund dieser Erwägungen wird für das vorgestellte Verfahren eine Abgrenzung des potenziellen ästhetischen Wirkraums vorgeschlagen, die in Abhängigkeit von **physikalischen Gesetzmäßigkeiten der Wahrnehmbarkeit** von Gegenständen hergeleitet wird und zugleich das Vorsorgeprinzip berücksichtigt, indem die Reichweite „nach oben“ aufgerundet wird. Das Untersuchungsgebiet für Energiefreileitungen wird dabei zunächst unabhängig von den Besonderheiten des Einzelfalls normativ festgelegt; örtliche Gegebenheiten wie die Höhe der Leitungsmasten fließen aber im Zuge der Bearbeitung durch den Aspekt der „Sichtverschattung“ ein. Auch die Unterteilung des beidseits der Trasse je 3 km breiten Wirkraumes in **Nah- und Fernzone** geht von wesentlichen Zusammenhängen bei der Wahrnehmung von Objekten aus. Die unterschiedliche Erfassungsintensität der das Landschaftsbild prägenden Gegebenheiten in den beiden Zonen hilft, den Bearbeitungsaufwand einzuschränken. Hier können in Zukunft **computergestützte Erfassungsmethoden** zusätzlich zu einer Zeit- und Kostenersparnis führen.

### 7.4 Schwerpunkte der Wirkungsprognose

Die Analyse vorliegender Landschaftsbild-Bewertungsverfahren, die im Rahmen der Umweltfolgenabschätzung eingesetzt werden, hat gezeigt, dass vielfach eine mehr oder weniger aufwändige Ermittlung und Bewertung der Ist-Situation, d.h. des Landschaftsbildes im Status Quo, üblich ist. Dagegen kommt die Beschreibung und Beurteilung der Auswirkungen eines Vorhabens auf das Landschaftsbild, also die eigentliche Eingriffsbeurteilung, oft zu kurz.

Insofern legt die vorliegende Arbeit neben der Herleitung einer Methodik zur Erfassung und Bewertung der Landschaftsbildqualität zunächst besonderen Wert auf die systematische Aufbereitung des Wirkungsgefüges zwischen Energiefreileitungen und der Umwelt, insbesondere dem Landschaftsbild. Wichtig ist die Darlegung der entscheidenden **vorhabensspezifischen Wirkfaktoren bzw. Einwirkungen**.

Als wesentliche Bestandteile von Freileitungen, die deren ästhetische Wirksamkeit beeinflussen, werden die Masten betrachtet; dies gilt vor allem für die Fernwirkung von Freileitungen.

Als einfacher Parameter, der die Wirkintensität von Leitungsmasten beschreibt, wird die **verbaute Sichtfläche** in Abhängigkeit von Masthöhe und –breite festgelegt. Zusätzlich gehen die Masthöhe und die Mastendichte (Anzahl je lfd. km) mittelbar in die Ermittlung der sichtverschatteten Räume und damit in die Abgrenzung des tatsächlichen ästhetischen Wirkraumes ein. Diese **Doppelgewichtung der Masthöhe** erscheint zulässig, weil bei

vertikalen Bauwerken gerade die Objekthöhe entscheidend ist für die ästhetische (Fern)Wirkung.

Dagegen beeinflusst die **Spannungsebene** (110 kV, 220 kV oder 380 kV) der betrachteten Leitung das Ergebnis der Wirkungsprognose, z.B. in Form eines Ersatzgeldes, nicht. Dies lässt sich damit begründen, dass die Spannungsebene nicht unmittelbar ästhetisch wirksam ist, sondern sich mittelbar in Bauart, Höhe, Breite und Anzahl der erforderlichen Masten niederschlägt; nur diese Faktoren gehen in das Verfahren ein.

Ein Ziel des entwickelten Verfahrens ist es, einen Schwerpunkt auf **Überlegungen zur Vermeidung, zur Minderung und zum funktionalen Ausgleich** absehbarer Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes zu legen. Dem kommt die beschriebene sowohl qualitative (verbal-argumentative) als auch quantifizierende Ermittlung und Darstellung der Ergebnisse entgegen.

Allerdings ist durchaus kritisch zu hinterfragen, ob in der Realität bei der Planung von Energiefreileitungen tatsächlich Spielraum und Bereitschaft besteht, vorgesehene Leitungstrassen in größerem Umfang aus Gründen des Landschaftsbildes zu verschieben. Vermutlich besitzen die vorgelagerten Verfahren nur bei besonders gewichtigen Gründen eine **räumliche Lenkungswirkung** im Sinne der Vermeidung von Landschaftsbildbeeinträchtigungen. Anders sieht es auf der Ebene des Planfeststellungsverfahrens aus, wo im Rahmen der Feintrassierung durchaus positive Veränderungen zugunsten des Landschaftsbildes erreicht werden können; Voraussetzung sind schlagkräftige, fachlich gut und methodisch nachvollziehbar belegte Argumente, zu denen das vorgestellte Verfahren beitragen soll.

In vielen gängigen Eingriffsbewertungsverfahren wird nicht konkret auf das **Ausmaß** bzw. die **Intensität, Schwere** oder **Erheblichkeit** von zu erwartenden Beeinträchtigungen eingegangen. Damit fehlen die Voraussetzungen, um den Tatbestand des Eingriffs begründen zu können, der gemäß § 18 BNatSchG in der seit April 2002 gültigen Fassung an die Erheblichkeit von Beeinträchtigungen geknüpft ist.

Deshalb legt das vorgelegte Verfahren Wert auf die Ermittlung des für die Eingriffsdefinition relevanten Tatbestandes der Erheblichkeit, indem es die so genannte **Erheblichkeitsschwelle** benennt. Dabei reicht es nicht aus, eine erhebliche Beeinträchtigung ausschließlich in Abhängigkeit vom Vorhaben bzw. von der Entfernung zwischen Vorhaben und betroffener Raumeinheit zu definieren (vgl. z.B. KÖPPEL et al. 1998). Vielmehr ist gerade das Zusammenwirken von Vorhaben und betroffenem Landschaftsbild wesentlich für das „Entstehen“ von erheblichen Beeinträchtigungen. In diesem Sinne enthält der Verfahrensvorschlag eine offene, d.h. je nach örtlichen Besonderheiten anzupassende, Liste von Konstellationen, die die Qualität der betroffenen Landschaftsbildräume (Identität, Erlebbarkeit, Richtungsdominanz) mit der Entfernung zur Freileitung innerhalb des tatsächlichen (also nicht sichtverschatteten) Wirkraumes verknüpfen. Danach lässt sich überschlägig ermitteln, ob mit erheblichen Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes zu rechnen ist. Zu überlegen wäre, ob nicht auch die Größe der in unterschiedlichem Maße beeinträchtigten Flächen bei der Bestimmung der Erheblichkeit einfließen müsste. Dieser Aspekt spielt im vorgeschlagenen Verfahren erst bei späteren Arbeitsschritten eine Rolle, vor allem bei der Ermittlung des Ersatzgeldes. Dagegen hat die Höhe der Masten mittelbar Einfluss darauf, ob die durch eine Freileitung verursachten, negativen Veränderungen des Landschaftsbildes erheblich sind oder nicht; die Höhe der Masten beeinflusst nämlich in Abhängigkeit von der Sichtverschattung die Lage und die Größe des tatsächlichen ästhetischen Wirkraumes.

Wie dargelegt, haben die Quantifizierung von Beeinträchtigungen und die Ermittlung von **Ersatzgeld** bzw. Ausgleichsabgaben im Gegensatz zu anderen Verfahren nicht die höchste Priorität. Dennoch ist es bei nicht-kompensierbaren erheblichen Beeinträchtigungen oft unvermeidlich, am Ende des Verfahrens ein Ersatzgeld zu ermitteln. Der vorgelegte Verfahrensvorschlag enthält an dieser Stelle keinen konkreten Ersatzgeldfaktor, sondern überlässt dessen Festsetzung einer politischen Entscheidung. Dies setzt weitergehende Erfahrungen mit dem neuen Bewertungsverfahren voraus. Ziel sollte es sein, den Ersatzgeldfaktor empirisch so festzulegen, dass im Gesamtergebnis Kosten für Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen bei Energiefreileitungen in Höhe von etwa 3 – 10 % der Gesamtinvestitionssumme entstehen (vgl. auch BREUER 2001 für Windkraftanlagen sowie MÜLLER-PFANNENSTIEL et al. 1998).

## 7.5 EDV-Unterstützung

Ein wesentlicher Anspruch des Verfahrens ist es, Möglichkeiten für den EDV-Einsatz bei der Prognose von Veränderungen des Landschaftsbildes aufzuzeigen.

Hier erweist sich zunächst, dass der Computereinsatz sowohl von der Seite der Hard- und Software, als auch hinsichtlich der erforderlichen digitalen Daten derzeit noch mit einem großen **Aufwand** verbunden ist. Hard- und Software sind teuer; die Bearbeitung ist zeitaufwändig, solange keine kostengünstigen digitalen Daten vorliegen oder rasch ermittelt werden können. Angesichts des technologischen Fortschritts und der zunehmenden Bereitstellung digitaler Höhen- bzw. Geländemodelle (z.B. aus Laserscanner-Befliegungen, vgl. WEVER 1999) für große Teile Mitteleuropas wird sich die Situation allerdings rasch verbessern.

Im Rahmen der Erarbeitung des Verfahrens ist deutlich geworden, dass der Einsatz digitaler Höhen- und Oberflächenmodelle im Zuge grober Wirkungsprognosen auf der **Ebene der Raumordnung** derzeit noch keine befriedigenden Ergebnisse liefert. So gibt es keine praktikablen Parameter, die es erlauben, die **Einsehbarkeit bzw. visuelle Transparenz** von Landschaften auf einfache Weise mit EDV-Unterstützung zu ermitteln. Im vorliegenden Fall war die Trennschärfe der für unterschiedliche Parameter ermittelten Ergebnisse für die Anforderungen eines Trassenvergleichs offensichtlich nicht ausreichend. Hier besteht, wie auch WEIDENBACH (1998) feststellt, weitergehender Forschungsbedarf.

Grundsätzlich besser sind die Möglichkeiten des EDV-Einsatzes auf der größermaßstäbigen **Ebene der Planfeststellung**. Hier erlauben ausreichend fein differenzierte Oberflächen- bzw. Landschaftsmodelle (z.B. im Vergleich zu der von NOHL (1992/93) oder GERBAULET (1994) vorgeschlagenen Vorgehensweise) eine zuverlässige, quantitative Ermittlung der **Sichtverschattung** aus der Vogelperspektive und darüber hinaus die **Simulation** der Wirkung von Freileitungen aus der Spaziergängerperspektive. Das setzt voraus, dass neben den Geländehöhen, die in Geländemodellen bereits digital vorliegen, auch die Objekthöhen wesentlicher Objekte, d.h. Landschaftselemente wie Gehölzstrukturen und Siedlungen, photogrammetrisch eingemessen werden bzw. mit ihrer z-Koordinate ermittelt werden.

Die Aussagegenauigkeit der **Sichtverschattungsanalyse** wird derzeit durch mehrere Faktoren begrenzt. Entscheidend ist zunächst, wie lage- und höhengenaue Geländeformen sowie Landschaftselemente wie Einzelbäume, Gebäude, Hecken etc. im Modell erfasst sind. Selbst wenn man, wie im Verfahren vorgegeben, festlegt, dass lediglich Landschaftselemente ab einer Höhe von 2 m relevant sind, kann dies in abwechslungsreich strukturierten Landschaften einen hohen Erfassungsaufwand bedeuten. Von Bedeutung ist in diesem Zu-

sammenhang auch die Auflösung des Bildes, das als Ergebnis der Analyse entsteht. Die dem Verfahren zugrundeliegende Pixel-Größe von 11 m x 11 m schränkt die Genauigkeit ein; eine geringere Pixel-Größe würde den Rechenaufwand erheblich steigern. Schließlich wird das Ergebnis auch davon beeinflusst, wie die Grenze der Grauwerte festgelegt wird, ab der ein Bildelement (pixel) als verschattet oder nicht verschattet eingestuft wird. Hier können weitere empirische Untersuchungen zu einer Absicherung der Vorgehensweise beitragen.

Von besonderer Bedeutung ist der EDV-Einsatz daneben für die **Präsentation der Vorhabenswirkungen** auf das Landschaftsbild. Bei der bisher üblichen Vorgehensweise können die tatsächlichen, realitätsnahen Wirkungen eines Vorhabens auf das Landschaftsbild, wie sie ein Betrachter erlebt, nur unzureichend berücksichtigt werden. Deshalb schlägt das Verfahren, zumindest bei besonders konflikträchtigen Vorhaben, ergänzend zur Betrachtung aus der Vogelperspektive die Visualisierung absehbarer Veränderungen aus der Spaziergängerperspektive vor. Hier bietet die EDV die Möglichkeit, Wirkungen eines Vorhabens auf das Landschaftsbild, ausgehend von verschiedenen Blickpunkten, zu simulieren. Entscheidend erscheint, dass die betroffene Bevölkerung durch geeignete Mitwirkungsformen in die Lage versetzt wird, selbst Blickpunkte festzulegen, von denen aus die Wirkungen eines Vorhabens zu visualisieren sind. Zumindest sind, wie JESSEL et al. (2001) fordern, bestimmte **Kriterien bei der Auswahl von Blickpunkten** einzuhalten bzw. zu dokumentieren.

Im Zuge weiterer empirischer Untersuchungen wäre zu prüfen, ob der aus fachlicher Sicht vorgeschlagene **Indikator „Harmonie“** geeignet ist, die von Betroffenen wahrgenommenen Veränderungen wiederzugeben. Bei diesem Verfahrensschritt könnten, wie in Kapitel 7.1 bereits angesprochen, alternativ oder ergänzend auch Methoden nutzerabhängiger Landschaftsbildbewertungsverfahren, z.B. Präferenzmessungen mit Paarbildvergleichen, zum Einsatz kommen.

Auf jeden Fall ist mit der Visualisierung die Chance verbunden, in die Beurteilung der Landschaftsbild-Veränderungen mehr als bisher auch die Öffentlichkeit einzubeziehen. Gerade in konflikträchtigen Fällen können **partizipative Verfahrenselemente** die Nachvollziehbarkeit und Akzeptanz von Bewertungen fördern. Damit entspricht das vorgeschlagene Verfahren einem modernen Planungsverständnis.

Auf einen weiteren Aspekt sei hingewiesen: Wie erwähnt, haben die Leiterseile im Vergleich zu den Masten höchstens im Nahbereich der Leitung eine Wirkung auf das Landschaftsbild. Sie werden im Verfahren aus pragmatischen Gründen weder bei der EDV-gestützten Sichtverschattungsanalyse aus der Vogelperspektive noch bei der Visualisierung berücksichtigt. Zu überlegen wäre, ob im Zuge der Verschattungsanalyse, ergänzend zur Wirkung der Masten, auch die **Sichtbarkeit der Leiterseile** ermittelt werden könnte. Dies würde voraussetzen, dass ebenso wie an den Mastspitzen Lichtquellen an den Leiterseilen simuliert werden müssten. Weil die Sichtbarkeit der Leiterseile aber mit der Entfernung rascher abnimmt als die der Masten, müssten die Lichtquellen der Leiterseile in ihrer Helligkeit bzw. Reichweite entsprechend geringer sein. Dies erscheint als zu großer technischer Aufwand, zumal der Zugewinn an Erkenntnis im Zuge der Wirkungsprognose eher gering sein dürfte. Eine Einbeziehung der Leiterseile in die Simulation aus der Spaziergängerperspektive setzt eine ausreichend große Auflösung der der Analyse zugrundegelegten Bildausschnitte voraus; diesem Bestreben sind derzeit technische Grenzen gesetzt. Auch hier ist im Übrigen zu vermuten, dass die Berücksichtigung der Leiterseile nicht zu grundsätzlich anderen Ergebnissen, bspw. beim Vergleich von Alternativtrassen, führen würde.

## 7.6 Begriffsgebäude

Im Zusammenhang mit der Sichtverschattungsanalyse zeigt sich, dass der Begriff „**Vogelperspektive**“ nicht glücklich gewählt ist. Er soll ausdrücken, dass, vergleichbar der Senkrechtprojektion einer Karte oder eines Luftbildes, eine flächendeckende Aussage, von oben betrachtet, gewonnen wird. Das Ergebnis der Analyse gilt aber für die Erdoberfläche, indem es darstellt, ob ein Betrachter von einer bestimmten Fläche aus ein Bauwerk sehen kann oder nicht. Deshalb könnte es angezeigt sein, statt von „Vogelperspektive“ besser von „**flächenbezogener Betrachtung bzw. Perspektive**“ zu sprechen. Statt „**Spaziergängerperspektive**“ würde sich dann der Begriff der „**punktbezogenen Perspektive**“ anbieten, weil bei diesem Ansatz das Landschaftsbild ausgehend von so genannten Blickpunkten analysiert wird.

## 7.7 Einhaltung von Gütekriterien

Zu den wesentlichen Anforderungen an Bewertungsverfahren gehört die Einhaltung von Gütekriterien, zu denen vor allem die Objektivität und Validität zählen (vgl. z.B. BECHMANN 1981 und GRUEHN 2001).

Mit dem Begriff der „**Objektivität**“ verbunden ist die Forderung nach Bewerterunabhängigkeit. Je mehr Interpretationsspielraum eine Methode enthält und damit das Ergebnis von der Interpretation des spezifischen Anwenders abhängt, um so geringer ist die Objektivität der Methode (GRUEHN 2001: 53). Insofern ist ein Mindestmaß an Standardisierung bzw. Formalisierung erforderlich, um bei einem Bewertungsverfahren Objektivität gewährleisten zu können. Eng mit der Objektivität verbunden ist auch die **Nachvollziehbarkeit** des Verfahrens; dazu gehört eine eindeutige, offengelegte Struktur in der Herleitung von Ergebnissen.

Diesen Ansprüchen genügt das vorgestellte Landschaftsbild-Bewertungsverfahren, indem die Ergebnisse weitgehend von der Anwendung klar definierter Vorschriften abhängen:

- Sowohl die landschaftliche Ausstattung als auch die Einsehbarkeit und die Sichtverschattung lassen sich anhand „**harter**“ **Daten** zu der betrachteten Landschaft, die vor Ort oder aus vorhandenen Unterlagen zu erfassen sind, objektiv ermitteln.
- Bei allen Bewertungsschritten wird besonderer Wert auf die Nachvollziehbarkeit der Ergebnisse gelegt, indem die zugrundegelegten Maßstäbe und Bewertungsvorschriften explizit angesprochen werden. Dies gilt besonders bei der Bewertung der **landschaftlichen Identität** (vgl. Kapitel 7.2). Allerdings stellt DEMUTH (2000) zu Recht fest, dass sich eine absolut eindeutige Wertstufendefinition gerade bei der Eigenart und Identität nicht erreichen lässt. Die Ergebnisse verschiedener Bearbeiter können insofern in einem gewissen Rahmen differieren. Das vorliegende Verfahren lässt aber bei der **vertieften Bewertung** (vgl. Kapitel 5.5.1.4 (a)) eine plausible Herleitung des Zielerreichungsgrads aus dem Vergleich zwischen landschaftlicher Eigenart und Ist-Zustand der Landschaft zu. Dies wird in Kapitel 6.2.4 und Anhang 9.2 exemplarisch für das Beispielsgebiet Ludwigsburg gezeigt. Dabei hat die eindeutige Beschreibung der Eigenart des jeweiligen Untersuchungsraumes entscheidenden Einfluss auf die erzielten Bewertungsergebnisse, weil sie als Maßstab dient. Auch wenn der unterschiedliche räumliche Bezug bei der Beschreibung des Ist-Zustandes (LBE) bzw. der Eigenart (LBR) gewisse Unschärfen verursacht, so kann das Zustandekommen der Wertstufen dennoch meist gut nachvollzogen werden. Strittige Werte können anhand der textlichen Ausführungen erforderlichenfalls

im Einzelnen diskutiert werden. Die Bewertung ist insofern *intersubjektiv nachvollziehbar* (vgl. auch DEMUTH 2000: 167). Ähnliches gilt für die **vereinfachte Bewertung** gemäß Kapitel 5.5.1.4 (b), bei der zwar keine Zielerreichungsgrade ermittelt, jedoch diejenigen Landschaftselemente explizit benannt werden, die im jeweiligen Fall als naturraum-untypisch betrachtet werden; zudem sind Gründe für diese Einschätzung bei Bedarf aufzuführen. Nach der Festlegung der als naturraum-untypisch geltenden Landschaftselemente ist die weitere Vorgehensweise weitgehend standardisiert.

- Die Bestimmung der **visuellen Transparenz** und der **Harmonie** erfolgt gleichermaßen anhand eindeutig beschriebener Merkmale und Kriterien.
- Grundlage für die Beurteilung von **Beeinträchtigungen** und ihrer Schwere (Intensität) ist die vorherige Festlegung klarer Erheblichkeitsschwellen.

Unter der **Validität** oder Gültigkeit ist der Grad der Genauigkeit zu verstehen, mit der ein Verfahren misst, was es zu messen vorgibt (vgl. GRUEHN 2001).

Für die Validität des vorgeschlagenen Bewertungsverfahrens spricht, dass die Eigenart selbst und die verwendeten Merkmale zu ihrer Bestimmung einen durch verschiedene empirische Untersuchungen nachgewiesenen Bezug zum Landschaftserleben aufweisen. Insofern ist anzunehmen, dass das Verfahren „misst, was es messen soll“. Zur Überprüfung müsste die vorgeschlagene Vorgehensweise strenggenommen einem Validitätstest unterzogen werden, wie ihn GRUEHN (2001) vorschlägt. Dies gilt erst recht für die Verfahrensansätze zur Ermittlung der visuellen Transparenz und der Harmonie sowie zur Beurteilung von Landschaftsbild-Beeinträchtigungen.

Ein weiteres Gütekriterium ist die **Zulässigkeit von Rechenoperationen**, wie sie für viele formalisierte, quantifizierende Bewertungsverfahren gebräuchlich sind.

Kritisiert werden kann in diesem Zusammenhang das Verrechnen von (ordinalen) Wertstufen und (kardinalen) Flächengrößen, indem bei der Ermittlung der Empfindlichkeit bzw. Landschaftsbildqualität je Trassenvariante (vgl. Kapitel 5.5.1.5 und Tabelle 13) zunächst Produkte gebildet und anschließend Additionen durchgeführt werden. Ähnlich verhält es sich bei der Bilanzierung der Landschaftsbild-Beeinträchtigungen in Kapitel 5.5.2.5 und Tabelle 17. In beiden Fällen ist damit eine Substituierbarkeit von Wert und Fläche verknüpft (eine kleine Fläche mit hoher Wertstufe ist einer großen Fläche mit geringer Wertstufe vergleichbar), die fachlich problematisch ist.

Dem ist entgegenzuhalten, dass in der Planungspraxis einfache Bewertungsverfahren benötigt werden und dass ähnliche Ansätze mittlerweile – trotz ernstzunehmender fachlicher Einwände – weit verbreitet sind, gerade im Rahmen der Eingriffsregelung (vgl. z.B. LANA 1996a, b; KÖPPEL et al. 1998). Außerdem wird im Rahmen der Bilanzierung der Empfindlichkeit (vgl. Tabelle 13) die Substituierbarkeit zwischen Wert und Fläche zumindest für hochwertige Landschaftsbildeinheiten (ab Wertstufe 4) gezielt dadurch ausgeschaltet, dass für derart wertvolle Flächen ein zusätzlicher Gewichtungsfaktor eingeführt wird. Im vorliegenden Fall wird die Problematik auch gemildert, indem neben rechnerischen Arbeitsschritten verbale Aussagen für die Bewertungsergebnisse wesentlich sind (vgl. Kapitel 7.1). Dies zeigen beispielhaft die Angaben in Tabelle 20 zur vergleichenden Übersicht der Landschaftsbild-Beeinträchtigungen im Testgebiet Ludwigsburg, die bewusst vor der quantitativen Bilanzierung angeordnet sind.

Alternativ besteht die Möglichkeit, sowohl in Tabelle 13 als auch in Tabelle 17 jeweils nur die Flächengröße je Wertstufe bzw. die Größe der unterschiedlich stark beeinträchtigten Flächen nebeneinander aufzulisten und diese Werte verbal zu vergleichen. Dann sind Produktbildung und Addition verzichtbar.

## 7.8 Anwendbarkeit des Verfahrens bei der Planung von Energiefreileitungen

Das Verfahren ist so konzipiert, dass es anwendbar ist auf **Energiefreileitungen ab 110 kV**; für Leitungen mit niedrigerer Spannung wäre es dagegen zu aufwändig.

Die Vorgehensweise ist von ihrem Ansatz her nicht nur auf den Neubau von Freileitungen ausgelegt, sondern kann auch im Zusammenhang mit dem Abbau (= Rückbau) oder dem Umbau (z.B. Abriss und Neubau) von Freileitungen eingesetzt werden. Beim **Abbau einer Freileitung** ist die Abnahme der damit zusammenhängenden Landschaftsbild-Beeinträchtigungen den ggf. an anderer Stelle neu hinzukommenden Beeinträchtigungen gegenüberzustellen. Beim **Abriss einer bestehenden Freileitung** (z.B. 220 kV) **und Neubau auf der gleichen Trasse** (z.B. als 380 kV-Leitung) ist regelmäßig ein (neues) Planfeststellungsverfahren erforderlich. Der vorhandene rechtmäßige Zustand ist als Ausgangspunkt anzusetzen. Dies kann für das Landschaftsbild bedeuten, dass bei der Errichtung höherer und breiterer Masten als zuvor nur die hinzukommende Höhe bzw. Breite in ihren Auswirkungen zu berücksichtigen ist. Zusätzlich ist die ggf. geänderte Anzahl bzw. Dichte der Masten, bezogen auf die Länge der Leitungstrasse, zu bedenken.

Das **Anbringen von zusätzlichen Leiterseilen** (z.B. 100 kV am Gestänge einer 380 kV-Leitung) kann je nach Situation als Fall unwesentlicher Bedeutung gemäß § 74 Verwaltungsverfahrensgesetz gelten und dann keine besonderen Anforderungen an die Ermittlung und Beurteilung von Veränderungen des Landschaftsbildes auslösen.

