# Landschaftspflege bei Maßnahmen der Bodenkultur und des Wasserbaus

DIN 19 660

Measures of landscape management in land and water engineering

Ersatz für Ausgabe 01.59

## Inhalt


| | | Seite |
|---|---|---|
| 1 | **Einleitung** | 1 |
| 2 | **Anwendungsbereich und Zweck** | 1 |
| 3 | **Schutz und Entwicklung der Landschaft im Zusammenhang mit bodenkulturellen Maßnahmen** | 2 |
| 3.1 | Das terrestrische Ökosystem als Lebensraum | 2 |
| 3.2 | Vegetationsveränderung | 3 |
| 3.3 | Änderung des Bodenwasserhaushalts | 4 |
| 3.4 | Bau von Wirtschaftswegen | 5 |
| 3.5 | Änderung der Bewirtschaftung bzw. Nutzung | 6 |
| 3.6 | Änderung der Topographie | 7 |
| 3.7 | Änderung des Lokalklimas | 7 |
| 3.8 | Schutz gegen Massenbewegungen | 9 |
| 4 | **Schutz und Entwicklung der Landschaft im Zusammenhang mit wasserbaulichen Maßnahmen** | 10 |
| 4.1 | Das aquatische Ökosystem als Lebensraum | 10 |
| 4.2 | Ausbau und Unterhaltung der Gewässer | 10 |
| 4.3 | Ausbau und Unterhaltung von Deichen | 13 |
| 5 | **Landschaftsgestalterische Maßnahmen und Bauwerke im Landschaftsbild** | 15 |
| 5.1 | Landschaftsgestalterische Maßnahmen | 15 |
| 5.2 | Bauwerke im Landschaftsbild | 16 |
| 6 | **Ersatzbiotope im Zusammenhang mit Maßnahmen der Bodenkultur und des Wasserbaus** | 17 |
| 6.1 | Fließgewässer | 17 |
| 6.2 | Uferstreifen | 17 |