## 7.9 Übertragbarkeit des Verfahrens

Das vorgeschlagene Verfahren ist zwar zunächst auf die Umweltfolgenabschätzung bei Energiefreileitungen ausgelegt. Die wesentlichen inhaltlich-methodischen Ansätze und „Bausteine“ wie die Erfassung der landschaftlichen Identität und Einsehbarkeit sowie die Berücksichtigung der Sichtverschattung lassen sich aber auch auf **ähnliche dreidimensionale, lineare Vorhaben** wie Bahnstromleitungen und Förderbänder und auf **andere mastenartige Vorhabentypen** (z.B. Sendemasten und Windkraftanlagen) übertragen. Letztere erreichen mittlerweile lt. BREUER (2001) Höhen bis über 140 m und können damit in ihrer Dimension den Masten von Freileitungen überlegen sein. Aufgrund der Bewegung der Rotoren sind allerdings zusätzlich weitere Einwirkungen auf das Landschaftsbild zu berücksichtigen als bei statischen Freileitungsmasten.

Gerade die Herangehensweise bei der Erfassung und Bewertung des Landschaftsbildes, bei der die landschaftliche Eigenart und Identität im Mittelpunkt stehen, ist über die Anwendung im Zuge der Umweltfolgenabschätzung (Umweltverträglichkeitsprüfung, Eingriffsregelung) hinaus auch im Rahmen der Landschaftsplanung auf der überörtlichen und örtlichen Ebene einsetzbar.

## 8 Zusammenfassung

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, eine für die Planungspraxis verwendbare Methode zur **problemorientierten Erfassung und Bewertung des Landschaftsbildes im Rahmen der Umweltfolgenabschätzung**, also bei Umweltverträglichkeitsprüfungen und im Zuge der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung, darzulegen. Insbesondere geht es darum, die Bedeutung der „**landschaftlichen Eigenart**“ bei der Behandlung des Landschaftsbildes zu erörtern und diesen Aspekt – zusammen mit dem Bewertungsindikator „**landschaftliche Identität**“ - als zentralen Wertmaßstab in ein entsprechendes neues Bewertungsverfahren einfließen zu lassen. Aufgabe ist es daneben, einen Beitrag zur verstärkten **Einbeziehung der EDV** zu leisten. Dazu wird ein Weg aufgezeigt, wie neuartige Visualisierungstechniken durch Landschaftsmodelle für die Prognose und Beurteilung von absehbaren, vorhabensbedingten Veränderungen des Landschaftsbildes eingesetzt werden können. Hierin wird eine gute Möglichkeit gesehen, künftige Interessenkonflikte zwischen Vorhabensträgern und betroffener Bevölkerung im Zusammenhang mit der Bewahrung bzw. Veränderung von Landschaftsbildern auf einer möglichst objektiven, nachvollziehbaren Informationsgrundlage zu erörtern.

Das neue Landschaftsbild-Bewertungsverfahren wird am Beispiel des **Vorhabentyps „Energiefreileitung“** entwickelt. Dieser Vorhabentyp eignet sich aufgrund seiner oft großen Höhe gut dazu, beispielhafte Aussagen zu einer sachgerechten Behandlung der Auswirkungen vertikaler, linienförmiger Bauwerke auf das Landschaftsbild zu machen.

Wesentliche Erkenntnisse der vorliegenden Arbeit wurden im Rahmen eines Forschungsprojektes gewonnen, das von März 1998 bis April 2000 im Auftrag der RWE Net von einer interdisziplinären Arbeitsgruppe durchgeführt wurde.

Zunächst beschäftigt sich die Arbeit in den Kapiteln 2 bis 4 mit den Grundlagen und Rahmenbedingungen für die Erfassung und Bewertung des Landschaftsbildes und möglicher Veränderungen.

Dabei enthält **Kapitel 2** die allgemeinen, inhaltlichen und methodischen Grundlagen. Weil sich für die Behandlung der Auswirkungen von baulichen Vorhaben auf die Umwelt allgemein und auf das Landschaftsbild im Besonderen noch kein anerkanntes Begriffsgebäude herausgebildet hat, werden zunächst einige Begriffsbestimmungen vorgenommen. Anschließend werden die für das Verständnis wesentlichen Grundlagen der menschlichen Wahrnehmung und der Bewertung von Landschaften aus ästhetischer Sicht erläutert. Hier werden insbesondere die Zusammenhänge zwischen den Bedürfnissen der Gesellschaft aus ästhetischer Sicht und dem Zustand bzw. der Ausstattung einer Landschaft dargestellt, und es werden mögliche Bezugsräume und Bewertungsindikatoren für das Landschaftsbild erörtert. Anhand einer umfangreichen Literaturanalyse wird auf den Aspekt der „visuellen Verletzlichkeit“ bzw. der „Empfindlichkeit“ des Landschaftsbildes eingegangen. Im Ergebnis wird festgehalten, dass die Empfindlichkeit einer Landschaft gegenüber der Errichtung eines Vorhabens einerseits von der Landschaftsbildqualität abhängt; sie kann durch den Indikator "landschaftliche Identität" operationalisiert werden. Andererseits kann die Einsehbarkeit oder visuelle Transparenz der Landschaft eine Rolle spielen; dieser Indikator ist gegebenenfalls getrennt zu behandeln. Darüber hinaus wird, ebenfalls auf Grundlage einer Literaturanalyse, die Größe von Wirkräumen untersucht, die derzeit in Landschaftsbild-Bewertungsverfahren für vertikale

Bauwerke zugrunde gelegt werden. Auffällig ist die große Spannweite der angegebenen Werte und deren meist normative Festlegung.

Diese allgemeinen Aussagen werden in **Kapitel 3** für den Vorhabentyp „Energiefreileitung“ konkretisiert.

Ein Schwerpunkt wird dabei auf die Darstellung des Wirkungsgefüges zwischen einer Energiefreileitung und der Umwelt, insbesondere dem Landschaftsbild, gelegt. Dazu werden die umweltrelevanten Bestandteilen und Eigenschaften von Freileitungen näher charakterisiert, und es werden die wesentlichen vorhabensbedingten Wirkungen benannt. Im Rahmen der Betrachtung möglicher Auswirkungen von Freileitungen auf das Landschaftsbild werden auch Hinweise auf die wechselnde ästhetische Beurteilung von Energiefreileitungen im Wandel der Zeit gegeben. Daraus lassen sich Ansätze für die Bewertung der durch Energiefreileitungen verursachten Veränderungen des Landschaftsbildes gewinnen, die in das neu entwickelte Verfahren einfließen.

Wichtig ist an dieser Stelle auch die Darlegung des üblichen Verfahrensablaufs bei der Planung von Energiefreileitungen, wobei zwischen der Vorgehensweise auf der Ebene der Raumordnung und dem Ablauf auf der Ebene der Planfeststellung unterschieden wird.

**Kapitel 4** liefert eine umfangreiche Analyse und kritische Würdigung vorhandener Bewertungsmethoden bzw. -verfahren, die (auch) im Zusammenhang mit der Beurteilung von Freileitungen eingesetzt werden. Wesentliche Defizite lassen sich hinsichtlich der zugrunde gelegten Bewertungsindikatoren, der Handhabbarkeit und Nachvollziehbarkeit sowie der Präsentation der Vorhabenswirkungen feststellen. Daraus lassen sich mehrere Ansätze zur Weiterentwicklung der Methodik ableiten.

In **Kapitel 5** wird, ausgehend von den in Kapitel 2 - 4 beschriebenen Grundlagen, insbesondere den erkannten Defiziten vorhandener Methoden, ein neues Verfahren zur Beurteilung der durch Energiefreileitungen verursachten Veränderungen des Landschaftsbildes inhaltlich und methodisch dargelegt.

Ausführlich werden die relevanten Bestandteile des Verfahrens ("Requisiten") dargestellt; als solche werden behandelt:

1. auf der Verursacherseite der Vorhabentyp "Energiefreileitung" mit seinen spezifischen Bestandteilen und Eigenschaften
2. auf der Betroffeneneseite das Landschaftsbild mit seinen räumlichen Bezugseinheiten und mit geeigneten Bewertungsindikatoren
3. die nach Art, Intensität, Dauer und Reichweite unterschiedlichen Auswirkungen, die sich aus dem "Zusammentreffen" von Freileitung und Landschaftsbild ergeben; wesentlich ist hier eine problemangepasste Abgrenzung von Wirkräumen
4. Bewertungsmaßstäbe für die Auswirkungen, die insbesondere den Aspekt der Erheblichkeit operationalisieren und die die Bedürfnisse der von Veränderungen des Landschaftsbildes betroffenen Bevölkerung möglichst gut widerspiegeln.

Ergänzt werden diese Aussagen durch Hinweise darauf, wie die EDV eingesetzt wurde, um objektive, quantitative Grundlagen für die Ermittlung von Veränderungen des Landschaftsbildes zu liefern. Abschließend wird in Kapitel 5.5 der Ablauf der Landschaftsbildbewertung, d.h. die auf der Ebene der Raumordnung und im Zuge der Planfeststellung im Einzelnen zu erledigenden Arbeitsschritte, detailliert beschrieben.

**Kapitel 6** enthält (in Verbindung mit den vertiefenden Ausführungen in **Kapitel 10.1 und 10.4** im Anhang) schließlich eine beispielhafte Anwendung des Verfahrens in einem Testgebiet aus dem Raum Ludwigsburg. Dabei wird gezeigt, wie eine problemangepasste Analyse und Bewertung des Landschaftsbildes auf der Grundlage vorhandener, einfach zugänglicher Daten aussehen kann. Im weiteren Verlauf wird angenommen, dass die Grobtrassierung der Freileitung, bspw. im Zuge eines Raumordnungsverfahrens, bereits stattgefunden hat. Die beschriebenen Arbeitsschritte zeigen insofern auf, wie im Zuge der Eingriffs-Ausgleichsregelung bei großmaßstäbiger Betrachtung Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes bei Realisierung einer Freileitungstrasse zu behandeln sind. Dazu gehört es auch, im Zuge der Feintrassierung eine Alternativtrasse zu prüfen.

Insgesamt betrachtet weist das beschriebene Verfahren im Vergleich zu anderen methodischen Ansätzen folgende wesentlichen Merkmale und Besonderheiten auf, die auch in der abschließenden Diskussion in **Kapitel 7** eine Rolle spielen:

- Für die Ebene der Raumordnung (mit Umweltverträglichkeitsprüfung und optionalem Vergleich von Trassenalternativen) und die Ebene der Planfeststellung (mit Umweltverträglichkeitsprüfung und naturschutzrechtlicher Eingriffsregelung) wird jeweils ein in seiner Zielrichtung unterschiedlicher, aber aufeinander aufbauender Ansatz vorgeschlagen.
- Im Verfahrensablauf haben Überlegungen zur Vermeidung, zur Minderung und zum funktionalen Ausgleich von Landschaftsbild-Beeinträchtigungen eindeutig Vorrang vor der Ermittlung von Ersatzgeld bzw. Ausgleichsabgaben. Die Quantifizierung von Beeinträchtigungen hat nicht die höchste Priorität.
- Das Landschaftsbild wird in seiner Bedeutung für das Landschaftserleben und für die Erholung der ortsansässigen Bevölkerung sowie hinsichtlich seiner spezifischen Empfindlichkeit gegenüber der Errichtung einer Energiefreileitung betrachtet. Dazu wird in erster Linie der Indikator „landschaftliche Identität“ herangezogen; ergänzend wird in bestimmten Fällen die Einsehbarkeit bzw. visuelle Transparenz beurteilt. Für Beurteilungen aus der Spaziergängerperspektive wird der Indikator "Harmonie der Landschaft" verwendet. Auf andere gängige Bewertungsindikatoren wie Vielfalt und Naturnähe wird begründet verzichtet.
- Als wesentliche Bestandteile von Freileitungen, die deren ästhetische Wirksamkeit beeinflussen, werden die Masten betrachtet; dies gilt vor allem für die Fernwirkung von Freileitungen. Den Leiterseilen wird dagegen eine vernachlässigbare Bedeutung zugemessen.
- Der sog. "potenzielle ästhetische (bzw. visuelle) Wirkraum" wird unabhängig von den Besonderheiten des Einzelfalls normativ festgelegt, in seiner Ausdehnung begrenzt und lediglich in eine Nah- und eine Fernzone unterteilt. Dadurch lässt sich der Untersuchungsumfang einschränken, ohne auf relevante Aussagen zu verzichten. Örtliche Gegebenheiten wie die Höhe der Leitungsmasten fließen aber im Zuge der Bearbeitung durch den Aspekt der „Sichtverschattung“ in die Abgrenzung des „tatsächlichen ästhetischen Wirkraums“ ein.

- Bei allen Bewertungsschritten wird besonderer Wert auf die Nachvollziehbarkeit der Ergebnisse gelegt; dazu werden die zugrundegelegten Maßstäbe und Bewertungsvorschriften explizit angesprochen. Dies gilt besonders bei der Bewertung der landschaftlichen Identität, wo die in vorliegenden Planungen (z.B. Landschaftspläne und Landschaftsrahmenpläne) dokumentierten raumspezifischen, ästhetischen Präferenzen der Bevölkerung berücksichtigt werden können. Auch für die Beurteilung der Erheblichkeit von Beeinträchtigungen und damit für die Ermittlung des Eingriffstatbestandes werden konkrete, nachvollziehbare Maßstäbe genannt.
- Neben quantifizierbaren Merkmalen berücksichtigt das Verfahren auch Aspekte, die nur einer verbal-argumentativen Behandlung zugänglich sind. Dazu gehören bspw. Sichtbeziehungen, Leitstrukturen und die Bauweise (Form) von Masten.
- Das Verfahren ist so konzipiert, dass es neben der händischen Bearbeitung auch die EDV-gestützte Bearbeitung wesentlicher Arbeitsschritte erlaubt. Der Einsatz digitaler Gelände- und Oberflächenmodelle erlaubt eine zuverlässige, quantitative Ermittlung der Sichtverschattung und die Simulation der Wirkung von Freileitungen aus der Spaziergängerperspektive.
- Mit der Möglichkeit des EDV-Einsatzes verbunden ist die Chance, in die Beurteilung der Landschaftsbild-Veränderungen mehr als bisher auch die Öffentlichkeit einzubeziehen. Gerade in konflikträchtigen Fällen können partizipative Verfahrenselemente die Nachvollziehbarkeit und Akzeptanz von Bewertungen fördern. Damit entspricht das Verfahren einem modernen, demokratischen Planungsverständnis.

## 9 Literaturverzeichnis

- ADAM, K. (1985): Leitungstrassenbau - Eingriff in die Landschaft; Folgen und Belastungen für den Naturraum sowie Kriterien für die Sicherung der ökologischen und visuellen landschaftlichen Ressourcen.- Informationen zur Raumentwicklung, Heft 7/8 / 1985: 665 - 674
- ADAM, K., NOHL, W. & VALENTIN, W. (Bearb.) (1986): Bewertungsgrundlagen für Kompensationsmaßnahmen bei Eingriffen in die Landschaft. (Hrsg.: Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft Nordrhein-Westfalen).- Düsseldorf
- AG EINGRIFFSREGELUNG - ARBEITSGRUPPE EINGRIFFSREGELUNG DER LANDESANSTALTEN/-ÄMTER UND DES BUNDESAMTES FÜR NATURSCHUTZ (Hrsg.) (1988): Empfehlungen zum Vollzug der Eingriffsregelung Teil I.- Beilage zu Natur und Landschaft 63 (5)
- AG EINGRIFFSREGELUNG - ARBEITSGRUPPE EINGRIFFSREGELUNG DER LANDESANSTALTEN/-ÄMTER UND DES BUNDESAMTES FÜR NATURSCHUTZ (Hrsg.) (1995): Empfehlungen zum Vollzug der Eingriffsregelung Teil II, unveröffentl. Manuskript, Stand Juni 1995.- Bonn
- AMFT-FÜGENER, K. (1998): Wandel der Eigenart einer Landschaft am Beispiel einer Region in der Uckermark.- Kulturlandschaft. Zeitschrift für Angewandte Historische Geographie 8 (2): 100 - 104
- ANL - AKADEMIE FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE (Hrsg.) (1980): Freileitungsbau und Belastung der Landschaft .- Laufen/Salzach (= Laufener Seminarbeiträge 8/80)
- ANL - AKADEMIE FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE (Hrsg.) (1981): Beurteilung des Landschaftsbildes .- Laufen/Salzach (= Laufener Seminarbeiträge 7/81)
- ANL - AKADEMIE FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE (Hrsg.) (1983): Ausgleichbarkeit von Eingriffen in den Naturhaushalt.- Laufen/Salzach (= Laufener Seminarbeiträge 9/83)
- ANL - AKADEMIE FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE (Hrsg.) (1986): Freileitungen und Naturschutz.- Laufen/Salzach (= Laufener Seminarbeiträge 6/86)
- ANONYMUS (1980): Schriftsatz der Energieversorgungsunternehmen zur Anhörung im Bayerischen Landtag am 06.03.1979 - Mit welchen Mitteln kann eine landschaftschonendere Bauweise von Freileitungen erreicht werden?.- In: Laufener Seminarbeiträge 8/80: 78 - 81
- ANONYMUS (1995): Biologische Wirkungen elektromagnetischer Felder.- Zeitung für Umweltmedizin H. 4/1995: 10 - 13
- ANT, H., STEINBORN, G. & WEDECK, H. (1998): Zur Bedeutung von Mastfußflächen im Bereich von Hochspannungsleitungen für den Naturschutz - dargestellt an drei Beispielen aus dem Raum Paderborn.- Landschaft und Stadt 21 (3): 81 - 86
- ARBEITSKREIS IMMISSIONSSCHUTZ DES BUND (1998): Gefahren durch Elektrosmog.- UVP-Report 2 + 3/98: 58

- ARL - AKADEMIE FÜR RAUMFORSCHUNG UND LANDESPLANUNG (Hrsg.) (1995): Raumordnerische Aspekte der Planung von Kraftwerken und Elektrofneileitungen.- Hannover (= Arbeitsmaterial der Akademie für Raumforschung und Landesplanung Nr. 214)
- ARL – AKADEMIE FÜR RAUMFORSCHUNG UND LANDESPLANUNG (Hrsg.) (2000): Nachhaltigkeitsprinzip in der Regionalplanung. Handreichung zur Operationalisierung.- Hannover (= Forschungs- und Sitzungsberichte Bd. 212)
- BASTIAN, O. & SCHREIBER, K.-F. (1994): Analyse und ökologische Bewertung der Landschaft.- Jena
- BATTEFELD, K.-U. (1997): Naturschutzrechtliche Beurteilung und Behandlung von Windkraftanlagen. Dargestellt am Beispiel des Landes Hessen.- Naturschutz und Landschaftsplanung 29 (7): 207 - 210
- BATTEFELD, K.-U., BORNEMANN, H., STECHER-LÖBIG, C., STOCK, E.-H., STÜHLINGER, P., SZYMANSKI, D., THIEL, S. & WEITZEL, W. (Hrsg.) (1998): Hessisches Naturschutzrecht - HENatR. Rechts- und Verwaltungsvorschriften über Naturschutz und Landschaftspflege in Hessen. Rechtssammlung und Kommentar.- Wiesbaden
- BECHMANN, A. (1981): Grundlagen der Planungstheorie und Planungsmethodik.- Bern, Stuttgart
- BERNDT, H. (1980): Leitungsbau und Landschaftsformen; allgemeine Fragen der Umweltverträglichkeit, Trassenwahl, Bündelung, Landschaftsbild usw..- In: Laufener Seminarbeiträge 8/80: 23 - 41
- BERNDT, H. (1986): Freileitungen und ihre Bewertung als Umweltfaktor.- In: Laufener Seminarbeiträge 6/86: Freileitungen und Naturschutz: 49 - 70
- BFANL - BUNDESFORSCHUNGSANSTALT FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSÖKOLOGIE (Hrsg.) (1991): Landschaftsbild - Eingriff – Ausgleich. Handhabung der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung für den Bereich Landschaftsbild.- Bonn - Bad Godesberg
- BFANL (BUNDESFORSCHUNGSANSTALT FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSÖKOLOGIE) & INSTITUT FÜR STÄDTEBAU BERLIN DER DEUTSCHEN AKADEMIE FÜR STÄDTEBAU UND LANDESPLANUNG (Hrsg.) (1989): Landschaftsplanung als Instrument umweltverträglicher Kommunalentwicklung.- Bonn - Bad Godesberg
- BINSWANGER, H. C. (2000): Zur Landschaftseinwirkung der Windkraftanlagen - Die Windenergie im Widerstreit.- In: Böcker, R. (Hrsg.): Energie und Landschaft. 30. Hohenheimer Umwelttagung 1998: 39 - 47
- BMV – BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, ABT. STRABENBAU (Hrsg.) (1991): Landschaftsbild - Ermittlung der Empfindlichkeit, Eingriffsbewertung sowie Simulation möglicher zukünftiger Zustände bezogen auf Straßenbaumaßnahmen (Bearb.: Planungsgruppe Ökologie und Umwelt).- Bonn - Bad Godesberg (= Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 610)

- BMV - BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, ABTEILUNG STRABENBAU (Hrsg.) (1996): Richtwerte für Kompensationsmaßnahmen beim Bundesfernstraßenbau. Untersuchung zu den rechtlichen und naturschutzfachlichen Grenzen und Möglichkeiten.- Bonn - Bad Godesberg (= Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 714)
- BÖCKER, R. (Hrsg.) (2000): Energie und Landschaft. 30. Hohenheimer Umwelttagung 1998.- Stuttgart
- BOURASSA, S. C. (1988): Toward a Theory of Landscape Aesthetics.- Landscape and Urban Planning 15: 241 - 252
- BRÄMER, R. (1998a): Eine Alternative zur Ausweisung von Naturerlebnisgebieten.- In: Schemel, H.-J.: Naturerfahrungsräume. Ein humanökologischer Ansatz für naturnahe Erholung in Stadt und Land (= Angewandte Landschaftsökologie 19): 91 – 102, Bonn
- BRÄMER, R. (1998b): Landschaft zu Fuß erleben. Brauchen wir gesondert ausgewiesene Naturerlebnisgebiete.- Natur und Landschaft 73 (2): 47 - 54
- BRAUNLEIN, G. (1986): Ersatzmaßnahmen und Ausgleichsabgaben beim Stromleitungsbau.- Informationen zur Raumentwicklung, Heft 6/7 /1986: 487 – 492
- BREUER, W. (1991): Grundsätze für die Operationalisierung des Landschaftsbildes in der Eingriffsregelung und im Naturschutz insgesamt.- Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 11 (4): 60 – 68
- BREUER, W. (2001): Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen für Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes. Vorschläge für Maßnahmen bei Errichtung von Windkraftanlagen.- Naturschutz und Landschaftsplanung 33 (8): 237 -244
- BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE (Hrsg.) (1996): Umweltverträglichkeitsuntersuchungen an Bundeswasserstraßen. Materialien zur Bewertung von Umweltauswirkungen.- Koblenz, Berlin (= BfG - Mitteilung 9)
- BUWAL - BUNDESAMT FÜR UMWELT, WALD UND LANDSCHAFT (Hrsg.) (1999): Landschaftsästhetik. Wege für das Planen und Projektieren. unveröff. Entwurf.- Bern
- CERWENKA, P. & MATTHES, U. (1981): Eine Methode zur Ermittlung und Bewertung der Sichtwirkung von Verkehrswegen auf Erholungssuchende. Garten und Landschaft 5/81: 388 - 396
- COCH, T. & GERHARDS, I. (2000): Kritische Würdigung bestehender Methoden zur Bewertung des Landschaftsbildes im Rahmen der Eingriffsregelung. In: Straße – Landschaft - Umwelt 9: 39-54
- COCH, T. & UTHER, D. (1994): Biotopmanagement in walddurchquerenden Trassen von Hochspannungsleitungen - zwischen technischen, naturschutzfachlichen und landschaftsästhetischen Anliegen.- Naturschutz und Landschaftsplanung 26 (3): 89 - 97

- DATTKE, V. & SPERBER, H. H. (1994): Windkraftanlagen und Landschaftsbild. Methode zur Simulation der Wirkung von Windkraftanlagen auf das Landschaftsbild und zu ihrer Bewertung.- Naturschutz und Landschaftsplanung 26 (5): 179 – 184
- DEMUTH, B. (2000): Das Schutzgut Landschaftsbild in der Landschaftsplanung: Methodenüberprüfung anhand ausgewählter Beispiele der Landschaftsrahmenplanung.- Berlin
- DEMUTH, B. & FÜNKNER, R. (1997): Landschaftsbildbewertung und Multimedia.- Berlin (= Landschaftsentwicklung und Umweltforschung. Schriftenreihe im Fachbereich Umwelt und Gesellschaft, Nr. CD 1)
- DEUTSCHER RAT FÜR LANDESPFLEGE (1997): Leitbilder für Landschaften in peripheren Räumen.- Bonn (= Schriftenreihe des DRL Heft 67)
- DGGL - DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR GARTENKUNST UND LANDSCHAFTSKULTUR (Hrsg.) (1999): Schwerpunktheft zum Thema Visualisierung, Garten + Landschaft 11/99
- FABIO, U. DI (1998): Gesundheitsrisiken elektromagnetischer Felder. Naturwissenschaftlicher Diskussionsstand und aktuelle rechtliche Entwicklung.- Berlin, Bielefeld, München
- FALTER, R. (1999): Kulturlandschaft als Leitbild: Vorklärungen von Bewertungsmaßstäben für einen Naturschutz auf 100% der Fläche.- In: Wiegleb, G., Schulz, F. & Bröring, U. (Hrsg.): Naturschutzfachliche Bewertung im Rahmen der Leitbildmethode: 69 - 83, Heidelberg, New York
- FELLER, N. (1979): Beurteilung des Landschaftsbildes.- Natur und Landschaft 54 (7/8): 240 - 245
- FELLER, N. (1981): Beurteilung des Landschaftsbildes.- In: Laufener Seminarbeiträge 7/81: 33 - 39
- FELS, E. (1935): Der Mensch als Gestalter der Erde.- Leipzig
- FINCK, P., HAUKE, U. & SCHRÖDER, E. (1993): Zur Problematik der Formulierung regionaler Landschafts-Leitbilder aus naturschutzfachlicher Sicht.- Natur und Landschaft 68 (12): 603 - 607
- FISCHER, H. (1961): Strohgäu, Langes Feld und Schmidener Feld. Die Gäulandschaften am Südrand des Neckarbeckens.- In: Berichte zur deutschen Landeskunde 27: 37 - 62
- FISCHER-HÜFTLE, P. (1993): Rechtliche Aspekte bei der Beurteilung des Landschaftsbildes.- In: Berichte der ANL 17: 75 - 81
- FISCHER-HÜFTLE, P. (1997): Vielfalt, Eigenart und Schönheit der Landschaft aus der Sicht eines Juristen.- Natur und Landschaft 72 (5): 239 - 245
- FLACH, H. (1986): Technische Anforderungen an Bau und Unterhalt bei Freileitungen.- In: Laufener Seminarbeiträge 6/86: 81 - 97

- FLECKENSTEIN, K. & RHIEM, W. (1991a): Waldüberspannung versus Walddurchquerung - Ökologische und landschaftspflegerische Aspekte beim Freileitungsbau. In: Berichte der ANL 15: 217 - 225
- FLECKENSTEIN, K. & RHIEM, W. (1991b): Verfahren zur Bestimmung von Ausgleichsleistungen nach dem Naturschutzgesetz bei der Realisierung von Hochspannungsfernleitungen unterschiedlicher Spannungsebenen.- In: Berichte der ANL 15: 227 - 234
- FLECKENSTEIN, K. & RHIEM, W. (1991c): Allgemeine Grundsätze für Umweltverträglichkeitsstudien (UVS) bei Freileitungen.- UVP-Report 5 (3): 146 -151
- FLECKENSTEIN, K. & RHIEM, W. (1992): Umweltverträglichkeitsstudien (UVS) für Freileitungen.- In: Palic et al. (Hrsg.): Kabel und Freileitungen in überregionalen Versorgungsnetzen: 178 – 217, Esslingen
- FLECKENSTEIN, K. & RHIEM, W. (1993): Neue Anforderungen an Umweltverträglichkeitsuntersuchungen bei Raumordnungsverfahren für Freileitungen.- UVP-Report 7 (1): 35 - 38
- FLECKENSTEIN, K. & RHIEM, W. (1994a): Umwelt- und Landschaftsplanung für Freileitungen. Abgrenzung der Anforderungen in den unterschiedlichen Genehmigungsverfahren.- In: Berichte der ANL 18: 205 - 215
- FLECKENSTEIN, K. & RHIEM, W. (1994b): Der Landschaftspflegerische Begleitplan (LBP) für Freileitungen.- In: Berichte der ANL 18: 217 - 230
- FLECKENSTEIN, K. & SCHNEIDER, P. (1990): Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) für Freileitungen. Dargestellt am Beispiel einer geplanten 110- und 380-kV-Leitung in Baden-Württemberg.- UVP-Report 4 (1): 33-36
- FLECKENSTEIN, K. & SCHWOERER-BÖHNING, B. (1996): Bewertung von Beeinträchtigungen der Avifauna im Landschaftspflegerischen Begleitplan für Freileitungen.- In: Berichte der ANL 20: 317 - 326
- FLECKENSTEIN, K., RHIEM, W. & PALIC, M. (1991): Prüfungsrahmen zur Findung von Freileitungstrassen in Waldbereichen.- Elektrizitätswirtschaft 90 (21/22): 1135 - 1141
- FLECKENSTEIN, K., HELM, H. & KRAMER, R. (1995): Landschaftsbildbewertung im Rahmen der UVP für Naßauskiesungen.- UVP-Report 9 (5): 240 - 244
- FLECKENSTEIN, K., REISS, S. & SCHWOERER-BÖHNING, B. (1996a): Methoden zur Bewertung von Eingriffen in das Landschaftsbild bei Freileitungen.- In: Berichte der ANL 20: 305 - 315
- FLECKENSTEIN, K., RHIEM, W. & REISS, S. (1996b): Realisierung von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen bei Freileitungen.- In: Berichte der ANL 20: 295 - 303
- FÖA - FAUNISTISCH-ÖKOLOGISCHE ARBEITSGEMEINSCHAFT (1996): Pilotanwendung zur Landschaftsbildbewertung in der Landschaftsrahmenplanung. i.A. der Bezirksregierung Trier.- Trier

- FROHMANN, E. (1997): Die Archetypen der Landschaft – ihre äußeren und inneren Bilder.- Natur und Landschaft 72 (4): 202 - 206
- FROMMHOLD, G. (1986): Beispiel eines Kriterienkatalogs für die Beurteilung von geplanten Verteilungsanlagen leitungsgebundener Energie der Strom- und Wärmeversorgung.- Informationen zur Raumentwicklung, H. 6/7 / 1986: 537 - 543
- FÜLDNER, E., HÜTTERMANN, A. & UBBENS, W. (1993): Ludwigsburger Exkursionsführer.- Ludwigsburg (= Ludwigsburger Hochschulschriften 15)
- FUNK, M. (1986): Ökologische und raumordnerische Anforderungen an den Stromleitungs-trassenbau.- Informationen zur Raumentwicklung, H. 6/7 / 1986: 471 – 476
- GAREIS-GRAHMANN, F. - J. (1993a): Landschaftsbild und Umweltverträglichkeitsprüfung. Analyse, Prognose und Bewertung des Schutzgutes "Landschaft" nach dem UVPG.- Berlin (= Beiträge zur Umweltgestaltung Bd. A 132)
- GAREIS-GRAHMANN, F. - J. (1993b): Beurteilung des Landschaftsbildes im Rahmen von Umweltverträglichkeitsstudien am Beispiel der Straßenplanung.- In: Laufener Seminarbeiträge 2/93: 76 - 83
- GASSNER, E. (1989): Zum Recht des Landschaftsbildes - Eine systematische Untersuchung zum Ausgleich von Eingriffen.- Natur und Recht 11 (2): 61 - 66
- GASSNER, E. & WINKELBRANDT, A. (1997): UVP - Die Umweltverträglichkeitsprüfung in der Praxis.- 3. Aufl., München
- GASSNER, E., BENDOMIR-KAHLO, G., SCHMIDT-RÄNTSCH, A. & SCHMIDT-RÄNTSCH, J. (1996): Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) Kommentar.- München
- GEBHARD, U. (2000): Naturschutz, Naturbeziehung und psychische Entwicklung. Naturerfahrung als Wunsch nach Vertrautheit und Neugier.- Naturschutz und Landschaftsplanung 32 (2–3): 45 -48
- GEMEINDE HEMMINGEN (Hrsg.) (1994): Biotopverbund Hemmingen. Abschlußbericht (Bearb.: Büro Peter Kluczynski).- Hemmingen, Ludwigsburg
- GERBAULET, H. (Bearb.) (1994): Belastung von Naturhaushalt und Landschaftsbild durch eine Hochspannungsleitung. Eingriff und Kompensation (Hrsg.: Landschaftsverband Westfalen-Lippe, Westfälisches Amt für Landes- und Baupflege, Außenstelle Detmold).- Münster (= Schriftenreihe des Westfälischen Amtes für Landes- und Baupflege - Beiträge zur Landespflege Heft 7)
- GERCH, H.-P., NISSEN, J. & SCHILDGE, P. (1996): Planungsgrundsätze im Hochspannungsnetz.- Energiewirtschaftliche Tagesfragen H. 12/96: 777 - 783
- GERHARDS, I. (1997a): Leitbilder für die Landschaftsrahmenplanung – dargestellt anhand von Überlegungen für Hessen.- Natur und Landschaft 72 (10): 436 - 443

- GERHARDS, I. (1997b): Leitbilder und Ziele als wesentliche Inhalte von Landschaftsplänen nach hessischem Naturschutzrecht.- In: Hessische Vereinigung für Naturschutz und Landschaftspflege (Hrsg.): Anforderungen an den Landschaftsplan. Konsequenzen aus dem Hessischen Naturschutzgesetz für die örtliche Landschaftsplanung (= HVNL-Information 5): 4 - 11, Wiesbaden
- GERHARDS, I. (1999): Operationalisierung von naturschutzfachlichen Leitbildern durch die Landschaftsplanung.- Jahrbuch für Naturschutz und Landschaftspflege 50: 57 - 66
- GIRSCH, R. (1997): Trassierungsgesichtspunkte bei der Planung von Hochspannungsfreileitungen.- In: Vogel und Umwelt - Zeitschrift für Vogelkunde und Naturschutz in Hessen, Sonderheft Bd. 9: 11 - 18
- GOULTY, G. A. (1987): Camouflage Painting of Steel Lattice Transmission Towers, with particular Reference to England and Wales.- Landscape and Urban Planning 14: 345 - 354
- GRABSKI, U. (1985): Landschaft und Flurbereinigung. Kriterien für die Neuordnung des ländlichen Raumes aus der Sicht der Landschaftspflege.- Münster-Hiltrup (= Schriftenreihe des Bundesministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Reihe B: Flurbereinigung, Heft 76)
- GRAUTHOFF, M. (1991): Windenergie in Nordwestdeutschland. Nutzungsmöglichkeiten und landschaftsökologische Einpassung von Windkraftanlagen.- Frankfurt, Bern, New York, Paris (= Europäische Hochschulschriften Reihe XLII Ökologie, Umwelt und Landeskultur Bd. 6)
- GROß, V. (1995): Die Planung einer Elektro-Verbundleitung Hessen - Thüringen: Wie hilfreich war das Raumordnungsverfahren?.- In: ARL (1995): Raumordnerische Aspekte der Planung von Kraftwerken und Elektrofreileitungen: 62 – 72, Hannover
- GRUEHN, D. (2001): Einschätzung und Bedeutung von Landschaftselementen für das Landschaftserleben.- In: Paar, P. & Stachow, U. (Hrsg.): Visuelle Ressourcen – übersehene ästhetische Komponenten in der Landschaftsforschung und -entwicklung: 49 – 59, Müncheberg
- GRÜNBERG, K. U. & MARTIN, D. (2001): Aufgaben der Landschaftsplanung.- In: Riedel, W. & Lange, H. (Hrsg.): Landschaftsplanung: 63 – 76, Heidelberg, Berlin
- GÜSEWELL, S. & FALTER, R. (1997): Naturschutzfachliche Bewertung. Ein erweiterter Ansatz unter Berücksichtigung von ästhetischen, symbolischen und mythischen Aspekten.- Naturschutz und Landschaftsplanung 29 (2): 44 - 49
- HAAS, D. & MAHLER, U. (1992): Freileitungen aus der Sicht des Vogelschutzes.- In: Palic et al.: Kabel und Freileitungen in überregionalen Versorgungsnetzen: 151 – 177, Esslingen
- HAAS, D. (1980): Freileitungsbau und Probleme des Vogelschutzes.- In: Laufener Seminarbeiträge 8/80: 65 - 68

- HABER, W., LANG, R., JESSEL, B., SPANAU, L., KÖPPEL, J. & SCHALLER, J. (1993): Entwicklung von Methoden zur Beurteilung von Eingriffen nach § 8 Bundesnaturschutzgesetz.- Baden - Baden
- HADRIAN, D. R., BISHOP, I. D. & MITCHELTREE, R. (1988): Automated Mapping of Visual Impacts in Utility Corridors.- *Landscape and Urban Planning* 16: 261 - 282
- HASENER, J. (1986): Mögliche Berücksichtigung von Naturschutzbelangen im Bereich von Freileitungstrassen.- In: *Laufener Seminarbeiträge* 6/86: 105 - 117
- HASSE, J. & SCHWAHN, Ch. (Bearb.) (1992): Windenergie und Ästhetik der Landschaft. Ästhetische Landschaftsverträglichkeit von Windenergieanlagen und Windenergieparks (Beispiel Wesermarsch). Teil I – III (Hrsg.: Landkreis Wesermarsch).- Brake, Bunderhee, Göttingen
- HEIDENREICH, K. (1986): Naturschutz und Freileitungen (erweiterte Gliederungsskizze).- In: *Laufener Seminarbeiträge* 6/86: 130 - 134
- HEIJNIS, R. (1980): Vogeltod durch Drahtanflüge bei Hochspannungsleitungen. In: *Ökologie der Vögel* 2, Sonderheft: 111 – 129
- HEILAND, S. (2000): Sozialwissenschaftliche Dimensionen des Naturschutzes. Zur Bedeutung individueller und gesellschaftlicher Prozesse für den Naturschutz.- *Natur und Landschaft* 75 (6): 242 - 249
- HERINGER, J. (1981a): Landschaftsbild. Eigenart und Schönheit.- In: *Laufener Seminarbeiträge* 7/81: 12 - 22
- HERINGER, J. (1981b): Die Eigenart der Berchtesgadener Landschaft – ihre Sicherung und Pflege aus landschaftsökologischer Sicht, unter besonderer Berücksichtigung des Siedlungswesens und Fremdenverkehrs.- *Laufen/Salzach* (= Beiheft 1 zu den Berichten der ARL)
- HERINGER, J. (1997): Eigenart der Landschaft - ihr Psychotopcharakter.- In: *Fachschaft Landespflege der TU München* (Hrsg.): *Spektrum der Landschaftsplanung*: 106 – 125, Freising
- HOISL, R., NOHL, W., ZEKORN, S. & ZÖLLNER, G. (1987): Landschaftsästhetik in der Flurbereinigung. Empirische Grundlagen zum Erlebnis der Agrarlandschaft.- München (= *Materialien zur Flurbereinigung* Heft 11)
- HOISL, R., NOHL, W., ZEKORN, S. & ZÖLLNER, G. (1988): Entwicklung eines Bewertungsinstrumentariums zur Ermittlung der landschaftsästhetischen Auswirkungen von Flurbereinigungsverfahren - Empirische Grundlagen.- *Zeitschrift für Kulturtechnik und Flurbereinigung* 29: 217 - 226
- HOISL, R., NOHL, W., ZEKORN, S. & ZÖLLNER, G. (1989): Verfahren zur landschaftsästhetischen Vorbilanz.- München (= *Materialien zur Flurbereinigung* Heft 17)
- HOISL, R., NOHL, W. & ZEKORN-LÖFFLER, S. (1991): Verprobung des Verfahrens zur landschaftsästhetischen Vorbilanz.- München (= *Materialien zur Ländlichen Neuordnung* Heft 27)

- HOISL, R., NOHL, W. & ZEKORN-LÖFFLER, S. (1992): Flurbereinigung und Landschaftsbild - Entwicklung eines landschaftsästhetischen Bilanzierungsverfahrens.- *Natur und Landschaft* 67 (3): 105 - 110
- HOPPENSTEDT, A. & STOCKS, B. (1991) Visualisierung bzw. Simulation von Landschaftsbildveränderungen. In: BFANL (1991): *Landschaftsbild - Eingriff – Ausgleich*: 97 – 120, Bonn - Bad Godesberg
- HOPPENSTEDT, A. & SCHMIDT, C. (2002): Landschaftsplanung für das Kulturlandschaftserbe. Anstöße der europäischen Landschaftskonvention zur Thematisierung der Eigenart von Landschaften.- *Naturschutz und Landschaftsplanung* 34 (8): 237 - 241
- HULL, R. B. & BISHOP, I. D. (1988): Scenic Impacts of Electricity Transmission Towers: The Influence of Landscape Type and Observer Distance.- *Journal of Environmental Management* 27: 99 - 108
- HULL, R. B. & REVELL, G. R. B. (1989): Issues in Sampling Landscapes for Visual Quality Assessments.- *Landscape and Urban Planning* 17: 323 - 330
- HUTTENLOCHER, F. & DONGUS, H. (1967): Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 170 Stuttgart. *Geographische Landesaufnahme 1 : 200 000. Naturräumliche Gliederung Deutschlands*.- Bad Godesberg
- JAHNS-LÜTTMANN, U. & KIEBEL, A. (1998): Landschaftsbildbewertung auf großer Fläche. Erfahrungen aus der Methodenentwicklung und Anwendung der Landschaftsbildbewertung als Beitrag zur Landschaftsrahmenplanung für die Region Trier.- In: LfUG – Landesamt für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz (Hrsg.): *Landschaftsrahmenplanung in Rheinland-Pfalz: Entwicklung GIS-gestützter landespflegerischer Planungsbeiträge*, Oppenheim
- JARASS, L., NIEBLEIN, E. & OBERMAIR, G. M. (1989): Von der Sozialkostentheorie zum umweltpolitischen Steuerungsinstrument. Boden- und Raumbelastung von Hochspannungsleitungen.- Baden-Baden
- JARASS, L., APFELSTEDT, G. & OBERMAIR, G. M. (1993): Flächenschonung und Bodenschutz bei der Energieversorgung.- *Informationen zur Raumentwicklung* H. 1/2 / 1993: 81 - 98
- JARASS, L., APFELSTEDT, G. & OBERMAIR, G. M. (1996): Die Umweltverträglichkeitsprüfung von Vorhaben - Hochspannungsleitungen.- In: Storm, P.-C. & Bunge, T. (Hrsg.): *Handbuch der Umweltverträglichkeitsprüfung* Nr. 4415: 1 – 85, Berlin
- JESSEL, B. (1993): Zum Verhältnis von Ästhetik und Ökologie bei der Planung und Gestaltung von Landschaft.- In: *Berichte der ANL* 17: 19 - 29
- JESSEL, B. (1994): Vielfalt, Eigenart und Schönheit von Natur und Landschaft als Objekte der naturschutzfachlichen Bewertung.- In: *NNA-Berichte* 7/94: 76 – 89
- JESSEL, B. (1998): Das Landschaftsbild erfassen und darstellen. Vorschläge für ein pragmatisches Vorgehen.- *Naturschutz und Landschaftsplanung* 30 (11): 356 – 361

- JESSEL, B. (2001): Die Darstellung und Erfassung des Landschaftsbildes in der Eingriffsregelung.- In: Paar, P. & Stachow, U. (Hrsg.): Visuelle Ressourcen – übersehene ästhetische Komponenten in der Landschaftsforschung und –entwicklung: 35 - 47, Müncheberg
- JESSEL, B., JENNY, D. & ZSCHALICH, A. (2001): Landschaftsvisualisierungen und ihre Anwendbarkeit in der Eingriffsregelung.- Stadt und Grün 50 (12): 877 – 885
- KAISER, T. (1999): Anwendung des Konzeptes der potentiellen natürlichen Vegetation in der praktischen Landschaftsplanung und im Naturschutz.- In: NNA-Berichte 2/99: 105 - 112
- KANNENBERG, E. G. (1969): Die Entwicklung der Kulturlandschaft im Verdichtungsraum Stuttgart von 1900 bis 1965.- In: Veröff. d. Akademie für Raumforschung u. Landesplanung, Forschungs- und Sitzungsberichte 51: 149 –161
- KAPLAN, R. & KAPLAN, S. (1989): The Experience of Nature: A Psychological Perspective.- Cambridge
- KEBECK, G. (1994): Wahrnehmung. Theorien, Methoden und Forschungsergebnisse der Wahrnehmungspsychologie.- Weinheim, München
- KILLER, G. & RINGLER, A. (Bearb.) (1994): Lebensraumtyp Leitungstrassen. Landschaftspflegekonzept Bayern, Band II.16 (Hrsg.: Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen und Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege).- München
- KLINGE, W. (1994): Festsetzungen des Bebauungsplans.- In: Institut für Städtebau Berlin: Fragen und Antworten, Erfahrungsaustausch: 29 - 30, Berlin
- KNOSPE, F. (1998): Handbuch zur argumentativen Bewertung. Methodischer Leitfaden für Planungsbeiträge zum Naturschutz und zur Landschaftsplanung.- Dortmund
- KOCH, B. & HARM, J. (2001): Remote sensing and spatial data for the establishment and visualisation of 3D computer landscape models as basis for visual impact assessment.- GeoBIT/GIS 12/200: 41 - 48
- KÖHLER, B. (1997): Bewertung des Landschaftsbildes.- In: NNA-Berichte 10 (3): 23 – 33
- KÖHLER, B. & PREIß, A. (2000): Erfassung und Bewertung des Landschaftsbildes.- Hannover (= Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 20 (1))
- KÖPPEL, J., FEICKERT, U., SPANDAU, L. & STRABER, H. (1998): Praxis der Eingriffsregelung. Schadenersatz an Natur und Landschaft?.- Stuttgart
- KOŁODZIEJCOK, K.-G. & RECKEN, J. (1977 ff.): Naturschutz, Landschaftspflege und einschlägige Regelungen des Jagd- und Forstrechts. Ergänzbarer Kommentar zum Bundesnaturschutzgesetz.- Berlin
- KONERMANN, M. (1998): Methoden zur Schutzgutbewertung und Zielfindung: Landschaftsbild.- In: LfUG – Landesamt für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz (Hrsg.): Landschaftsrahmenplanung in Rheinland-Pfalz: Entwicklung GIS-gestützter landespflegerischer Planungsbeiträge, Oppenheim

- KONERMANN, M. (2001): Das Schutzgut Landschaftsbild in der Landschaftsrahmenplanung Rheinland-Pfalz.- *Natur und Landschaft* 76 (7): 311 - 316
- KRAUSE, C. L. (1991a): Lösungsansätze zur Berücksichtigung des Landschaftsbildes in der Eingriffsregelung im Spannungsfeld zwischen Theorie und Praxis.- In: BFANL (Hrsg.): *Landschaftsbild - Eingriff – Ausgleich*: 75 - 95
- KRAUSE, C. L. (1991b): Die Praxis der Landschaftsbilderfassung am Beispiel Straßenbau.- In: BFANL (Hrsg.): *Landschaftsbild - Eingriff – Ausgleich*: 121 – 141, Bonn – Bad Godesberg
- KRAUSE, C. L. & KLÖPPEL, D. (1991): Synopse der Methoden zur Erfassung des Landschaftsbildes. Unveröffentl. Forschungsbericht i.A. des Landes Rheinland-Pfalz.- Oppenheim
- KRAUSE, C. L. & KLÖPPEL, D. (1996): *Landschaftsbild in der Eingriffsregelung - Hinweise zur Berücksichtigung von Landschaftsbildelementen.*- Bonn – Bad Godesberg (= *Angewandte Landschaftsökologie* Heft 8)
- KRAUSE, C. L., ADAM, K. & SCHÄFER, B. (1983): *Landschaftsbildanalyse. Methodische Grundlagen zur Ermittlung der Qualität des Landschaftsbildes.*- Bonn - Bad Godesberg (= *Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz* Heft 25)
- KRAUSS, K. O. (1974): Ästhetische Bewertungsprobleme in der Landschaftsplanung. *Landschaft und Stadt* 1/1974: 27 - 38
- KRAUSS, K. O. (1992): Kabel und Freileitungen aus der Sicht des Natur- und Landschaftsschutzes.- In: Palic et al. (Hrsg.): *Kabel und Freileitungen in überregionalen Versorgungsnetzen*: 133 – 150, Esslingen
- LANA - LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT NATURSCHUTZ, LANDSCHAFTSPFLEGE UND ERHOLUNG (Hrsg.) (1993): *Methodik der Eingriffsregelung. Gutachten zur Methodik der Erfassung, Bewertung und Beschreibung von Eingriffen in Natur und Landschaft, zur Bemessung von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen sowie von Ausgleichszahlungen. Teil I: Synopse.* (Bearb.: Institut für Landschaftspflege und Naturschutz der Universität Hannover).- Stuttgart (= LANA-Schriftenreihe Heft 4)
- LANA - LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT NATURSCHUTZ, LANDSCHAFTSPFLEGE UND ERHOLUNG (Hrsg.) (1996a): *Methodik der Eingriffsregelung. Gutachten zur Methodik der Erfassung, Bewertung und Beschreibung von Eingriffen in Natur und Landschaft, zur Bemessung von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen sowie von Ausgleichszahlungen. Teil II: Analyse.* (Bearb.: Institut für Landschaftspflege und Naturschutz der Universität Hannover).- Stuttgart (= LANA-Schriftenreihe Heft 5)
- LANA - LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT NATURSCHUTZ, LANDSCHAFTSPFLEGE UND ERHOLUNG (Hrsg.) (1996b): *Methodik der Eingriffsregelung. Gutachten zur Methodik der Erfassung, Bewertung und Beschreibung von Eingriffen in Natur und Landschaft, zur Bemessung von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen sowie von Ausgleichszahlungen. Teil III: Vorschläge zur bundeseinheitlichen Anwendung der Eingriffsregelung nach § 8 BNatSchG.* (Bearb.: Institut für Landschaftspflege und Naturschutz der Universität Hannover).- Stuttgart (= LANA-Schriftenreihe Heft 6)

- LANDKREIS LUDWIGSBURG (Hrsg.) (1988): Der Kreis Ludwigsburg in alten Luftaufnahmen. Städte und Gemeinden in den 20er und 30er Jahren.- Ludwigsburg
- LANDSCHAFTSVERBAND RHEINLAND (Hrsg.) (2000): 9. Fachtagung Eingriff und Ausgleich – Standortbestimmung zum Landschaftspflegerischen Begleitplan.- Köln (= Straße – Landschaft – Umwelt Heft 9/2000)
- LANGE, E. (1999): Visual Landscape. Garten + Landschaft 109 (11): 9
- LANGE, E. (2001): Prospektive 3-D-Visualisierungen der Landschaftsentwicklung als Grundlage für einen haushälterischen Umgang mit der Ressource Landschaft.- Natur und Landschaft 76 (12): 513 – 519
- LANGER, H. (1996): Erfassung und Bewertung von Natur und Landschaft – Methodische Ansätze und Beispiele.- In: Buchwald, K. & Engelhardt, W. (Hrsg.): Bewertung und Planung im Umweltschutz (= Umweltschutz – Grundlagen und Praxis Bd. 2): 38 – 75, Bonn
- LASKOWSKI, M. (1995a): Raumordnung und Landschaftsschutz beim Bau einer Hochspannungsfreileitung.- Natur und Landschaft 70 (11): 529 - 536
- LASKOWSKI, M. (1995b): Planung und Realisierung von Vorhaben zum Ausbau des Hoch- und Höchstspannungsnetzes.- In: ARL (Hrsg.): Raumordnerische Aspekte der Planung von Kraftwerken und Elektrofreileitungen: 17 – 61, Hannover
- LECHLEIN, H. (1986): Formen des landschaftsgerechten Stromleitungsbaus.- Informationen zur Raumentwicklung Heft 6/7 / 1986: 477 - 486
- LEITL, G. (1997): Landschaftsbilderfassung und -bewertung in der Landschaftsplanung - Dargestellt am Beispiel des Landschaftsplanes Breitung-Wernshausen.- Natur und Landschaft 72 (6): 282 - 290
- LFU BW - LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (Hrsg.) (1992): Materialien zur Landschaftspflegerischen Begleitplanung in Baden-Württemberg.- Karlsruhe (= Untersuchungen zur Landschaftsplanung Bd. 24)
- LFU BY - BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ (1998): Planungshilfen für die Landschaftsplanung in Bayern. Landschaftsbild im Landschaftsplan.- München (= Merkblätter zur Landschaftspflege und zum Naturschutz 3.3)
- LFUG - LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ UND GEWERBEAUF SICHT RHEINLAND-PFALZ (1998a): Landschaftsrahmenplanung in Rheinland-Pfalz: Entwicklung GIS-gestützter landschaftspflegerischer Planungsbeiträge.- Oppenheim (= Materialien zur Landespflege Tagungsband)
- LFUG - LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ UND GEWERBEAUF SICHT RHEINLAND-PFALZ (Hrsg.) (1998b): Hinweise zum Vollzug der Eingriffsregelung (HVE) nach den §§ 4 - 6 des Landespflegegesetzes.- Oppenheim (= Materialien zur Landespflege)
- LITTON, R. B. (1974): Visual Vulnerability of Forest Landscapes.- Journal of Forestry, July 1974: 392 - 397

- LORENZ, R. & ZIESE, I. (1990): Energieversorgungsleitungen - ein nachhaltiger Eingriff in Natur und Landschaft. - LÖLF-Mitteilungen 1/90: 50 - 52
- LUGSCHITZ, H. (1998): Freileitungen in der Landschaft.- VEÖ-Journal 7 - 8/98: 48 - 53
- MECKLENBURG, W. (1996): UVP-Pflicht für Stromfreileitungen.- UVP-Report, 10 (3+4): 158 - 159
- MELU BW - MINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND UMWELT BADEN-WÜRTTEMBERG (1977a): Verordnung des Ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Umwelt über die Ausgleichsabgabe nach dem Naturschutzgesetz (Ausgleichs-abgabeverordnung - AAVO) vom 1. Dezember 1977.- GABl.: 704
- MELU BW - MINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND UMWELT BADEN-WÜRTTEMBERG (1977b): Verwaltungsvorschriften des Ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Umwelt zur Einführung der Verordnung über die Ausgleichsabgabe nach dem Naturschutzgesetz (Ausgleichsabgabeverordnung - AAVO) vom 1. Dezember 1977.- GABl.: 1614
- MELU BW - MINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND UMWELT BADEN-WÜRTTEMBERG (Hrsg.) (1979): Freiräume in Stadtlandschaften. Modellraum Ludwigsburg.- Stuttgart
- MÖNNECKE, M. (1997): Bewertung ästhetischer Qualitäten in Stadtlandschaften.- In: NNA-Berichte 10 (3): 34 - 39
- MÜLLER-PFANNENSTIEL, K., BRUNKEN-WINKLER, H., KÖPPEL, J. & STRABER, H. (1998): Kompensationsflächenpools zum Vollzug der Eingriffsregelung. Chancen und Anforderungen.- Naturschutz und Landschaftsplanung 30 (6): 182 - 189
- MWMTV NRW – MINISTERIUM FÜR MITTELSTAND, TECHNOLOGIE UND VERKEHR NORDRHEIN-WESTFALEN (Hrsg.) (1999): Bewertung von Eingriffen in Natur und Landschaft. Bewertungsrahmen für die Straßenplanung. (Bearb.: ARGE Eingriff - Ausgleich NRW).- Düsseldorf
- NNA - ALFRED TOEPFER AKADEMIE FÜR NATURSCHUTZ (Hrsg.) (1997): Bewerten im Naturschutz. Fachtagung der Alfred Toepfer Akademie für Naturschutz vom 20. - 22. November 1996 in Schneverdingen.- Schneverdingen (= NNA-Berichte 10 (3))
- NOHL, W. (1988): Philosophische und empirische Kriterien der Landschaftsästhetik.- In: Ingensiep, H.W. & Jax, K. (Hrsg.): Mensch, Umwelt und Philosophie. Interdisziplinäre Beiträge: 33 – 49, Bonn
- NOHL, W. (1989): Kompensation bei Eingriffen in das Landschaftsbild - Ergebnisse eines Gutachtens im Auftrag des Landes Nordrhein-Westfalen.- In: BFANL & Institut für Städtebau Berlin (Hrsg.): Landschaftsplanung als Instrument umweltverträglicher Kommunalentwicklung: 180 – 189, Bonn – Bad Godesberg
- NOHL, W. (1991): Konzeptionelle und methodische Hinweise auf landschaftsästhetische Bewertungskriterien für die Eingriffsbestimmung und die Festlegung des Ausgleichs.- In: BFANL (Hrsg.): Landschaftsbild - Eingriff – Ausgleich: 59 - 73

- NOHL, W. (1992/93): Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes durch mastenartige Eingriffe. Materialien für die naturschutzfachliche Bewertung und Kompensationsermittlung. Im Auftrag des Ministers für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft Nordrhein-Westfalen (geänderte Fassung vom August 1993).- Kirchheim bei München
- NOHL, W. (1993): Anforderungen an landschaftsästhetische Untersuchungen - dargestellt am Beispiel flußbaulicher Vorhaben.- In: Berichte der ANL 17: 49 - 64
- NOHL, W. (1996): Halbierter Naturschutz.- Natur und Landschaft 71 (5): 214 - 219
- NOHL, W. (1997a): Bestimmungsstücke landschaftlicher Eigenart.- Stadt und Grün 11/97: 805 - 813
- NOHL, W. (1997b): Über die Rezeption der Eigenart.- In: Berichte der ANL 21: 25 – 37
- NOHL, W. (2001): Landschaftsplanung. Ästhetische und rekreative Aspekte. Konzepte, Begründungen und Verfahrensweisen auf der Ebene des Landschaftsplans.- Berlin, Hannover
- NOHL, W. & NEUMANN, K.-D. (Bearb.) (1986): Ökosystemforschung Berchtesgaden. Landschaftsbildbewertung im Alpenpark Berchtesgaden. Umweltpsychologische Untersuchung zur Landschaftsästhetik. (Hrsg.: Deutsches Nationalkomitee für das UNESCO-Programm "Der Mensch und die Biosphäre").- Bonn (= MAB - Mitteilungen Heft 23)
- NOHL, W., MÜLLER, J. & BÜCKNER, J. (1999): Digitale Analyse visueller Landschaftseingriffe. Garten + Landschaft 15 (109): 40 – 41
- PAAR, P. & STACHOW, U. (Hrsg.) (2001): Visuelle Ressourcen – übersehene ästhetische Komponenten in der Landschaftsforschung und –entwicklung.- Müncheberg (= ZALF-Bericht Nr. 44)
- PALIC, M. (1992): Technische Trassierungsparameter.- In: Palic et al. (Hrsg.): Kabel und Freileitungen in überregionalen Versorgungsnetzen: 82 – 105, Esslingen
- PALIC, M., FLECKENSTEIN, K., FRICKE, K. G., HAAS, D., KRAUSS, K. O., MAHLER, U., ROHR, G., RIEDL, H. & STECKEL, R. D. (Hrsg.) (1992): Kabel und Freileitungen in überregionalen Versorgungsnetzen. Technik, Genehmigungsverfahren und Umweltverträglichkeit.- Esslingen (= Kontakt & Studium Bd. 398)
- PARSONS, R. & DANIEL, T. C. (2002): Good looking: in defense of scenic landscape aesthetics.- Landscape and Urban Planning 60 (1): 43 - 56
- PASCHKEWITZ, F. (2001): Schönheit als Kriterium zur Bewertung des Landschaftsbilds. Vorschläge für ein in der Praxis anwendbares Verfahren.- Naturschutz und Landschaftsplanung 33 (9): 286 - 290
- PERPEET, M. (1992): Landschaftserlebnis und Landschaftsgestaltung.- Freiburg (= Schriftenreihe des Instituts für Landespflege der Universität Freiburg Bd. 19)

- PETERS, H. (1980): Eine Methode zur Erfassung der Umweltwirksamkeit und der Zuverlässigkeit im Rahmen einer Gesamtbeurteilung von Energieversorgungsnetzen.- Dissertation Univ. Erlangen - Nürnberg
- PIEGSA, G. & WERNIG, R. (1999): Erhaltung von Kulturlandschaft und Nutzung der Windenergie.- Stadt und Grün 8/99: 535 - 542
- PLANUNG UND UMWELT – PLANUNGSBÜRO DR. KOCH (1997): Landschafts- und Umweltplan für Korntal–Münchingen. erstellt i. A. der Stadt Korntal–Münchingen.- Stuttgart
- PLANUNGSGRUPPE LANDSCHAFTSARCHITEKTUR UND ÖKOLOGIE SCHMELZER + BEZZENBERGER (1994): Landschafts- und Umweltplan Nachbarschaftsverband Stuttgart (Aktualisierung Stand Februar 1994) i. A. des Nachbarschaftsverbands Stuttgart.- Stuttgart
- PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE UND UMWELT (1988): Entwicklung einer vergleichbaren Methodik zur ökologischen Beurteilung von Bundesfernstraßen auf allen Planungsebenen.- Hannover
- PREIß, H. (1986): Ökosysteme und Lebensräume im Bereich von Freileitungen.- In: Laufener Seminarbeiträge 6/86: 14 - 19
- RAUPRICH, D. (1999): Planung und Visualisierung von Windparks mit GIS.- UVP-Report 13 (4): 191 - 195
- REGIONALVERBAND STUTTGART (1994): Landschaftsrahmenplan für die Region Stuttgart. Teil 2: Entwicklungsteil – Landschaftsfunktionenkarte (Entwurf: Stand Juni 1994).- Stuttgart
- RICCABONA, S. (1981): Landschaftsästhetische Bewertungsprobleme.- In: Laufener Seminarbeiträge 7/81: 23 - 32
- RICCABONA, S. (1982): Die Bewertung der Eigenart und Schönheit des Landschaftsbildes im Rahmen von Naturschutzverfahren (praktische Vorgangsweise).- In: Institut für Wassergüte und Landschaftswasserbau Technische Universität Wien (Hrsg.): Praxis der Landschaftsbildbewertung (= Landschaftswasserbau Band 4): 31 - 84, Wien
- RICCABONA, S. (1991): Die Praxis der Landschaftsbildbewertung bei komplexen, flächenhaften Eingriffen im Bergland - aus der Sicht des Sachverständigen.- In: BFANL (Hrsg.): Landschaftsbild - Eingriff – Ausgleich: 37 – 58, Bonn – Bad Godesberg
- RICHARZ, K. & HORMANN, M. (1997): Wie kann das Vogelschlagrisiko an Freileitungen eingeschätzt und minimiert werden? - Entwurf eines Forderungskatalogs für den Naturschutzvollzug.- Vogel und Umwelt - Zeitschrift für Vogelkunde und Naturschutz in Hessen, Sonderheft Bd. 9: 263 - 271
- RIEDEL, W. & LANGE, H. (Hrsg.) (2001): Landschaftsplanung.- Heidelberg, Berlin
- RIEDL, H. (1992): Überregionale Freileitungen aus der Sicht der Raumordnung am Beispiel Baden-Württemberg.- In: Palic et al. (Hrsg.): Kabel und Freileitungen in überregionalen Versorgungsnetzen: 106 – 132, Esslingen

- RILLING, K. (1991): Freileitungen - aus der Sicht eines Energieversorgungsunternehmens.- In: BFANL (Hrsg.): Landschaftsbild - Eingriff – Ausgleich: 165 – 171, Bonn – Bad Godesberg
- RINESCH, C., SCHARDT, M., TRINKAUS, P. & UNTERSWEIG, T. (1999): 380-kV-Trasse vom Südburgenland in die Steiermark. Vom Trassierungsraum über das "Spinnennetz" und die Untersuchungsvarianten bis hin zum optimierten Trassenverlauf.- UVP-Report 13 (2): 88 - 92
- RINGLER, A. (1986): Landschaftspflege und Biotopgestaltung auf Freileitungstrassen.- In: Laufener Seminarbeiträge 6/86: 20 - 48
- ROHR, G. (1992): Freileitungstechnik.- In: Palic, M. et al. : Kabel und Freileitungen in über-regionalen Versorgungsnetzen: 22 – 38, Esslingen
- ROSE, W.-D. (1992): Krank durch Elektrosmog.- UVP-Report 6 (3): 157 - 158
- ROSE, W.-D. (1996): Ich stehe unter Strom. Krank durch Elektrosmog: Erfahrungen - Beispiele - Ratschläge.- Köln
- ROTH, M. (2002): Möglichkeiten des Einsatzes geografischer Informationssysteme zur Analyse, Bewertung und Darstellung des Landschaftsbildes.- Natur und Landschaft 77 (4): 154 - 160
- RP DARMSTADT & ARBEITSKREIS LANDSCHAFTSBILDBEWERTUNG BEIM HMDILFN (1998): Zusatzbewertung Landschaftsbild. Verfahren gem. Anlage 1, Ziff. 2.2.1 der Ausgleichs-abgabenverordnung (AAV) vom 9.2.95 als Bestandteil der Eingriffs- und Aus-gleichsplanung. unveröff. Gutachten (Stand 31.5.98).- Darmstadt, Wiesbaden
- SCHAFRANSKI, F. (1996): Landschaftsästhetik und räumliche Planung - Theoretische Her-leitung und exemplarische Anwendung eines Analyseansatzes als Beitrag zur Auf-stellung von landschaftsästhetischen Konzepten in der Landschaftsplanung.- Kaiserslautern (= Materialien zur Raum- und Umweltplanung Bd. 85)
- SCHAKSMEIER, U. (1999): Angst vor der Schönheit?.- Natur und Landschaftskunde 4/99: 73 - 82
- SCHILDGE, P. & UTHER, D. (1997): Berücksichtigung des Vogelschutzes bei Planung und Betrieb von Hochspannungsfreileitungen.- Vogel und Umwelt - Zeitschrift für Vogelkunde und Naturschutz in Hessen, Sonderheft Bd. 9: 259 - 262
- SCHILLING, H. (1994): Zur Bewertung des Landschaftsbildes innerhalb der Eingriffsregelung. unveröff. Diplomarbeit am Institut für Landschafts- und Freiraumentwicklung der TU Berlin.- Berlin
- SCHREINER, J. (1986): Praktische Maßnahmen des Vogelschutzes im Zusammenhang mit Freileitungen.- In: Laufener Seminarbeiträge 6/86: 98 - 104
- SCHWAHN, Ch. (1990): Landschaftsästhetik als Bewertungsproblem. Zur Problematik der Bewertung ästhetischer Qualität von Landschaft als Entscheidungshilfe bei der Planung von landschaftsverändernden Maßnahmen.- Dissertation Univ. Hannover (= Beiträge zur räumlichen Planung Bd. 28)

- SCHWENKEL, H. (1934): Natur und Kunst in der Landschaftsgestaltung.- Sonderabdruck aus der Monatsschrift Württemberg Juli 1934, Stuttgart
- SCHWENKEL, H. (1941): Sonderdruck aus Schwäbisches Heimatbuch 1941, Stuttgart
- SCHWENKEL, H. (1957): Die Landschaft als Natur- und Menschenwerk.- Stuttgart
- SCHWINEKÖPER, K. (2000): Historische Landschaftsanalyse.- In: Konold, W., Böcker, R. & Hampicke, U. (Hrsg.): Handbuch Naturschutz und Landschaftspflege. Kompendium zu Schutz und Entwicklung von Lebensräumen und Landschaften, Teil IV – 10, Landsberg
- SEIFERT, A. (1962): Ein Leben für die Landschaft.- Düsseldorf, Köln
- SOSSINKA, R. & BALLASUS, H. (1997): Verhaltensökologische Betrachtungen von Effekten der Industrielandschaft auf freilebende Vögel unter besonderer Berücksichtigung von Freileitungen.- Vogel und Umwelt - Zeitschrift für Vogelkunde und Naturschutz in Hessen, Sonderheft Bd. 9: 19 – 27
- SPANIER, H. (2000): Gegenseitige Bezogenheit von Natur und Kultur.- Sonderveröffentlichung Stadt + Grün zur Expo 2000: 14 - 20
- SPIEGEL, E. (1987): Identität und Identifikation.- In: Staatsministerium Baden-Württemberg (Hrsg.): Stadt, Kultur, Natur. Chancen zukünftiger Lebensgestaltung. Bericht der Kommission "Architektur und Städtebau": 166 – 170, Stuttgart
- STORM, P.-C. & BUNGE, T. (Hrsg.) (1988 ff.): Handbuch der Umweltverträglichkeitsprüfung (HdUVP). Ergänzbare Sammlung der Rechtsgrundlagen, Prüfungsinhalte und -methoden für Behörden, Unternehmen, Sachverständige und die juristische Praxis. Loseblattsammlung.- Berlin
- USHER, M. B. & ERZ, W. (1994): Erfassen und Bewerten im Naturschutz.- Heidelberg
- UTHER, D. (1997): Ökonomisch-ökologisch optimierte Unterhaltungsarbeiten in Freileitungstrassen.- Elektrizitätswirtschaft 96 (19): 1048 – 1056
- VGH - VERWALTUNGSGERICHTSHOF MANNHEIM (1983): Zu den Kriterien für die Erheblichkeit eines Eingriffs in das Landschaftsbild.- Natur und Recht 5: 276 - 278
- WAEBER, M. (2000): Ökologische Aspekte bei der Gestaltung und Pflege von Freileitungs- und Kabeltrassen.- In: Böcker, R. (Hrsg.): Energie und Landschaft. 30. Hohenheimer Umwelttagung 1998: 49 – 62, Stuttgart
- WAGNER, G. (1986): Zwischenbilanz zweier Symposien über den Stromleitungstrassenbau.- Informationen zur Raumentwicklung, H. 6/7 / 1986: 523 - 535
- WANSER, G. (1986): Freileitungen und Kabel in Transport- und Verteilungsnetzen.- Informationen zur Raumentwicklung, H. 6/7 / 1986: 437 - 449
- WEDECK, H. (1996): Zur Bedeutung der Bündelung technisch-industrieller Strukturen bei Eingriffen in das Landschaftsbild - Ein Beispiel aus dem Raum Paderborn unter besonderer Berücksichtigung von Hochspannungsleitungen.- Raumforschung und Raumordnung 54 (1): 45 - 52

- WEIDENBACH, M. (1998): Geographische Informationssysteme und neue digitale Medien in der Landschaftsplanung.- Dissertation Technische Universität München
- WERBECK, M. & WÖBSE, H.-H. (1980): Raumgestalt- und Gestaltwertanalyse als Mittel zur Beurteilung optischer Wahrnehmungsqualität in der Landschaftsplanung.- *Landschaft und Stadt* 12 (3): 128 - 140
- WEVER, C. (1999): Laserscannermessungen - Ein Verfahren setzt sich durch.- *Geo-Informationen-Systeme* 2 (12): 12 - 17
- WILSON, J. D. (1986): Sehnsucht nach der Savanne.- *Garten und Landschaft* 3/1986: 19 - 24
- WINKELBRANDT, A. & PEPPER, H. (1989): Zur Methodik der Landschaftsbilderfassung und -bewertung für Umweltverträglichkeitsprüfungen - Am Beispiel von Retentionsmaßnahmen im Raum Breisach.- *Natur und Landschaft* 64 (7/8): 303 - 309
- WINKELBRANDT, A. (1997): Naturschutzfachliche Maßstäbe für die Bewertung des Landschaftsbildes.- In: *NNA-Berichte* 10 (3): 9 - 17
- WÖBSE, H.-H. (1981): Landschaftsästhetik - Gedanken zu einem einseitig verwendeten Begriff.- *Landschaft und Stadt* 13 (4): 152 - 160
- ZÖLLNER, G. (1989): Landschaftsästhetische Planungsgrundsätze für die Flurbereinigung und ihre Vereinbarkeit mit ökologischen und ökonomischen Anforderungen.- Dissertation Techn. Univ. München

## Gesetze und Richtlinien:

BNatSchG – Bundesnaturschutzgesetz (Gesetz zur Neuregelung des Rechts des Naturschutzes und der Landschaftspflege und zur Anpassung anderer Rechtsvorschriften) vom 25.3.2002 (BGBl. I 2002, S. 1193)

EnWG – Energiewirtschaftsgesetz vom 24.4.1998 (BGBl. I 1998, S. 730), ergänzt durch Art. 20 Nr. 1 des Gesetzes vom 27.7.2001 (BGBl. I 2001, S. 1950)

FFH-Richtlinie – Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21.5. 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (ABl. EG Nr. L 206, S. 7), geändert durch Richtlinie 97/62/EG des Rates vom 27.10.1997 zur Anpassung der Richtlinie 92/43/EWG an den technischen und wissenschaftlichen Fortschritt (ABl. EG Nr. L 305, S. 42)

ROG – Raumordnungsgesetz vom 18.8.1997 (BGBl. I 1997, S. 2102)

RoV – Raumordnungsverordnung vom 13.12.1990 (BGBl. I 1990, S. 2766) i. d. F. vom 18.8.1997 (BGBl. I 1997, S. 2110)

UVP-Änderungs-Richtlinie – Richtlinie 97/11/EG des Rates vom 3.3.1997 zur Änderung der Richtlinie 85/337/EWG des Rates vom 27.6.1985 über die Umweltverträglichkeitsprüfung bei bestimmten öffentlichen und privaten Projekten (ABl. EG Nr. L 73, S. 5)

UVPG – Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung vom 21.2.1990 (BGBl. I 1990, S. 205) i. d. F. vom 5.9.2001 (BGBl. I 2001, S. 2350)

## 10 Anhang

10.1	NATURRÄUMLICHE UND LANDSCHAFTSHISTORISCHE GEGEBENHEITEN IM TESTGEBIET	
	LUDWIGSBURG .....	187
10.1.1	<i>Abgrenzung</i> .....	187
10.1.2	<i>Naturräumliche Gegebenheiten</i> .....	187
10.1.3	<i>Biotop- und Nutzungsgefüge sowie weitere landschaftsbildrelevante Gegebenheiten</i> .....	188
10.1.4	<i>Landschaftswandel in den letzten etwa 100 Jahren</i> .....	193
10.2	FARBABBILDUNGEN .....	197
10.3	KARTEN .....	206
10.4	BESCHREIBUNG UND BEWERTUNG DER LANDSCHAFTSBILDEINHEITEN IM TESTGEBIET	
	LUDWIGSBURG .....	211
10.4.1	<i>Beschreibung und Bewertung der landschaftlichen Ausstattung der LBE I 1</i> .....	211
10.4.2	<i>Beschreibung und Bewertung der landschaftlichen Ausstattung der LBE I 2</i> .....	214
10.4.3	<i>Beschreibung und Bewertung der landschaftlichen Ausstattung der LBE I 3</i> .....	217
10.4.4	<i>Beschreibung und Bewertung der landschaftlichen Ausstattung der LBE II 1</i> .....	220
10.4.5	<i>Beschreibung und Bewertung der landschaftlichen Ausstattung der LBE II 2</i> .....	223

## 10.1 Naturräumliche und landschaftshistorische Gegebenheiten im Testgebiet Ludwigsburg

Nachfolgend werden die wesentlichen naturräumlichen und landschaftshistorischen Gegebenheiten im Testgebiet Ludwigsburg als Grundlagen für die darauf aufbauende Ermittlung der landschaftlichen Eigenart und Identität (vgl. Kapitel 10.2) beschrieben.

### 10.1.1 Abgrenzung

Gemäß den methodischen Vorgaben für das Bewertungsverfahren (vgl. Kapitel 5) ist den beiden Trassenvarianten, die gemäß Kapitel 6 im Testgebiet zu betrachten sind, jeweils ein Korridor von beiderseits je 3 km zuzuordnen. Dieser wird in eine Nahzone von 0 - 500 m und in eine Fernzone von 500 - 3000 m unterteilt. Der gesamte, 6 km breite Korridor stellt den potenziellen (maximalen) Wirkraum dar, innerhalb dessen sich eine Freileitung auf das Landschaftsbild auswirken kann.

Weil sich im vorliegenden Fall die Lage der beiden Varianten nur wenig unterscheidet, verlaufen auch die 1 km – Korridore (Nahzonen) eng beieinander. Dabei reicht die Nahzone der Variante in stärkerem Maße in den Siedlungskörper von Münchingen als die Nahzone der RWE-Trasse. Auch die Grenzen der Fernzonen liegen eng beieinander (vgl. Abbildung A5 in Kapitel 10.3).

### 10.1.2 Naturräumliche Gegebenheiten

Gemäß der naturräumlichen Gliederung (HUTTENLOCHER & DONGUS 1967) gehört das Untersuchungsgebiet zu der Haupteinheit „Neckarbecken“. Östlich des Glemstales sprechen HUTTENLOCHER & DONGUS (1967) von der Untereinheit „Langes Feld“, während sie das Glemstal und die westlich anschließende Landschaft zur „Glems-Strudelbach-Platte“ zählen. Volkstümlich werden beide Teilräume zusammengefasst als „**Strohgäu**“ bezeichnet.

Es handelt sich um ein typisches Beispiel einer so genannten Gäuplatte, die sich als flachwellige, von Lößlehm bedeckte Hochfläche in einer Höhe von 300 – 350 m ü. NN erstreckt. Unter dem Lößlehm steht Muschelkalk an; in diesen sind die Kasten- und Kerbtäler der Glems und ihrer Seitenbäche bis zu einer Tiefe von 50 m unter der Hochfläche eingeschnitten.

Charakteristisch für das Strohgäu ist das Vorherrschen fruchtbarer, landwirtschaftlich gut nutzbarer Böden. Die weitgehend ebene Hochfläche wird in geringem Maße von teils wasserführenden, teils trockenen, flachmuldigen Tälern gegliedert. Neben kurzen Trockentälern, z.B. zwischen Münchingen und Schöckingen, ist die Doline „Katzenloch“ nordwestlich von Münchingen ein Indiz dafür, dass im Untergrund wasserdurchlässige Schichten des Muschelkalkes vorkommen (vgl. FÜLDNER et al. 1993).

Im Süden bilden der Glemswald und die Stuttgarter Bucht die Grenze des Strohgäus. Es handelt sich um bis auf etwa 500 m ü. NN ansteigende Keuperwaldberge mit Aussichtspunkten wie dem Engelberg bei Leonberg und der Schillerhöhe am Schloss Solitude. Eine Sonderstellung nimmt der Asperg im Zentrum des Langen Feldes ein; als Keuperhügel erhebt er sich deutlich aus der Hochfläche. Anthropogen entstanden ist der so genannte „Grüne Heiner“, ein Schuttberg zwischen Korntal und Münchingen am Südrand des Langen Feldes.

Für die Bewertung des Landschaftsbildes hat es sich als sinnvoll erwiesen, in Anlehnung an die naturräumliche Gliederung so genannte Landschaftsbildräume (LBR) abzugrenzen. Diese übergeordneten Raumeinheiten sind jeweils in charakteristischer Weise aus mehreren so genannten Landschaftsbildeinheiten (LBE) aufgebaut. Wie die Karte 1 (in Kapitel 10.4) zeigt, wurden im Untersuchungsgebiet **zwei Landschaftsbildräume** unterschieden:

- LBR „Strohgäu“
- LBR „Glemstal und Seitentäler“.

Die Grenze zwischen Glemstal und Strohgäu wurde entsprechend den morphologischen Gegebenheiten auf der Sonnseite (rechte Talseite) bei etwa 310 m ü. NN gezogen (bis dorthin erstreckt sich vielfach ein relativ steiler Talhang), auf der Schattenseite (linke Talseite) bei etwa 290 m ü. NN.

Anders als von HUTTENLOCHER & DONGUS (1967) wurde also das Glemstal wegen seines besonderen landschaftlichen Charakters als eigene Raumeinheit abgegrenzt.

### 10.1.3 Biotop- und Nutzungsgefüge sowie weitere landschaftsbildrelevante Gegebenheiten

Die Bestandserhebungen im Zuge der vorliegenden Untersuchung konzentrierten sich auf die Erfassung der Biotop- und Nutzungsstruktur sowie weiterer landschaftsbildrelevanter Gegebenheiten, d.h. der landschaftlichen Ausstattung mit wahrnehmbaren Landschaftselementen und sonstigen Phänomenen wie Aussichtspunkte, Sichtachsen und Leitstrukturen.

Die Situation in der unmittelbaren Umgebung der beiden Trassenvarianten, d.h. in der sog. Nahzone, wurde genauer erfasst als in der Fernzone. Dies betrifft sowohl die Differenzierung der erfassten Landschaftselemente (LE) bzw. Biotop- und Nutzungstypen als auch die räumliche Detailschärfe. So gilt für die **Nahzonen** der Erhebungs- und Darstellungsmaßstab

1 : 5.000 bzw. 1 : 10.000. In der vorliegenden Arbeit sind die Ergebnisse allerdings in Karte 2 (vgl. Kapitel 10.4) verkleinert (Maßstab ca. 1 : 30.3000) wiedergegeben. Die in der Karte dargestellten Inhalte (Biotop- und Nutzungstypen, weitere landschaftsbildrelevante Gegebenheiten) beruhen auf einer Geländebegehung (Sommer 1998) mit ergänzender Luftbildauswertung (Orthofotos, schwarz-weiß, Maßstab 1 : 10.000, Aufnahmezeitpunkt: April 1993). Die landschaftsbildrelevanten Gegebenheiten in den **Fernzonen** wurden dagegen im Maßstab 1 : 25.000 erhoben und in einer nicht veröffentlichten Arbeitskarte dokumentiert. Die Ergebnisse basieren auf einer Auswertung der oben genannten Luftbilder und der TK 25. Diese Darstellung diente unmittelbar zur Abgrenzung und Festlegung von homogenen **Landschaftsbildeinheiten** (vgl. Kapitel 6.2.2 und Karte 1 in Kapitel 10.4).

#### Charakterisierung der Nahzonen der beiden Trassenvarianten

Wie die Karte 2 zeigt, unterscheiden sich die beiden Trassenvarianten nur streckenweise hinsichtlich der Ausprägung ihrer Nahzone (Hinweis: die beiden Nahzonen sind angesichts ihrer räumlichen Nähe in Karte 2 nicht differenziert). Dies gilt für die Abschnitte im Bereich des Glemstales und im Bereich des Aischbachtals bzw. des Hühnerbergs. Im übrigen ist der aktuelle Zustand in der Nahzone wenig unterschiedlich.

Weithin prägend ist für das Landschaftsbild auf den wenig geneigten Flächen das Vorkommen von Äckern (vor allem Anbau von Weizen, Sommergerste und Zuckerrüben, vgl. Abbildung 16). Stellenweise finden sich, insbesondere an etwas stärker geneigten

Standorten, an Wegrändern oder in Ortsnähe Feldgehölze, Streuobstwiesen, Hecken oder einzelne Obstbäume. Abgesehen von Glemstal, Aischbachtal und Hühnerberg spielt Grünland eine untergeordnete Rolle, z.B. in den Gewannen „Rot“ und „Hölle“. Auf kurzen Strecken befinden sich in der Nahzone Siedlungsflächen, z.B. Neubaugebiete am nördlichen Ortsrand von Münchingen, oder bauliche Anlagen, vor allem Aussiedlerhöfe und Wasserbehälter, im Außenbereich.

Stärker differenziert ist die Nahzone der RWE-Trasse ebenso wie der Alternativ-Trasse in den Bereichen Glemstal, Hühnerberg und Aischbachtal.

Im Glemstal und an seinen Hängen dominiert Grünland verschiedener Ausprägung (vgl. Abbildung 17). Daneben kommen unterschiedliche Waldtypen sowie sonstige Gehölze entlang der Glems und des Mühlgrabens sowie an den steilen Talhängen vor. Die Glems selbst besitzt einen gewundenen Verlauf; die Ufer sind streckenweise, insbesondere im Bereich der K 1656, durch Steinschüttungen befestigt. Teile des Talbodens werden regelmäßig überschwemmt. Im Bereich der RWE-Trasse mit ihrem Schutz- bzw. Pflegestreifen sind neben Acker- und Grünlandflächen Gehölzbestände am Prallhang der Glems und an deren Ufer sowie eine stark verbuschte Ruderalflur und ein Eichenwäldchen am rechten Talhang ausgebildet. Daran schließen sich östlich weitere unterschiedlich strukturierte, staudenreiche Ruderalfluren, Grünlandbrachen und kleine Gehölzbestände auf dem Gelände eines ehemaligen Steinbruchs an (vgl. Abbildung 18 - 20). Im Bereich der fiktiven Alternativ-Trasse finden sich ebenfalls Grünland-, Acker- und niedrige Gehölzflächen; außerdem liegt südlich der K 1656 ein kleinflächiger, artenreicher Halbtrockenrasen, der als flächenhaftes Naturdenkmal ausgewiesen ist.

Im Glemstal befindet sich mit der Talmühle eine Mühle, die noch betrieben wird, während die Glemsmühle nicht mehr als solche genutzt wird.

Ein sehr kleinteiliges Mosaik an Biotop- und Nutzungstypen sowie sonstigen, für das Landschaftsbild relevanten Strukturen findet sich im Bereich des Hühnerberges und des südlich bzw. östlich angrenzenden Aischbachtals. Dieser Bereich wird von den Nahzonen beider Trassenvarianten berührt. Während im zentralen Teil des Hühnerberges auf wenig geneigten Flächen die Ackernutzung dominiert, ist für die mäßig steilen bis steilen Hänge ein Nebeneinander von Streuobstwiesen, Gartenland, Grünland und Gehölzbeständen charakteristisch (vgl. Abbildung 21 - 23). Dies gilt auch für das Gewann „Leinfeld“ an der Bundesstraße B 10. An mehreren Stellen handelt es sich um artenreiche Wiesen, die offenbar recht extensiv genutzt werden. Einige Obstwiesen und Gärten (davon einer direkt unter der RWE-Trasse) sind brachgefallen. Charakteristisch sind Kleinformen des Reliefs wie niedrige Trockenmauern oder Geländekanten; lokal auch aufgelassene Steinbrüche mit Felswänden (vgl. Abbildung 24). Im Talgrund entlang des Aischbachs wechseln Grünland, Streuobstwiesen und Äcker miteinander ab. Der Bach selbst besitzt einen geradlinigen, grabenartigen Verlauf; streckenweise sind Sohle und Ufer befestigt. Er führt, ebenso wie ein von Münchingen her einmündender Bach, nur zeitweise Wasser. Im Bereich der RWE-Trasse (einschl. Pflegestreifen) sind neben Grünland- und Ackerflächen mehrere Streuobstwiesen und Gärten sowie ein linienhafter Gehölzbestand an einem Steilhang im Gewann „Bocksloch“ ausgebildet. Im Bereich der fiktiven Trassenvariante finden sich ebenfalls Grünland-, Acker- und Streuobstflächen sowie mehrere Gehölzbestände, die meist von Bäumen durchsetzt sind.

In Teilen der Nahzonen, insbesondere im Glemstal, ist ein recht dichtes Netz von erholungsbedeutsamen Wegen ausgebildet. Am Rand der Nahzonen finden sich wichtige

Aussichts- bzw. Blickpunkte an der Nippenburg und nördlich von Münchingen am Pflugfelder Weg. Wie die Karte 3 in Kapitel 10.4 zeigt, werden die Nahzonen von mehreren Blickachsen geschnitten, ebenso von den als Leitstrukturen zu bezeichnenden Linien des Glemstals und der B 10.



Abbildung 16: Blick über das Ackergebiet (Strohgäu) nordwestlich von Münchingen Richtung Westen



Abbildung 17: Glemstal nördlich der Glemsmühle mit Blick Richtung Süden



Abbildung 18: Blick von Feldweg westlich der Talmühle Richtung Nordosten über das Glemstal hinweg; in der rechten Hälfte des Bildes Seitental, durch das die Alternativtrasse verläuft

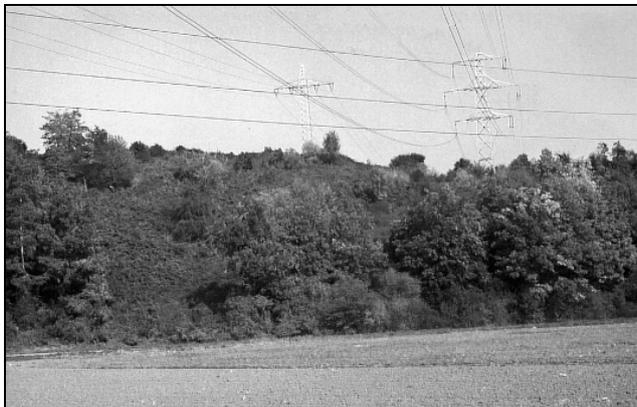


Abbildung 19: Freileitungen östlich der Glemsmühle am rechten Talrand



Abbildung 20: Blick vom Katzenloch Richtung Nordosten auf den Hühnerberg



Abbildung 21: Blick vom Hühnerberg Richtung Südwesten; am linken Bildrand Engelberg bei Leonberg als fernwirksamer Orientierungspunkt

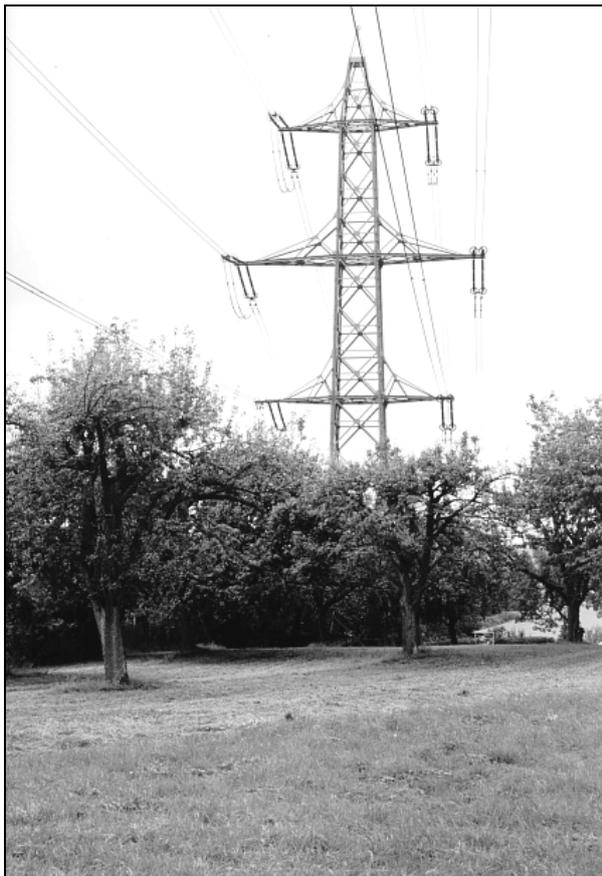


Abbildung 22: RWE-Freileitung im Streuobst-Garten-Gebiet des Hühnerbergs nördlich von Münchingen



Abbildung 23: RWE-Freileitung am rechten Rand des Münchinger Tales nordwestlich von Münchingen

### Charakterisierung der Fernzonen der beiden Trassenvarianten

In den Fernzonen der beiden Varianten spielen neben Äckern großflächige Siedlungs- und Gewerbeflächen eine wichtige Rolle; zu einem großen Teil handelt es sich dabei um Bauflächen, die in den letzten Jahrzehnten entwickelt wurden. Durchsetzt wird die Flur außerhalb der Täler, ähnlich wie in den Nahzonen, von Aussiedlerhöfen, Gewächshäusern sowie einzelnen Gehölz- und Grünlandbeständen. Südlich Möglingen und südlich Münchingen befinden sich kleine Tälchen innerhalb des Ackergebietes; die schwach wechselfeuchten Standorte werden ebenfalls ackerbaulich genutzt.

Eine ausgeprägte horizontale und vertikale Strukturierung ist im Bereich der bereits oben erwähnten Täler und ihrer Seitenhänge gegeben. Hier gehört z.B. der Waldabhang an der Nippenburg zu den wertvollsten Klebwäldern im Landkreis Ludwigsburg (MELU BW 1979). Struktureich ist auch das Gewann „Leudelsbach“ westlich von Möglingen und die ehemalige Deponie („Grüner Heiner“) bei Korntal. In diesen Teilräumen prägen Streuobstwiesen, Wälder und Grünland das Landschaftsbild. Stark durch eine Kläranlage und andere bauliche Anlagen geprägt ist das Glemstal unterhalb von Ditzingen.

In Teilen der Fernzonen, insbesondere im Glemstal, ist ein recht dichtes Netz von erholungsbedeutsamen Wegen ausgebildet. An der Nippenburg, am Kallenberg sowie bei Hemmingen, Münchingen und Korntal finden sich an exponierten Stellen Aussichtspunkte oder sonstige wichtige Blickpunkte. Als wesentliche Orientierungspunkte in der Umgebung, zu denen Sichtachsen bestehen, sind der Asperg, die Schillerhöhe bei Gerlingen und der Engelberg bei Leonberg zu nennen. Prägende Leitstruktur in der Landschaft ist das Glemstal; daneben sind die Autobahn A 81 und die Bundesstraße B 10 als Leitstrukturen anzusprechen (vgl. Karte 3 in Kapitel 10.4). Zumindest die A 81 böte sich für eine Bündelung von linearen Infrastrukturen, die in Südwest-Nordost-Richtung verlaufen, an; diese Möglichkeit wurde allerdings im vorliegenden Fall nicht geprüft.

#### 10.1.4 Landschaftswandel in den letzten etwa 100 Jahren

Um Erkenntnisse zur naturraumtypischen Ausstattung der Landschaft einerseits und zur Änderung des Biotop- und Nutzungsgefüges andererseits zu gewinnen, wurde eine historische Landschaftsanalyse durchgeführt. Dazu wurde der Zustand der Landschaft etwa zu Beginn des letzten Jahrhunderts (um 1900) und um etwa 1950 betrachtet. Als Grundlagen dienten die erste Fassung der Topographischen Karte (Maßstab 1 : 25.000) von 1893/94 (mit einzelnen Nachträgen bis 1902, vgl. auch LANDKREIS LUDWIGSBURG 1988) sowie Schwarz-Weiß-Luftbilder (Maßstab ca. 1 : 22.000, nicht entzerrt, Aufnahmezeitpunkt: April/Mai 1953). Daraus konnten wesentliche Charakteristika für frühere Zustände der Landschaft ermittelt werden.

#### Strohgäu:

##### ➤ Zustand um 1900

- großflächig dominierende Ackernutzung, lokal mit lockerem Baumbestand (Obstbäume einzeln, in Gruppen und kleinen Beständen); Gewinnflur mit schmalen Parzellen
- meist weitmaschiges, unregelmäßiges Wege- und Straßennetz, das sich teilweise dem Gelände anpasst (z.B. Wegführung auf Hangrücken oder in Geländeeinschnitten), teilweise geradlinig verläuft; stellenweise Stichwege, die in der Flur enden; Ausnahme: flurbereinigte Gemarkungsteile bei Schöckingen und nordöstlich Münchingen mit engmaschigem, oft regelmäßigen, geradlinig-rechteckigen Wegenetz
- Baumreihen bzw. Alleen entlang der meisten Straßen
- streckenweise ausgeprägte Böschungen an den Straßen und Wegen, z.T. hohlwegartig
- an zahlreichen Stellen, vor allem am Rand trockener Täler, ausgeprägte Hangkanten, z.B. nordöstlich Hirschlanden und im Gewinn „Katzenloch“
- in wechselfeuchten Quellmulden und flachmuldigen Tälern (z.B. am Aischbach sowie in den Gewannen „Rot“, „Wasserfallen“, „Ditzenbank“ und „Binsach“) dominierendes Grünland; Fließgewässer selbst meist relativ geradlinig, streckenweise mit begleitenden Ufergehölzen
- Weinberge an südexponierten Hängen in den Gewannen „Hühnerberg“, „Bocksländer“, „Ob den Bergen“, „Leinfeld“, „Wolfsberg“ und „Kallenberg“
- wenige, flächige Obstwiesen im Gewinn „Hühnerberg“
- stellenweise an Hängen kleinflächige Schafhutungen oder Grünland (z.B. im Gewinn „Katzenloch“)
- lokal kleinflächige Steinbrüche
- kompakte Ortslagen (als Gewanndörfer (HUTTENLOCHER & DONGUS 1967) oder Etterdörfer (FISCHER 1961) bezeichnet); breite Gürtel mit gehölzreichen Gärten am Rand der Ortschaften, z.B. am Westrand von Münchingen und am Südrand von Hirschlanden sowie rund um Schöckingen; diesen vorgelagert stellenweise lockere (Obst-)Baumbestände

➤ Zustand um 1950

- großflächig dominierende Ackernutzung, an vielen Stellen unterbrochen durch lockere Baumbestände (Obstbäume einzeln, in Gruppen und kleinen Beständen); Gewinnflur mit schmalen Parzellen (Realteilungsgebiet)
- meist engmaschiges, regelmäßiges, geradlinig-rechteckiges Wegenetz; Ausnahme: große Schläge nördlich und südlich des Gutes Mauer mit weitmaschigem Wegenetz
- Baumreihen bzw. Alleen entlang der meisten Straßen
- Bahnlinie Korntal – Weissach, Autobahn als neue Verkehrsstrassen
- vereinzelt ausgeprägte Böschungen an den Straßen und Wegen, z.T. hohlwegartig
- an zahlreichen Stellen, vor allem am Rand trockener Täler, ausgeprägte Hangkanten, z.B. nordöstlich Hirschlanden und im Gewinn „Katzenloch“
- in wechselfeuchten Quellmulden und flachmuldigen Tälern meist dominierendes Ackerland; streckenweise (z.B. am Aischbach ) dominierendes Grünland; Fließgewässer selbst meist relativ geradlinig, streckenweise mit vereinzelt begleitenden Ufergehölzen
- an südexponierten Hängen, z.B. in den Gewannen „Hühnerberg“, „Bocksländer“, „Ob den Bergen“ und „Leinfeld“, vielfach Streuobstwiesen und gehölzreiche Gärten
- stellenweise an Hängen kleinflächiges Grünland
- lokal kleinflächige, oft nicht mehr genutzte Steinbrüche
- kompakte Ortslagen; ausgedehnte Gürtel mit Streuobstwiesen und gehölzreichen Gärten am Rand der Ortschaften, z.B. am Süd- und Westrand von Münchingen, am Südrand von Hirschlanden sowie rund um Schöckingen

**Glemstal und Seitentäler:**

➤ Zustand um 1900

- im Talgrund ausschließlich (Aue der Glems) oder überwiegend (Seitentäler wie Münchinger Tal) Grünland
- stark gewundener Verlauf der Glems; streckenweise parallel führende Mühlgräben; beide Gewässertypen mit begleitenden Ufergehölzen
- einige Mühlen
- relativ geradliniger Verlauf des Aischbachs; gesäumt von begleitenden Ufergehölzen
- an den Oberhängen und Hangkanten stellenweise Schafhutungen, großflächig nördlich der Nippenburg sowie östlich der Glemsmühle
- kurvenreiche Führung der heutigen K 1656 im Glemstal nahe der Talmühle
- lokal kleinflächige Steinbrüche an Talhängen

➤ Zustand um 1950

- im Talgrund dominierend Grünland
- stark gewundener Verlauf der Glems; streckenweise parallel führende Mühlgräben; beide Gewässertypen mit begleitenden Ufergehölzen
- einige Mühlen
- relativ geradliniger Verlauf des Aischbachs; vereinzelt gesäumt von Ufergehölzen
- an den Oberhängen und Hangkanten oft gehölzreiche Graslandbestände, z.B. nördlich der Nippenburg; östlich der Glemsmühle teils Gehölzbestände, teils Gärten, teils verbuschendes Grasland, außerdem ein genutzter Steinbruch
- lokal kleinflächige, nicht mehr genutzte Steinbrüche an Talhängen
- kurvenreiche Führung der heutigen K 1656 im Glemstal nahe der Talmühle
- Bahnlinie Korntal – Weissach als neue Verkehrsstrasse

Wesentliche **Charakteristika des Landschaftswandels** von etwa 1900 über etwa 1950 bis etwa 2000:

- Höhepunkt der Verbreitung von Streuobst gegen die Mitte des letzten Jahrhunderts, vor allem in Ortsnähe
- Abnahme der Häufigkeit von Kleinformen des Reliefs wie Geländekanten und Wegeböschungen
- Abnahme/Verschwinden von Schafhutungen zugunsten von Wald- und sonstigen Gehölzbeständen (Verbuschung und Verwaldung)
- Abnahme/Verschwinden der Weinberge in der ersten Hälfte des letzten Jahrhunderts, meist zugunsten von Obstwiesen, Garten- oder Grabeland, gelegentlich auch von Wald
- Abnahme der straßenbegleitenden Alleen in der zweiten Hälfte des letzten Jahrhunderts
- Flurbereinigungen und Hofaussiedlungen in der zweiten Hälfte des letzten Jahrhunderts; Umgestaltung der Gewannflur zu Blockflur; Zunahme geradlinig verlaufender, asphaltierter Feldwege (vgl. Kannenberg 1969, Földner et al. 1993)
- Aufgabe der Mühlennutzung (mit Wasserkraft) im Glemstal, allerdings teilweise unter Erhaltung der Mühlgräben in der zweiten Hälfte des letzten Jahrhunderts
- Starke Veränderung des Glemslaufes im Bereich der Glemsmühle in der zweiten Hälfte des letzten Jahrhunderts
- Erhebliche Zunahme der Siedlungsflächen in der zweiten Hälfte des letzten Jahrhunderts

**Fazit:**

- starker Landschaftswandel in großen Teilen des Strohgäus, vor allem in Siedlungsnähe, entlang der Straßen und auf den Ackerflächen
- mäßiger Landschaftswandel in den hängigen Teilen des Strohgäus
- geringer Landschaftswandel im größten Teil des Glemstal und seinen Seitentälern; stellenweise aber Überprägung des früheren Charakters
- Hinweis: Für das Münchinger Tal mit Hühnerberg und für das Glemstal mag auch die Mitte der sechziger bzw. Anfang der achtziger Jahre erfolgte Ausweisung als Landschaftsschutzgebiet dafür verantwortlich sein, dass in den letzten Jahrzehnten keine wesentlichen Veränderungen der Landschaft stattgefunden haben (LSG „Münchinger Tal“, VO vom 21.7.67, geändert am 10.7.86; LSG „Mittleres Glemstal“, VO vom 19.8.82, geändert am 2.4.90).

Ausgehend von der Beschreibung der für das Testgebiet Ludwigsburg wesentlichen landschaftlichen Gegebenheiten einschließlich wesentlicher Kennzeichen des Landschaftswandels seit 1900 werden im folgenden Kapitel 10.2 die im Einzelnen unterschiedenen Landschaftsbildeinheiten (vgl. Karte 1 in Kapitel 10.4) hinsichtlich ihrer Eigenart und Identität ausführlich gekennzeichnet.

## 10.2 Farbabbildungen

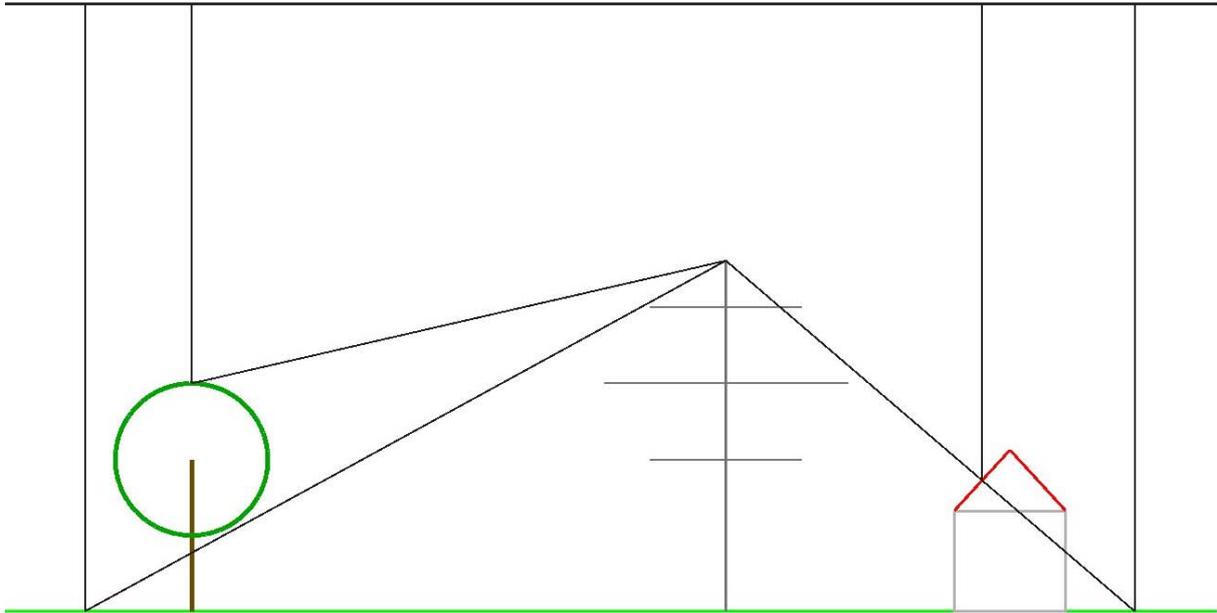


Abbildung A 1: Bildberechnung für die Ermittlung des tatsächlichen Wirkraumes. Von der Mastspitze aus werden Strahlen ausgesandt, die von den Objekten im Modell diffus reflektiert werden. Jeder Strahl führt von der Lichtquelle über ein Objekt zur über dem Modell befindlichen Bildebene. An den Stellen, an denen die Strahlen die Bildebene schneiden, ergeben sich von links nach rechts die Farben weiß, grün, rot und schwarz.



Abbildung A 2: Blick vom Kirchturm in Münchingen in Richtung Asperg; im Vordergrund Gebäude, die aus ALK-Daten generiert wurden (ohne Dach); am Ortsrand Gebäude, die aus photogrammetrischen Messungen erstellt wurden; im Bild die Masten der Alternativtrasse sowie alle Masten von Fremdtrassen



Abbildung A 3: Blick vom Hühnerberg über Münchingen in Richtung 'Grüner Heiner'; im Bild befindet sich, hinter einem Baum versteckt, ein Mast der Alternativtrasse

Raumordnungsverfahren

Planfeststellungsverfahren

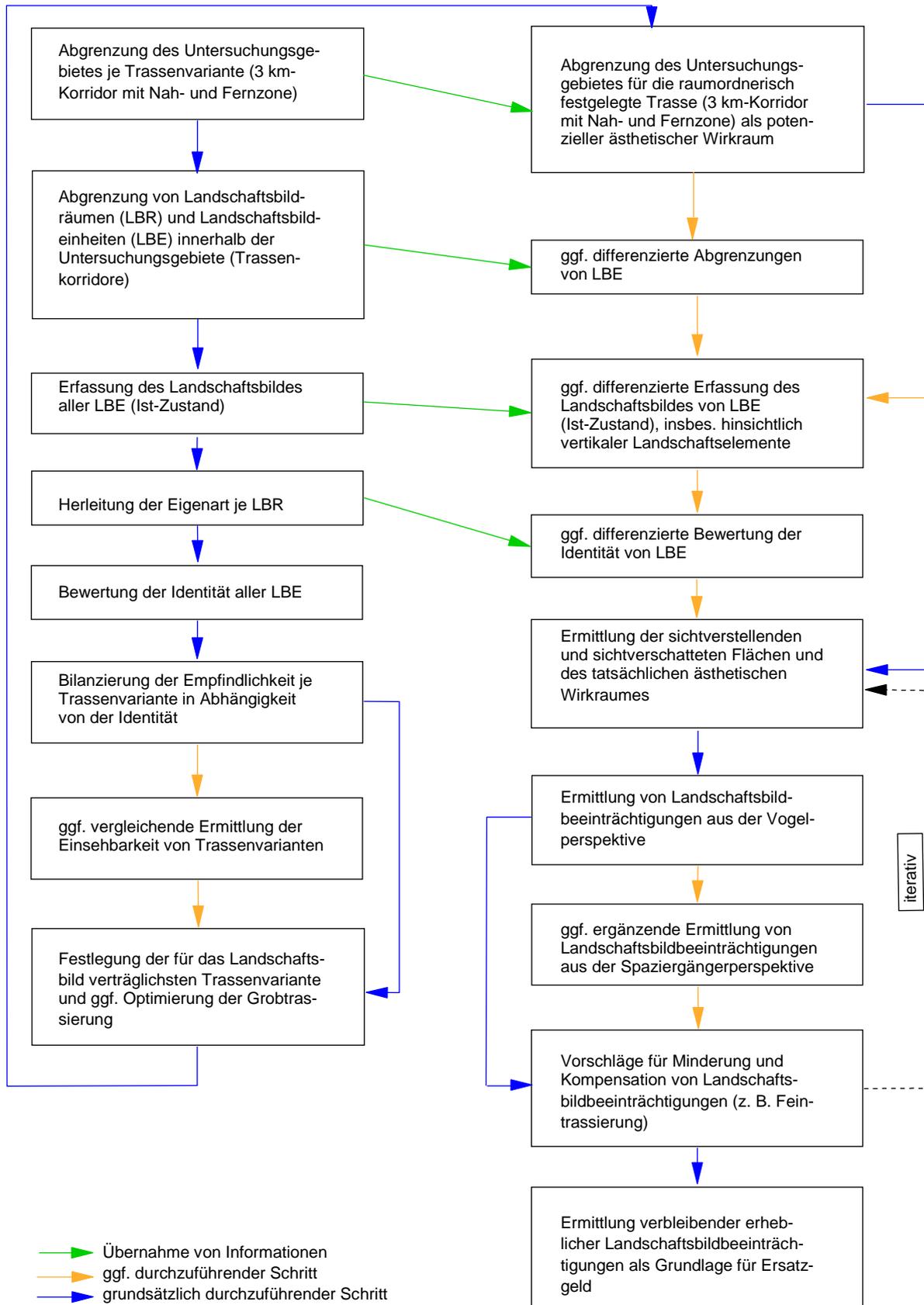


Abbildung A 4: Ablaufschema Landschaftsbildverfahren (sektoral, ohne Berücksichtigung anderer fachlicher Anliegen)

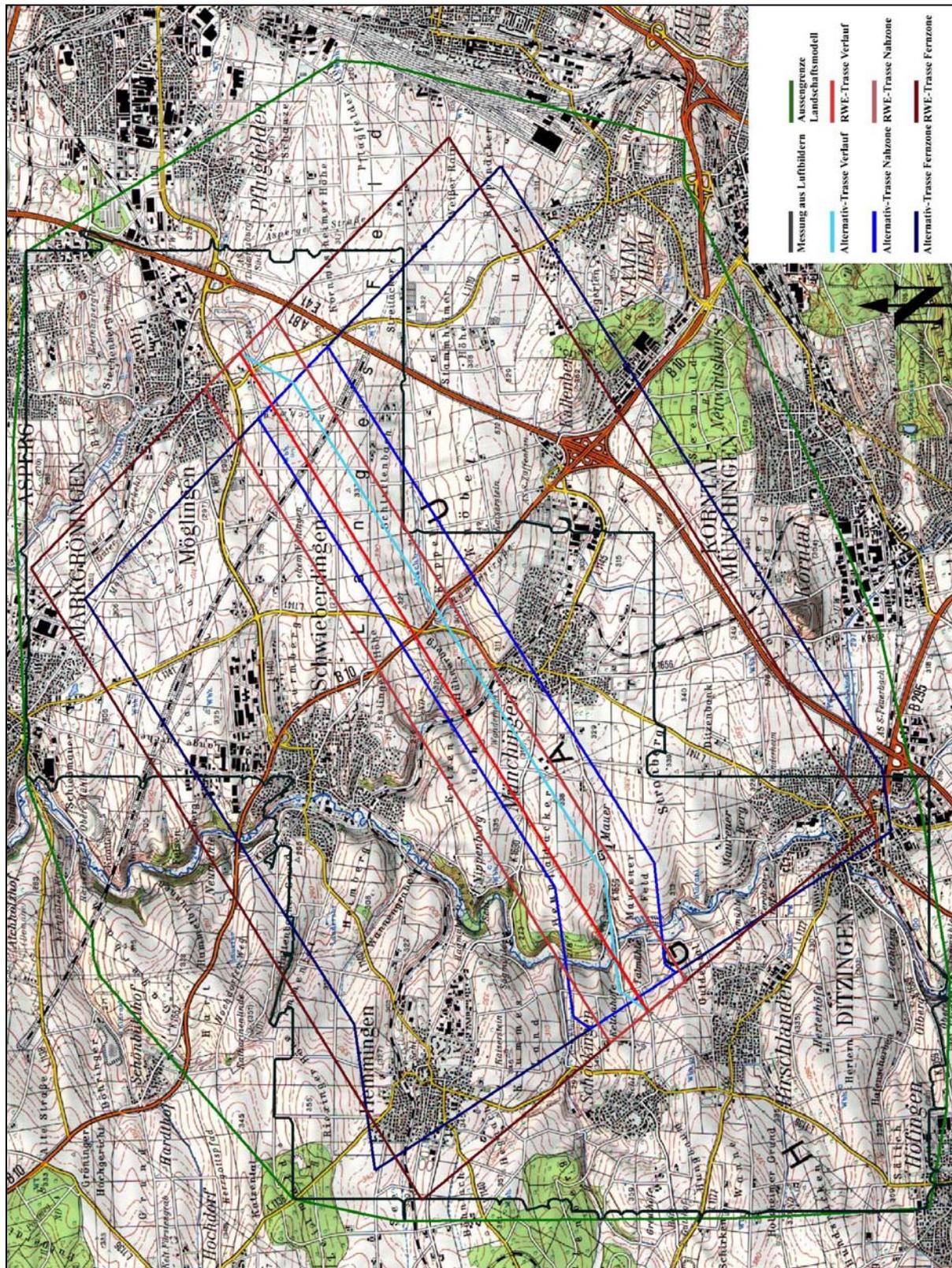
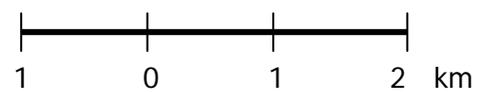


Abbildung A 5: Testgebiet Ludwigsburg mit Lage der Trassenvarianten und der zugehörigen Korridore

Maßstab: ca. 1 : 60.6000

rechte obere Ecke (NO): R 3513,60 / H 5418,52;

linke untere Ecke (SW): R 3500,53 / H 5408,85



(Grundlage: Topographische Karte 1:50.000 Baden-Württemberg - © Landesvermessungsamt Baden-Württemberg (www.lv-bw.de) vom 15.11.2002, Az.: 2851.2-D/2133)

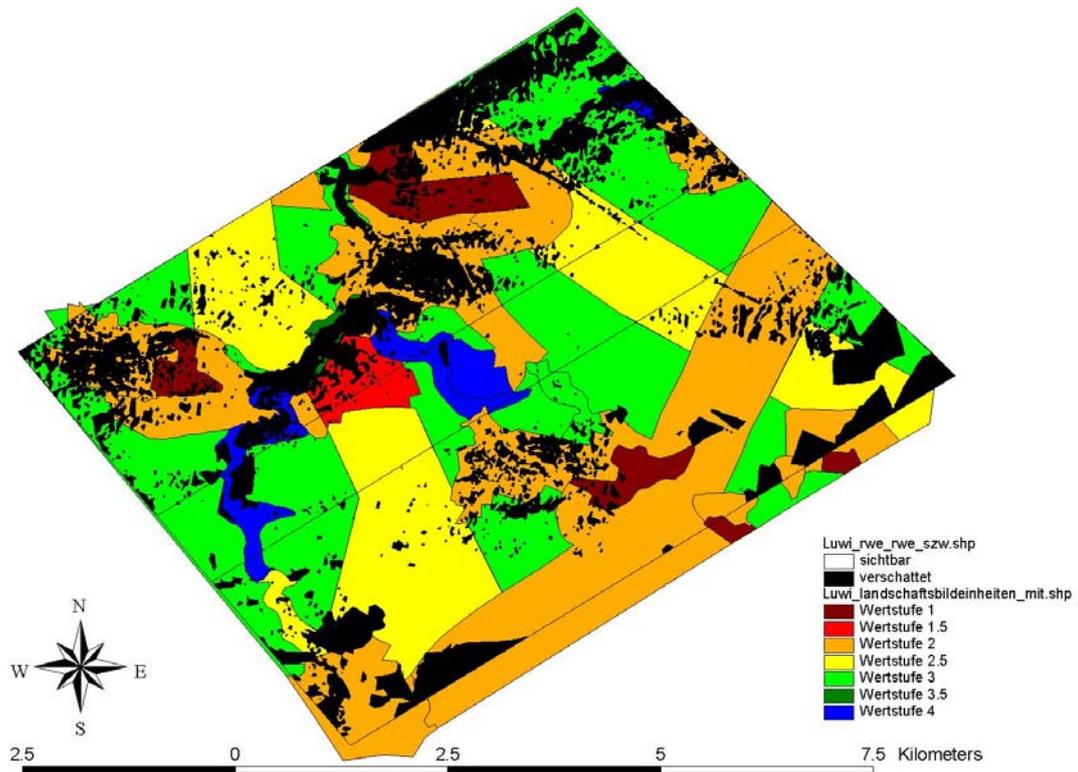


Abbildung A 6: Sichtbarkeit der RWE-Trasse (bezogen auf die bewerteten Landschaftsbildeinheiten)  
 westlichste Ecke: R 3501,20 / H 5414,30; östlichste Ecke: R 3512,20 / H 5414,10

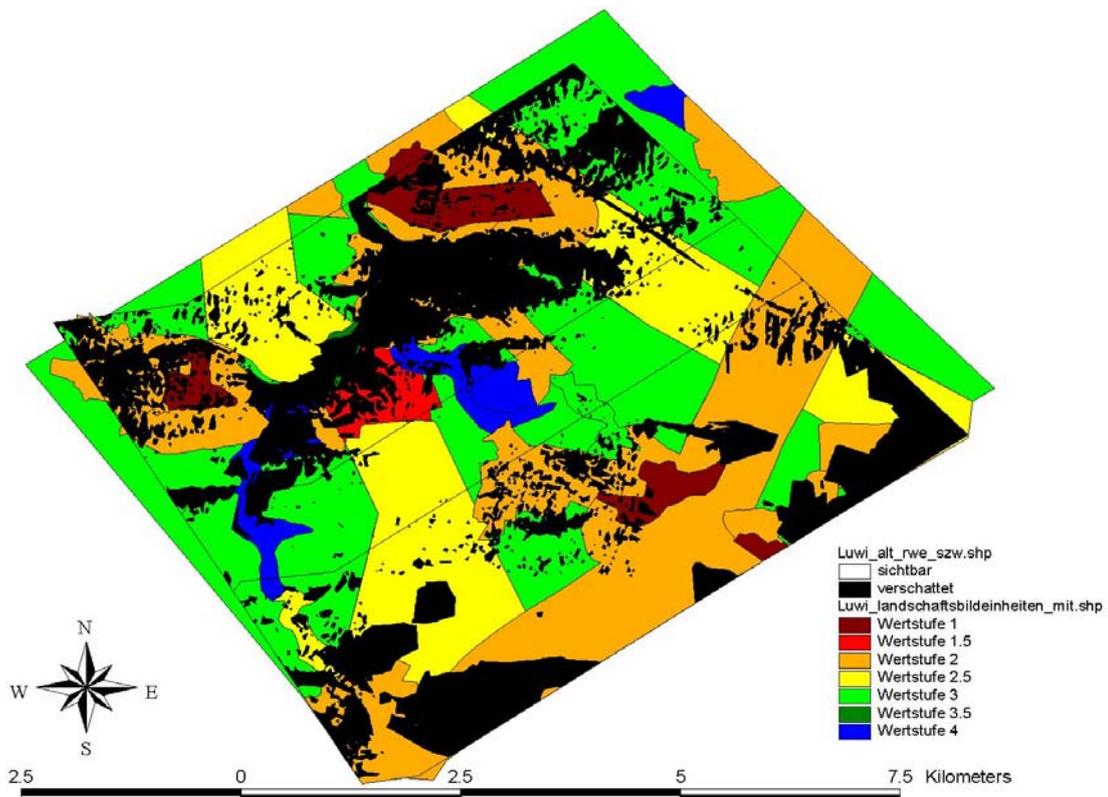


Abbildung A 7: Sichtbarkeit der Alternativ-Trasse (bezogen auf die bewerteten Landschaftsbildeinheiten)  
 westlichste Ecke: R 3501,20 / H 5414,30; östlichste Ecke: R 3512,20 / H 5414,10



Abbildung A 8: Spaziergängerperspektive vom Aussichtsturm Nippenburg mit RWE-Trasse (realitätsnahe Darstellung)

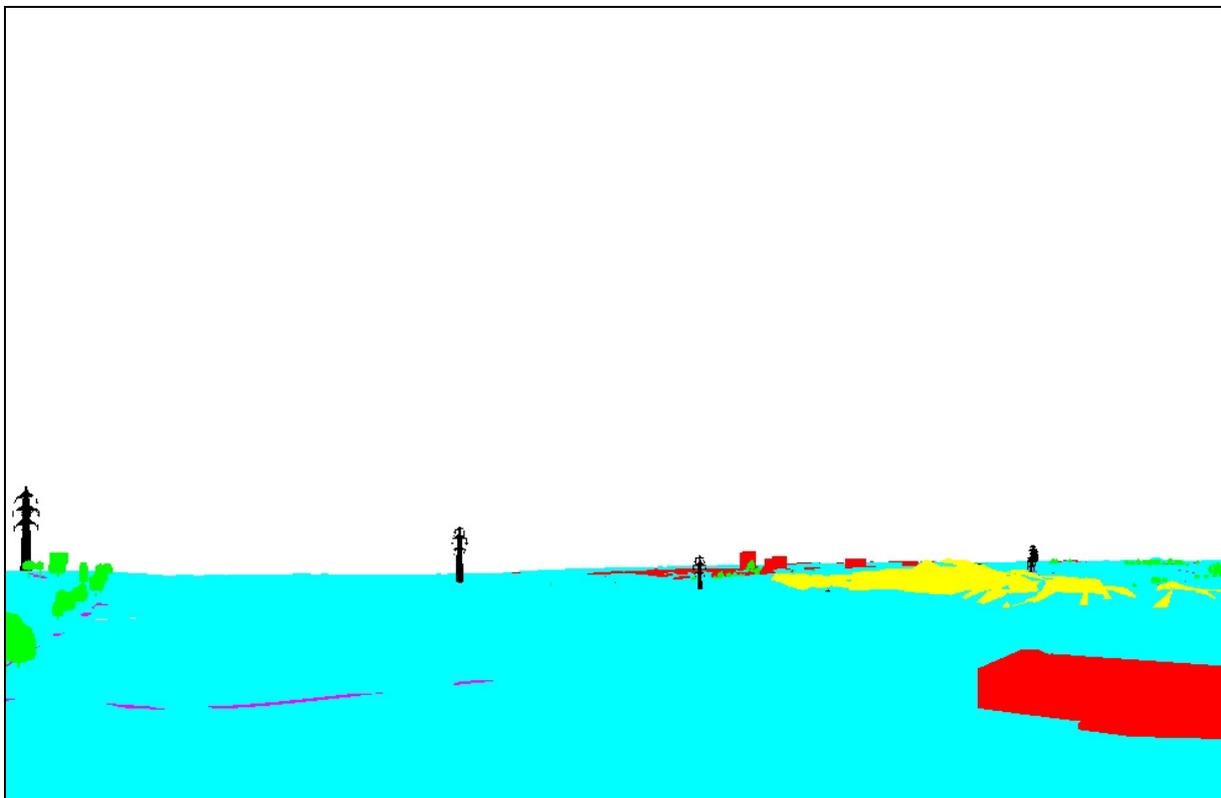


Abbildung A 9: Spaziergängerperspektive vom Aussichtsturm Nippenburg mit RWE-Trasse (Darstellung nach Objektklassen)

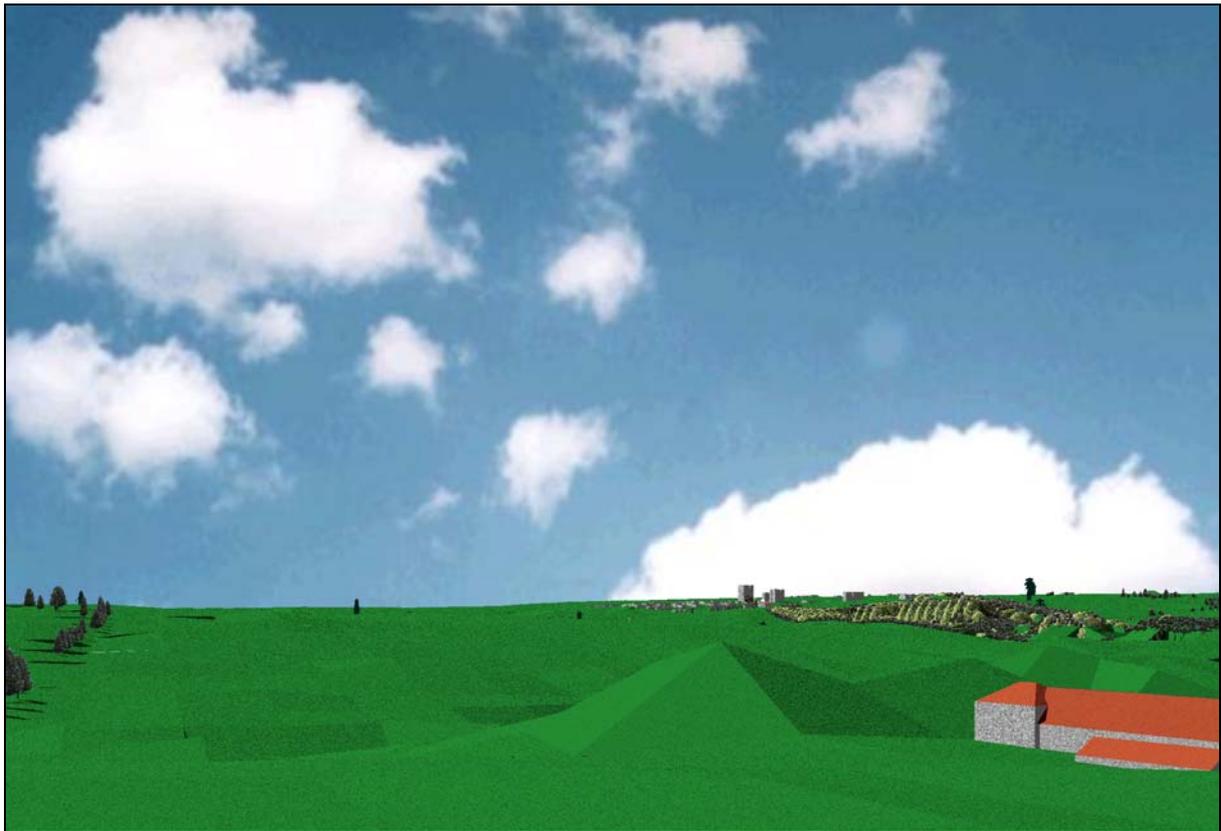


Abbildung A 10: Spaziergängerperspektive vom Aussichtsturm Nippenburg mit Alternativ-Trasse (realitätsnahe Darstellung)

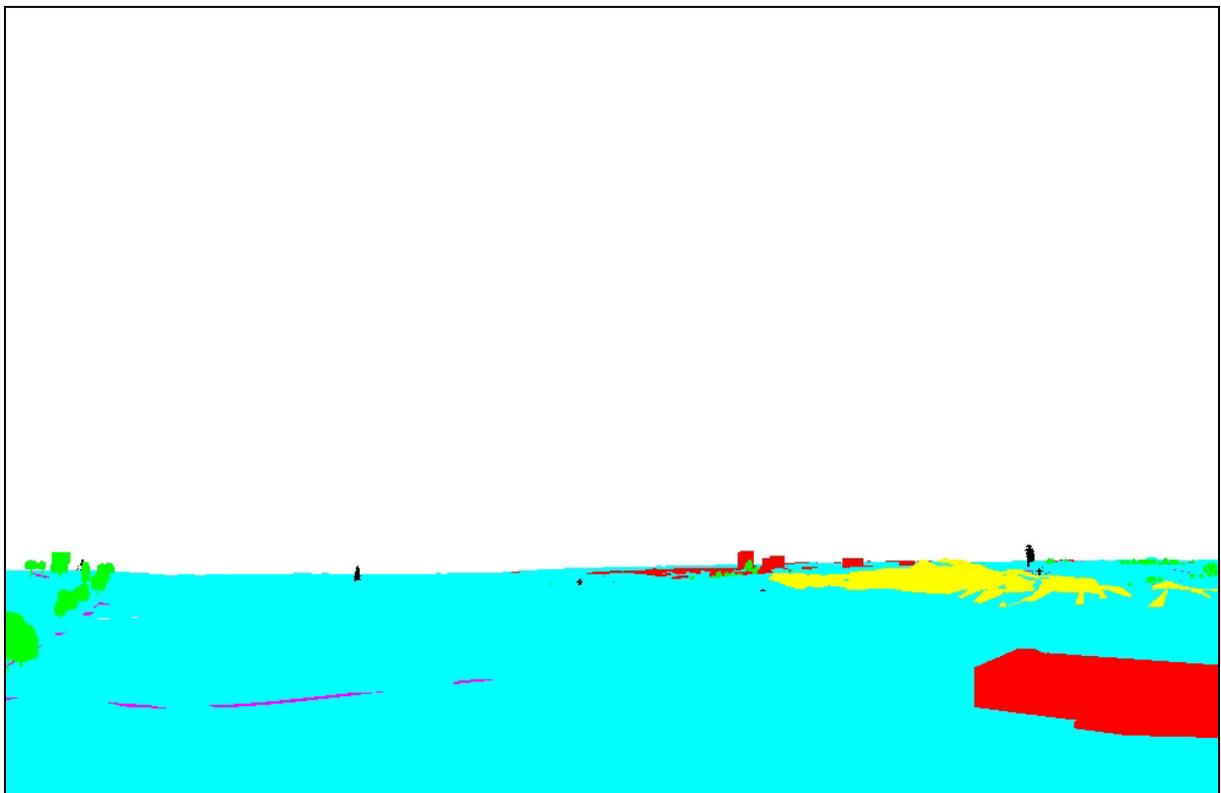


Abbildung A 11: Spaziergängerperspektive vom Aussichtsturm Nippenburg mit Alternativ-Trasse (Darstellung nach Objektklassen)



Abbildung A 12: Spaziergängerperspektive von der Esslinger Höhe bei Schwieberdingen mit RWE-Trasse (realitätsnahe Darstellung)

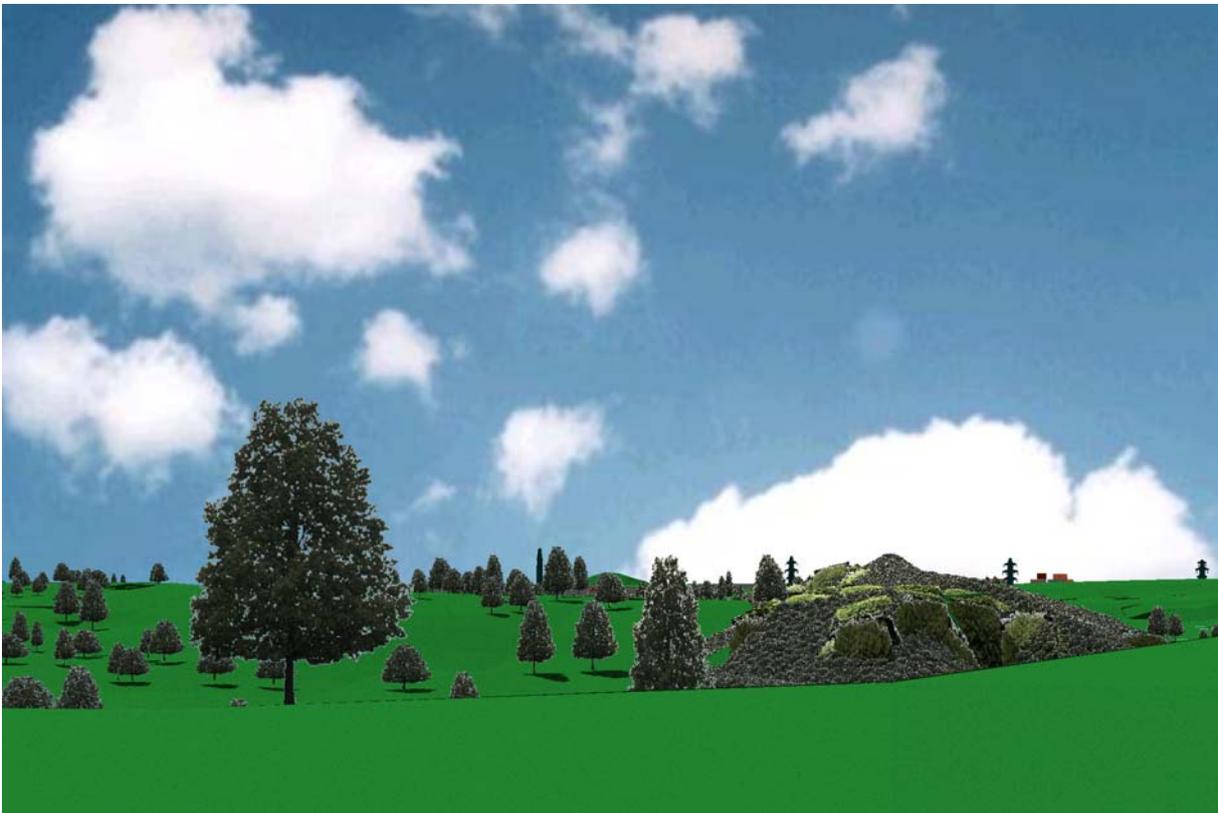


Abbildung A 13: Spaziergängerperspektive von der Esslinger Höhe bei Schwieberdingen mit Alternativ-Trasse (realitätsnahe Darstellung)

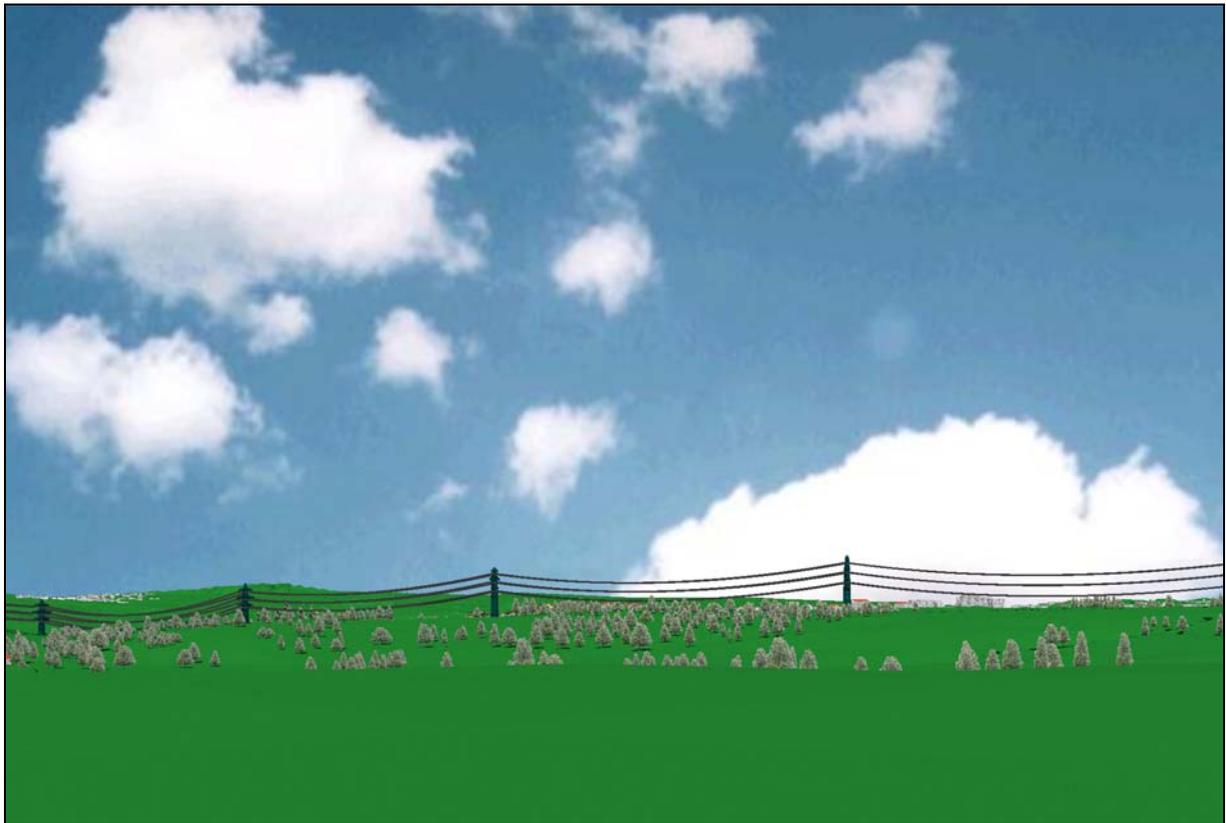


Abbildung A 14: Spaziergängerperspektive vom Pflugfelder Weg bei Münchingen mit RWE- Trasse (realitätsnahe Darstellung)

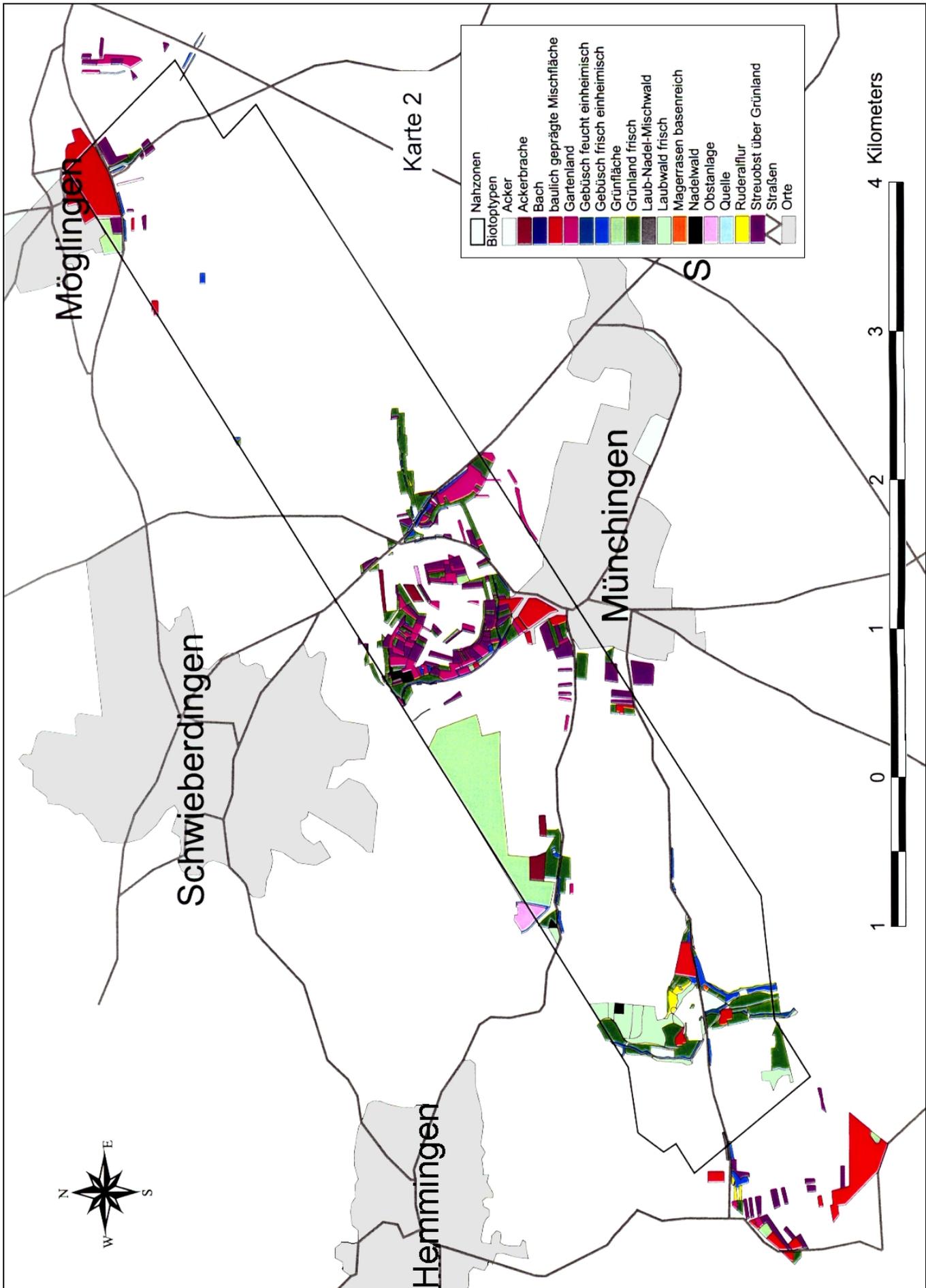


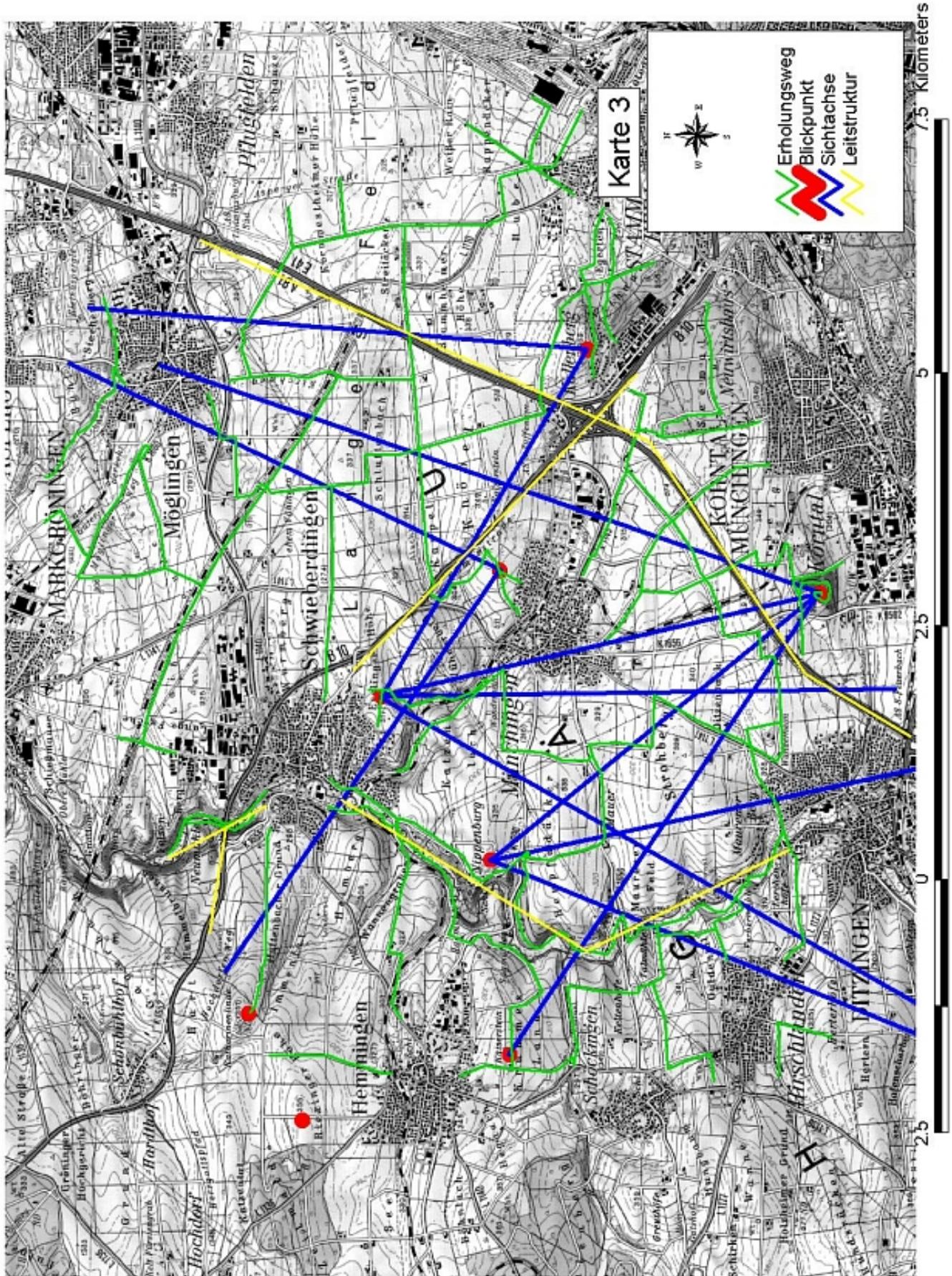
Abbildung A 15: Spaziergängerperspektive vom Pflugfelder Weg bei Münchingen mit Alternativ- Trasse (realitätsnahe Darstellung)

### 10.3 Karten

- Karte 1: Landschaftsbildräume (LBR) und Landschaftsbildeinheiten (LBE) im Testgebiet Ludwigsburg (Maßstab 1 : 50.000)  
Rechte obere Ecke (Nordosten): R 3512,84 / H 5418,65  
Linke untere Ecke (Südwesten): R 3500,52 / H 5409,18
- Karte 2: Biotop- und Nutzungstypen sowie weitere landschaftsbildrelevante Gegebenheiten in den Nahzonen der beiden Trassenvarianten im Testgebiet Ludwigsburg (Maßstab ca. 1 : 30.300)
- Karte 3: Leitstrukturen, erholungsbedeutsame Wege, Blickpunkte und Sichtachsen im Testgebiet Ludwigsburg (Maßstab 1 : 50.000)  
Rechte obere Ecke (Nordosten): R 3512,62 / H 5418,43  
Linke untere Ecke (Südwesten): R 3500,51 / H 5409,39
- Karte 4: Wertstufen der landschaftlichen Identität im Testgebiet Ludwigsburg (Maßstab 1 : 50.000)  
Rechte obere Ecke (Nordosten): R 3513,37 / H 5418,62  
Linke untere Ecke (Südwesten): R 3500,00 / H 5409,24  
Grundlage: Rasterdaten der Topographischen Karte 1:50 000 Baden-Württemberg,  
Copyright: Landesvermessungsamt Baden-Württemberg ([www.lv-bw.de](http://www.lv-bw.de)) vom 15.11.2002, Az.: 2851.2-D/2133









## 10.4 Beschreibung und Bewertung der Landschaftsbildeinheiten im Testgebiet Ludwigsburg

### 10.4.1 Beschreibung und Bewertung der landschaftlichen Ausstattung der LBE I 1

Name der LBE: **Ackergebiet (LBE I 1)**

Name des übergeordneten LBR: **Strohgäu (LBR I)**

**Merkmale und Kriterien für die Ermittlung der landschaftlichen Identität:**

Merkmal	Kriterium	Ausprägung in der LBE	naturraumtypische Ausprägung (Eigenart) in dem LBR	Grad der landschaftlichen Identität
Spektrum, Vielfalt an LE	<p>jeweils Art, Ausprägung und räumliche Anordnung der vorkommenden LE:</p> <p>1. Formen des Meso- und Mikroreliefs (= Kleinformen des Reliefs)</p> <p>2. vertikale Vegetationselemente</p>	<p>insgesamt geringe LE-Vielfalt; LE-Vielfalt in Siedlungsnähe nur wenig höher als in den übrigen Teilen der LBE</p> <p>1. flach eingetiefte Talmulden, z.T. Trockentäler; wenig aufragende Rücken und Kuppen; lokal wenig eingetiefte Hohlwege; vereinzelt ausgeprägte Hangkanten und Wegeböschungen; kleine aufgelassene Steinbrüche; künstlicher, geradliniger Geländeeinschnitt für Neubaustrecke (allerdings wenig in Erscheinung tretend); auf Dämmen geführte Hauptverkehrsstraßen; kleine Hügel mit Wasserbehältern</p> <p>2. lückige Streuobstbestände und Gärten an einigen Siedlungsrändern und in stärker hängigen Geländeteilen in der Flur; lückige, z.T. überalterte Baumreihen oder Gehölzbestände an einigen Straßen und Wegen; lückige Ufergehölze entlang einiger Fließgewässer und an deren Quellen</p>	<p>insgesamt geringe LE-Vielfalt; LE-Vielfalt in Siedlungsnähe und an Hängen am höchsten</p> <p>1. flach eingetiefte Talmulden, z.T. Trockentäler, lokal ausgeprägte Hangkanten; wenig aufragende Rücken und Kuppen; lokal wenig eingetiefte Hohlwege, Terrassen und Trockenmauern, vielfach ausgeprägte Böschungen an Straßen und Wegen</p> <p>2. dichte bis lockere Streuobstbestände und gehölzreiche Gärten, vor allem als geschlossene Gürtel um die Siedlungen und in stärker hängigen Geländeteilen in der Flur; an südexponierten Hängen wärmebedürftige Nutzungsformen wie Wein- und Obstbau; Alleen entlang von Straßen und Wegen; dichte bis lückige Ufergehölze entlang der kleinen Fließgewässer und an deren Quellen; vor allem an Geländekanten Hecken und sonstige Gehölzbestände aus bodenständigen Gehölzen</p>	<p>1. hoch</p> <p>2. mittel</p>

## Fortsetzung landschaftliche Identität LBE I 1

Merkmal	Kriterium	Ausprägung in der LBE	naturraumtypische Ausprägung (Eigenart) in dem LBR	Grad der landschaft- lichen Identität
Spektrum, Vielfalt an LE (Forts.)	<p>jeweils Art, Ausprägung und räumliche Anordnung der vorkommenden LE:</p> <p>3. vertikale, baulich geprägte LE</p> <p>4. horizontale Vegetationselemente und nicht-baulich geprägte Nutzungen</p> <p>5. horizontale, baulich geprägte LE</p> <p>6. Gewässerelemente</p>	<p>3. einige Hofgüter; zahlreiche Aussiedlerhöfe; viele Gewächshäuser (Unterglaskulturen); Wasserbehälter und Wassertürme, oft in exponierter Lage; Straßenbrücken, vor allem an der Autobahn; Freileitungsmasten unterschiedlicher Höhe und Form</p> <p>4. großflächige Äcker, teils genutzt, teils zeitweise brachgefallen; in den Talmulden teils Grünland, teils Ackerland oder Gärten</p> <p>5. schematisches, durch Flurbereinigungen geprägtes Wegenetz; streckenweise begradigte Straßenführungen, die sich wenig an das Gelände anpassen; Umgehungsstraßen; lokal große, mit Ampeln versehene Straßenkreuzungen; historische Wegeverbindungen (Römerstraße, Pflugfelder Weg, Kirchweg) meist in unveränderter, streckenweise in veränderter oder unterbrochener Linienführung; größtenteils befestigte Wege</p> <p>6. wenige Sickerquellen; lokal als Tümpelquelle angelegt; schmale, episodisch bis periodisch wasserführende Bäche mit relativ geradlinigem Lauf, streckenweise begradigt, Sohle und Ufer abschnittsweise befestigt; meist Grabencharakter; sehr geringe Dichte des Fließgewässernetzes</p>	<p>3. einige Hofgüter, kleine Gartenhäuschen; kompakte Dörfer mit relativ einheitlicher Silhouette, z.T. in Quellmulden</p> <p>4. dominant sind großflächige Äcker, teils genutzt, teils zeitweise brachgefallen; hohe, kleinräumig wechselnde Vielfalt an Kulturpflanzen mit jahreszeitlich wechselnden Aspekten; in den Talmulden (wechselfeuchte Standorte) flächenhaft Grünland; an hängigen Standorten Wiesen, lokal kleine Viehweiden</p> <p>5. wenig schematisches, lockeres Straßen- und Wegenetz mit Straßen und Hauptwegen, die die Siedlungen untereinander verbinden; meist geländeangepasste Linienführung; unbefestigte (Gras- oder Erd-)Wege in der Flur</p> <p>6. wenige Sickerquellen; schmale, episodisch bis periodisch wasserführende Bäche mit relativ geradlinigem Lauf; sehr geringe Dichte des Fließgewässernetzes</p>	<p>3. gering</p> <p>4. hoch</p> <p>5. gering</p> <p>6. mittel</p>

## Fortsetzung landschaftliche Identität LBE I 1

<b>Merkmal</b>	<b>Kriterium</b>	<b>Ausprägung in der LBE</b>	<b>naturraumtypische Ausprägung (Eigenart) in dem LBR</b>	<b>Grad der landschaft- lichen Identität</b>
Dominanzver- hältnis der LE	7. dominante(r) LE- Typ(en)	Acker >> Streuobstbestände > Grünland, mäßig intensiv genutzt	Acker >> Streuobstbestände > Grünland, mäßig intensiv genutzt	sehr hoch
Akustische Rahmenbe- dingungen für das Land- schafts- erleben	8. Vorhandensein und Stärke von Geräusch- immissionen	starke Geräuschimmissionen von Autobahn und Bundesstraße -> Überlagerung der LBE I 1 -> lokal Abwertung des Gesamtwerts für den Grad der land- schaftlichen Identität; im Übrigen diffuse Geräusche (Hintergrundbelastung)	keine wesentlichen Geräuschimmissionen, z.B. von Bahnlinie Korntal - Weissach	mittel
Proportion, Maßstäblich- keit, Größen- verhältnis der LE	9. Dichte von LE, die den durch vertikale Vegetationselemente vorgegebenen Maß- stab überschreiten	gering, lokal mittel (viele Freileitungsmasten)	sehr gering	mittel

Gesamtwert für den Grad der landschaftlichen Identität von LBE I 1: mittel

### 10.4.2 Beschreibung und Bewertung der landschaftlichen Ausstattung der LBE I 2

Name der LBE: **Streuobst- und Gartengebiet (LBE I 2)**

Name des übergeordneten LBR: **Strohgäu (LBR I)**

#### Merkmale und Kriterien für die Ermittlung der landschaftlichen Identität:

Merkmals	Kriterium	Ausprägung in der LBE	naturraumtypische Ausprägung (Eigenart) in dem LBR	Grad der landschaftlichen Identität
Spektrum, Vielfalt an LE	<p>jeweils Art, Ausprägung und räumliche Anordnung der vorkommenden LE:</p> <p>1. Formen des Meso- und Mikroreliefs (= Kleinformen des Reliefs)</p> <p>2. vertikale Vegetationselemente</p>	<p>mittlere LE-Vielfalt</p> <p>1. Böschungen; kleine Terrassen; Trockenmauern; oft überwachsen, d.h. nicht erlebbar, oder in schlechtem Erhaltungszustand; lokal wenig eingetiefte Abbaustellen</p> <p>2. Streuobstbestände; Hecken und sonstige Gehölzbestände teils aus bodenständigen, teils aus nicht bodenständigen Gehölzen (z.B. Ziergehölze)</p>	<p>insgesamt geringe LE-Vielfalt; LE-Vielfalt in Siedlungsnähe und an Hängen am höchsten</p> <p>1. flach eingetiefte Talmulden, z.T. Trockentäler, lokal ausgeprägte Hangkanten; wenig aufragende Rücken und Kuppen; lokal wenig eingetiefte Hohlwege, Terrassen und Trockenmauern, vielfach ausgeprägte Böschungen an Straßen und Wegen</p> <p>2. dichte bis lockere Streuobstbestände und gehölzreiche Gärten, vor allem als geschlossene Gürtel um die Siedlungen und in stärker hängigen Geländeteilen in der Flur; an südexponierten Hängen wärmebedürftige Nutzungsformen wie Wein- und Obstbau; Alleen entlang von Straßen und Wegen; dichte bis lückige Ufergehölze entlang der kleinen Fließgewässer und an deren Quellen; vor allem an Geländekanten Hecken und sonstige Gehölzbestände aus bodenständigen Gehölzen</p>	<p>1. hoch</p> <p>2. hoch</p>

## Fortsetzung landschaftliche Identität LBE I 2

Merkmal	Kriterium	Ausprägung in der LBE	naturraumtypische Ausprägung (Eigenart) in dem LBR	Grad der landschaft- lichen Identität
Spektrum, Vielfalt an LE (Forts.)	jeweils Art, Ausprägung und räumliche Anordnung der vorkommenden LE:  3. vertikale, baulich ge- prägte LE  4. horizontale Vegetationselemente und nicht-baulich ge- prägte Nutzungen  5. horizontale, baulich geprägte LE  6. Gewässerelemente	3. kleine Gartenhäuschen, teils größere Wochenend- häuser  4. Wechsel von jeweils kleinflächigen Gärten, Äckern und Wiesen mit Vielfalt an Farbaspekten  5. teils dem Gelände angepasstes, teils schematisches, durch Flurbereinigung geprägtes Wegenetz; vielfach unbefestigte Erdwege  6. nur ausnahmsweise episodisch bis periodisch wasser- führende Bäche; sehr geringe Dichte des Fließge- wässernetzes	3. einige Hofgüter, kleine Gartenhäuschen; kompakte Dörfer mit relativ einheitlicher Silhouette, z.T. in Quellmulden  4. dominant sind großflächige Äcker, teils genutzt, teils zeitweise brachgefallen; hohe, kleinräumig wechselnde Vielfalt an Kulturpflanzen mit jahres- zeitlich wechselnden Aspekten; in den Talmulden (wechselfeuchte Standorte) flächenhaft Grünland; an hängigen Standorten Wiesen, lokal kleine Vieh- weiden  5. wenig schematisches, lockeres Straßen- und Wege- netz mit Straßen und Hauptwegen, die die Sied- lungen untereinander verbinden; meist gelände- angepasste Linienführung; unbefestigte (Gras- oder Erd-)Wege in der Flur  6. wenige Sickerquellen; schmale, episodisch bis periodisch wasserführende Bäche mit relativ gerad- linigem Lauf; sehr geringe Dichte des Fließge- wässernetzes	3. mittel 4. hoch 5. hoch 6. sehr hoch
Dominanzver- hältnis der LE	7. dominante(r) LE- Typ(en)	Streuobstbestände, Gärten > Grünland, mäßig intensiv genutzt > Acker	Acker >> Streuobstbestände > Grünland, mäßig intensiv genutzt	hoch

## Fortsetzung landschaftliche Identität LBE I 2

Merkmal	Kriterium	Ausprägung in der LBE	naturraumtypische Ausprägung (Eigenart) in dem LBR	Grad der landschaft- lichen Identität
Akustische Rahmenbedingungen für das Landschafts-erleben	8. Vorhandensein und Stärke von Geräusch-immissionen	starke Geräuschimmissionen von der Bundesstraße (im Geländeeinschnitt geführt) -> Überlagerung der LBE I 2 -> lokal Abwertung des Gesamtwerts für den Grad der landschaftlichen Identität; im Übrigen diffuse Geräusche (Hintergrundbelastung)	keine wesentlichen Geräuschimmissionen, z.B. von Bahnlinie Korntal - Weissach	mittel
Proportion, Maßstäblichkeit, Größenverhältnis der LE	9. Dichte von LE, die den durch vertikale Vegetationselemente vorgegebenen Maßstab überschreiten	sehr gering	sehr gering	sehr hoch

Gesamtwert für den Grad der landschaftlichen Identität von LBE I 2: hoch

### 10.4.3 Beschreibung und Bewertung der landschaftlichen Ausstattung der LBE I 3

Name der LBE: **Golfplatz (LBE I 3)**

Name des übergeordneten LBR: **Strohgäu (LBR I)**

Hinweis: Die LBE I 3 umfasst auch kleine, an den Golfplatz angrenzende Flächen mit abweichender Nutzung (z.B. Parkplatz, Park, Obstanlage), die allerdings zusammen mit dem Golfplatz eine Einheit bilden.

#### Merkmale und Kriterien für die Ermittlung der landschaftlichen Identität:

Merkmal	Kriterium	Ausprägung in der LBE	naturraumtypische Ausprägung (Eigenart) in dem LBR	Grad der landschaftlichen Identität
Spektrum, Vielfalt an LE	<p>jeweils Art, Ausprägung und räumliche Anordnung der vorkommenden LE:</p> <p>1. Formen des Meso- und Mikroreliefs (= Kleinformen des Reliefs)</p> <p>2. vertikale Vegetationselemente</p>	<p>insgesamt geringe LE-Vielfalt</p> <p>1. auf kleinem Raum wechselnde, für Golfplätze typische, anthropogene Reliefformen wie Erhebungen, linienhafte oder flächenhafte Vertiefungen (z.T. mit Stillgewässer) und Verebnungen</p> <p>2. Hecken und kleine Gehölzinseln (meist (noch) niedrigwüchsig), randlich Grünanlage (Park) mit hohem Baumbewuchs, Obstanlage</p>	<p>insgesamt geringe LE-Vielfalt; LE-Vielfalt in Siedlungsnähe und an Hängen am höchsten</p> <p>1. flach eingetiefte Talmulden, z.T. Trockentäler, lokal ausgeprägte Hangkanten; wenig aufragende Rücken und Kuppen; lokal wenig eingetiefte Hohlwege, Terrassen und Trockenmauern, vielfach ausgeprägte Böschungen an Straßen und Wegen</p> <p>2. dichte bis lockere Streuobstbestände und gehölzreiche Gärten, vor allem als geschlossene Gürtel um Siedlungen und in stärker hängigen Geländeteilen in der Flur; an südexponierten Hängen wärmebedürftige Nutzungsformen wie Wein- und Obstbau; Alleen entlang von Straßen und Wegen; dichte bis lückige Ufergehölze entlang der kleinen Fließgewässer und an deren Quellen; vor allem an Geländekanten Hecken und sonstige Gehölzbestände aus bodenständigen Gehölzen</p>	<p>1. gering</p> <p>2. mittel</p>

## Fortsetzung landschaftliche Identität LBE I 3

Merkmal	Kriterium	Ausprägung in der LBE	naturraumtypische Ausprägung (Eigenart) in dem LBR	Grad der landschaftlichen Identität
Spektrum, Vielfalt an LE (Forts.)	<p>jeweils Art, Ausprägung und räumliche Anordnung der vorkommenden LE:</p> <p>3. vertikale, baulich geprägte LE</p> <p>4. horizontale Vegetationselemente und nicht-baulich geprägte Nutzungen</p> <p>5. horizontale, baulich geprägte LE</p> <p>6. Gewässerelemente</p>	<p>3. den Park einfassende Mauer, Funktionsgebäude des Golfplatzes, lokal Aussichtsturm, einige Freileitungsmasten</p> <p>4. auf dem Golfplatz unterschiedlich strukturierte, großenteils grünlandartige Vegetationsflächen (greens, semi-roughs, roughs, bunker etc.) mit jahreszeitlich wechselnden Farbaspekten; randlich Acker</p> <p>5. geschwungenes, zum Teil befestigtes, dem künstlichen Relief meist angepasstes, wenig dichtes Wegenetz; im Süden teilversiegelter Parkplatz</p> <p>6. mehrere, zeitweise Wasser führende Stillgewässer unterschiedlicher Größe; dazwischen schmale Fließgewässer mit geschwungenem Verlauf</p>	<p>3. einige Hofgüter, kleine Gartenhäuschen; kompakte Dörfer mit relativ einheitlicher Silhouette, z.T. in Quellmulden</p> <p>4. dominant sind großflächige Äcker, teils genutzt, teils zeitweise brachgefallen; hohe, kleinräumig wechselnde Vielfalt an Kulturpflanzen mit jahreszeitlich wechselnden Aspekten; in den Talmulden (wechselfeuchte Standorte) flächenhaft Grünland; an hängigen Standorten Wiesen, lokal kleine Viehweiden</p> <p>5. wenig schematisches, lockeres Straßen- und Wegenetz mit Straßen und Hauptwegen, die die Siedlungen untereinander verbinden; meist geländeangepasste Linienführung; unbefestigte (Gras- oder Erd-)Wege in der Flur</p> <p>6. wenige Sickerquellen; schmale, episodisch bis periodisch wasserführende Bäche mit relativ geradlinigem Lauf; sehr geringe Dichte des Fließgewässernetzes</p>	<p>3. gering</p> <p>4. sehr gering</p> <p>5. hoch</p> <p>6. sehr gering</p>
Dominanzverhältnis der LE	7. dominante(r) LE-Typ(en)	Grünflächen verschiedener Ausprägung >> Obstanlage > Acker	Acker >> Streuobstbestände > Grünland, mäßig intensiv genutzt	sehr gering

## Fortsetzung landschaftliche Identität LBE I 3

<b>Merkmal</b>	<b>Kriterium</b>	<b>Ausprägung in der LBE</b>	<b>naturraumtypische Ausprägung (Eigenart) in dem LBR</b>	<b>Grad der landschaftlichen Identität</b>
Akustische Rahmenbedingungen für das Landschaftserleben	8. Vorhandensein und Stärke von Geräuschimmissionen	kaum diffuse Geräusche (Hintergrundbelastung)	keine wesentlichen Geräuschimmissionen, z.B. von Bahnlinie Korntal - Weissach	hoch
Proportion, Maßstäblichkeit, Größenverhältnis der LE	9. Dichte von LE, die den durch vertikale Vegetationselemente vorgegebenen Maßstab überschreiten	mittel (Freileitungsmasten, Aussichtsturm)	sehr gering	gering

Gesamtwert für den Grad der landschaftlichen Identität von LBE I 3: gering

#### 10.4.4 Beschreibung und Bewertung der landschaftlichen Ausstattung der LBE II 1

Name der LBE: **Tal, nicht durch bauliche Anlagen überprägt (LBE II 1)**

Name des übergeordneten LBR: **Glemstal und Seitentäler (LBR II)**

**Merkmale und Kriterien für die Ermittlung der landschaftlichen Identität:**

Merkmal	Kriterium	Ausprägung in der LBE	naturraumtypische Ausprägung (Eigenart) in dem LBR	Grad der landschaftlichen Identität
Spektrum, Vielfalt an LE	jeweils Art, Ausprägung und räumliche Anordnung der vorkommenden LE: 1. Formen des Meso- und Mikroreliefs (= Kleinformen des Reliefs) 2. vertikale Vegetationselemente	insgesamt mittlere LE-Vielfalt 1. ausgeprägte Prallhänge, z.T. mit Uferabbrüchen; an den Talhängen lokal Terrassen, Stufenraine und Trockenmauern (meist überwachsen, d.h. nicht erlebbar); lokal überwachsene oder offene Felswände (kleine Steinbrüche) an steilen Talhängen 2. an der Glems meist dichte, sonst lückige Ufergehölze; in der Aue lokal Nadelwald; an steilen Hängen teils niedrige Gebüsche oder verbuschendes Grasland, teils Laub-, teils Mischwald, kleinflächig Nadelwald; an weniger steilen Hängen oft Streuobstwiesen	insgesamt hohe LE-Vielfalt; vor allem an steilen, südexponierten Hängen 1. ausgeprägte Prallhänge, z.T. mit Uferabbrüchen; an den Talhängen lokal erlebbare Terrassen, Stufenraine und Trockenmauern; lokal offene Felswände (kleine Steinbrüche) an steilen Talhängen 2. an steilen, südexponierten Talhängen wärmebedürftige Nutzungsformen wie Wein- und Obstbau (Weinberge oder Obstgärten), lokal trockener Buchenwald oder lichter Kiefernwald; an nordexponierten Steilhängen beschattete, dichtwüchsige Wälder; an den Kanten der Prallhänge oft Gehölzkomplexe; flacher einfallende Hänge oft mit Streuobstwiesen; dichte Ufergehölze im Wechsel mit Auenwald entlang der Bäche; Ufergehölze auch entlang der Mühgräben	1. sehr hoch 2. hoch

## Fortsetzung landschaftliche Identität LBE II 1

Merkmal	Kriterium	Ausprägung in der LBE	naturraumtypische Ausprägung (Eigenart) in dem LBR	Grad der landschaftlichen Identität
Spektrum, Vielfalt an LE (Forts.)	<p>jeweils Art, Ausprägung und räumliche Anordnung der vorkommenden LE:</p> <p>3. vertikale, baulich geprägte LE</p> <p>4. horizontale Vegetationselemente und nicht-baulich geprägte Nutzungen</p> <p>5. horizontale, baulich geprägte LE</p> <p>6. Gewässerelemente</p>	<p>3. zahlreiche Mühlen mit Nebengebäuden (meist nicht mehr als Mühle genutzt); Burgruine Nippenburg; Straßenbrücke der B 10; lokal Freileitungsmasten</p> <p>4. dominant ist intensiv genutztes Grünland, im Allgemeinen nicht überschwemmt; teils brachgefallenes Grünland; an vielen Stellen in der Aue und an weniger geneigten Talhängen Äcker oder Gärten</p> <p>5. talbegleitende, größtenteils befestigte Wege; am Talrand oder Unterhang verlaufend; wenige talquerende Straßen; streckenweise einspurige, wenig frequentierte Bahnlinie am Talrand bzw. im Talgrund</p> <p>6. windungsreiche Glems, streckenweise begradigt, Sohle und Ufer abschnittsweise befestigt; Seitenbäche ebenfalls streckenweise begradigt und befestigt; abschnittsweise gelegentlich trockenfallend; daneben geradlinige Mühlgräben; lokal Entwässerungsgräben in der Aue; Glems zeitweise mit Geruchsemissionen</p>	<p>3. zahlreiche Mühlen; auf Bergspornen lokal Burgen; kompakte Dörfer mit relativ einheitlicher Silhouette am Rand der Aue, an wenig geneigten Talhängen und an der Mündung von Seitenbächen</p> <p>4. dominant ist Grünland, vor allem regelmäßig überschwemmte Auwiesen, teils extensiv genutzt, teils zeitweise brachgefallen; an den Kanten der Prallhänge oft Magerrasenkomplexe; an weniger geneigten Talhängen auch Äcker</p> <p>5. talbegleitende unbefestigte (Gras- oder Erd-)Wege; am Talrand oder Unterhang verlaufend; wenige talquerende Straßen</p> <p>6. windungsreiche, meist dauernd wasserführende, mäßig saubere Fließgewässer; daneben geradlinige Mühlgräben</p>	<p>3. mittel</p> <p>4. mittel</p> <p>5. hoch</p> <p>6. hoch</p>
Dominanzverhältnis der LE	7. dominante(r) LE-Typ(en)	Grünland, intensiv genutzt >> Wald, Streuobst > Acker	Grünland, extensiv genutzt >> Wald, Streuobst > Weinberg, Acker	hoch

## Fortsetzung landschaftliche Identität LBE II 1

<b>Merkmal</b>	<b>Kriterium</b>	<b>Ausprägung in der LBE</b>	<b>naturraumtypische Ausprägung (Eigenart) in dem LBR</b>	<b>Grad der landschaftlichen Identität</b>
Akustische Rahmenbedingungen für das Landschaftserleben	8. Vorhandensein und Stärke von Geräuschimmissionen	starke Geräuschimmissionen von Bundesstraße -> Überlagerung der LBE II 1 -> lokal Abwertung des Gesamtwerts für den Grad der landschaftlichen Identität; im Übrigen kaum diffuse Geräusche (Hintergrundbelastung)	keine wesentlichen Geräuschimmissionen, z.B. von Bahnlinie Korntal - Weissach	hoch
Proportion, Maßstäblichkeit, Größenverhältnis der LE	9. Dichte von LE, die den durch vertikale Vegetationselemente vorgegebenen Maßstab überschreiten	sehr gering, lokal gering (Freileitungsmasten)	sehr gering	sehr hoch

Gesamtwert für den Grad der landschaftlichen Identität von LBE II 1: hoch

### 10.4.5 Beschreibung und Bewertung der landschaftlichen Ausstattung der LBE II 2

Name der LBE: **Tal, durch bauliche Anlagen überprägt (LBE II 2)**

Name des übergeordneten LBR: **Glemstal und Seitentäler (LBR II)**

**Merkmale und Kriterien für die Ermittlung der landschaftlichen Identität:**

Merkmal	Kriterium	Ausprägung in der LBE	naturraumtypische Ausprägung (Eigenart) in dem LBR	Grad der landschaftlichen Identität
Spektrum, Vielfalt an LE	<p>jeweils Art, Ausprägung und räumliche Anordnung der vorkommenden LE:</p> <p>1. Formen des Meso- und Mikroreliefs (= Kleinformen des Reliefs)</p> <p>2. vertikale Vegetationselemente</p>	<p>insgesamt mittlere LE-Vielfalt</p> <p>1. teils ausgeprägter Steilhang an der rechten Talseite, teils durch Bebauung stark verändert; Hochwasserdamm zum Schutz einer Kläranlage</p> <p>2. Glems teils mit dichten Ufergehölzen, teils mit lückigem oder ohne Ufergehölzbewuchs; an den Hängen teils niedrige Gebüsche, wenige Bäume oder höhere Gehölzbestände; in der Aue lokal einzelne Bäume</p>	<p>insgesamt hohe LE-Vielfalt; vor allem an steilen, südexponierten Hängen</p> <p>1. ausgeprägte Prallhänge, z.T. mit Uferabbrüchen; an den Talhängen lokal erlebbare Terrassen, Stufenraine und Trockenmauern; lokal offene Felswände (kleine Steinbrüche) an steilen Talhängen</p> <p>2. an steilen, südexponierten Talhängen wärmebedürftige Nutzungsformen wie Wein- und Obstbau (Weinberge oder Obstgärten), lokal trockener Buchenwald oder lichter Kiefernwald; an nordexponierten Steilhängen beschattete, dichtwüchsige Wälder; an den Kanten der Prallhänge oft Gehölzkomplexe; flacher einfallende Hänge oft mit Streuobstwiesen; dichte Ufergehölze im Wechsel mit Auenwald entlang der Bäche; Ufergehölze auch entlang der Mühlgräben</p>	<p>1. mittel</p> <p>2. gering</p>

## Fortsetzung landschaftliche Identität LBE II 2

Merkmal	Kriterium	Ausprägung in der LBE	naturraumtypische Ausprägung (Eigenart) in dem LBR	Grad der landschaftlichen Identität
Spektrum, Vielfalt an LE (Forts.)	jeweils Art, Ausprägung und räumliche Anordnung der vorkommenden LE: 3. vertikale, baulich geprägte LE 4. horizontale Vegetationselemente und nicht-baulich geprägte Nutzungen 5. horizontale, baulich geprägte LE 6. Gewässerelemente	3. Kläranlage mit Nebengebäuden; Siedlung Maurener Berg und einige Gartenhäuschen bzw. Wochenendhäuser am rechten Talhang; Gewächshäuser an der linken Talseite 4. dominant ist intensiv genutztes Grünland, im Allgemeinen nicht überschwemmt; daneben Äcker, Gärten und Grünflächen 5. talbegleitende, befestigte Wege; am Talrand verlaufend 6. wenig windungsreiche, streckenweise begradigte Glems; Sohle und Ufer abschnittsweise befestigt; Glems zeitweise mit Geruchsemissionen	3. zahlreiche Mühlen; auf Bergspornen lokal Burgen; kompakte Dörfer mit relativ einheitlicher Silhouette am Rand der Aue, an wenig geneigten Talhängen und an der Mündung von Seitenbächen 4. dominant ist Grünland, vor allem regelmäßig überschwemmte Auwiesen, teils extensiv genutzt, teils zeitweise brachgefallen; an den Kanten der Prallhänge oft Magerrasenkomplexe; an weniger geneigten Talhängen auch Äcker 5. talbegleitende unbefestigte (Gras- oder Erd-) Wege; am Talrand oder Unterhang verlaufend; wenige talquerende Straßen 6. windungsreiche, meist dauernd wasserführende, mäßig saubere Fließgewässer; daneben geradlinige Mühlgräben	3. sehr gering 4. gering 5. hoch 6. mittel
Dominanzverhältnis der LE	7. dominante(r) LE-Typ(en)	Grünland, intensiv genutzt, bebaute Fläche > Acker, Garten	Grünland, extensiv genutzt >> Wald, Streuobst > Weinberg, Acker	sehr gering

## Fortsetzung landschaftliche Identität LBE II 2

<b>Merkmal</b>	<b>Kriterium</b>	<b>Ausprägung in der LBE</b>	<b>naturraumtypische Ausprägung (Eigenart) in dem LBR</b>	<b>Grad der landschaftlichen Identität</b>
Akustische Rahmenbedingungen für das Landschaftserleben	8. Vorhandensein und Stärke von Geräuschimmissionen	diffuse Geräusche (Kläranlage, Hintergrundbelastung)	keine wesentlichen Geräuschimmissionen, z.B. von Bahnlinie Korntal - Weissach	mittel
Proportion, Maßstäblichkeit, Größenverhältnis der LE	9. Dichte von LE, die den durch vertikale Vegetationselemente vorgegebenen Maßstab überschreiten	gering	sehr gering	hoch

Gesamtwert für den Grad der landschaftlichen Identität von LBE II 2: gering - mittel



## CULTERRA - SCHRIFTENREIHE DES INSTITUTS FÜR LANDESPFLEGE

der Albert-Ludwigs-Universität, D - 79085 Freiburg

Die nicht aufgeführten Nummern sind vergriffen. Eine Neuauflage ist nicht vorgesehen.

- |         |                                                                                                                                                                                                                                              |         |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Heft 10 | BÜRGER, R., HEIDER, O., KOHLER, V. & STEINLIN, H. (1987):<br>Leitfaden zur Beurteilung von Straßenbauvorhaben unter Gesichtspunkten des Natur- und Landschaftsschutzes                                                                       | € 10,-- |
| Heft 17 | WALDENSPUHL, T. K. (1991):<br>Waldbiotopkartierungsverfahren in der Bundesrepublik Deutschland -<br>Verfahrensvergleich unter besonderer Berücksichtigung der bei der<br>Beurteilung des Naturschutzwertes verwendeten Indikatoren           | € 20,-- |
| Heft 19 | PERPEET, M. (1992):<br>Landschaftserlebnis und Landschaftsgestaltung                                                                                                                                                                         | € 10,-- |
| Heft 20 | NIPKOW, M. (1995):<br>Ein synoptischer Verfahrensansatz zur naturschutzfachlichen Gebiets-<br>bewertung auf der Basis multivariater Analysemethoden – Avifaunistische<br>Untersuchungen in den Wäldern der Trockenaue am südlichen Oberrhein | € 15,-- |
| Heft 21 | HOCHHARDT, W. (1996):<br>Vegetationskundliche und faunistische Untersuchungen in den Niederwäldern<br>des Mittleren Schwarzwaldes unter Berücksichtigung ihrer Bedeutung für den<br>Arten- und Biotopschutz                                  | € 20,-- |
| Heft 22 | QUIMIO, J. M. (1996):<br>Grassland Vegetation in Western Leyte, Philippines (in Englisch)                                                                                                                                                    | € 17,-- |
| Heft 23 | ALBERTERNST, B. (1998):<br>Biologie, Ökologie, Verbreitung und Kontrolle von Reynoutria-Sippen in<br>Baden-Württemberg                                                                                                                       | € 17,-- |
| Heft 24 | SIMON, A. & REIF, A. (1998):<br>Landnutzung in Pfaffenweiler (Markgräfler Land, Südbaden) –<br>Biotopkartierung, Biotopbewertung, Vorschläge für eine Umsetzung in die<br>Praxis                                                             | € 15,-- |
| Heft 25 | SUN YEE (1998):<br>Waldvegetation und Standorte im Odaesan-Nationalpark (Südkorea) als<br>Grundlage für ein standortkundliches Verfahren und umweltschonende,<br>naturnahe Waldnutzung                                                       | € 15,-- |
| Heft 26 | BÖNECKE, G. & SEIFFERT, P. (2000):<br>Spontane Vegetationsentwicklung und Rekultivierung von<br>Auskiesungsflächen                                                                                                                           | € 15,-- |

Heft 27	WATTENDORF, P. (2001): Hutweiden im mittleren Savatal (Naturpark Lonjsko Polje/Kroatien)	€ 20,--
Heft 28	DEGMAIR, J. (2002): Alleen - Geschichte und Funktion mit einem Blick auf Hohenlohe	€ 17,--
Heft 29	GERBER, A. & KONOLD, W. (2002): Nachhaltige Regionalentwicklung durch Kooperation - Wissenschaft und Praxis im Dialog	€ 20,--
Heft 30	DOERK, S. (2002): Landschaft in Bewegung - Das Verhältnis des Menschen zu Landschaft und Natur am Beispiel aktueller Zeitströmungen im Tanz	€ 14,--
Heft 31	KONOLD, W. & BURKART, B. (2003): Offenland und Naturschutz	€ 20,--
Heft 32	WATTENDORF, P., KONOLD, W. & EHRMANN, O. (2003): Gestaltung von Rekultivierungsgeschichten und Wurzelsperren	€ 15,--
<b>Heft 33</b>	<b>GERHARDS, I. (2003):</b> <b>Die Bedeutung der landschaftlichen Eigenart für die Landschaftsbildbewertung - dargestellt am Beispiel der Bewertung von Landschaftsbildveränderungen durch Energiefreileitungen</b>	<b>€ 20,--</b>

Weiterhin sind folgende Restbestände erhältlich:

KONOLD, W. (1994): Historische Wasserwirtschaft im Alpenraum und an der Donau, 592 S.	€ 17,--
SEIFFERT, P., SCHWINEKÖPER, K. & KONOLD, W (1995): Analyse und Entwicklung von Kulturlandschaften - Das Beispiel Westallgäuer Hügelland, 456 S.	€ 17,--

**Bezugsadresse:**

Institut für Landespflege	Telefon	0761 - 2033637
Tennenbacher Str. 4	Fax	0761 -2033638
79085 Freiburg im Breisgau	Email	lpflege@landespflege.uni-freiburg.de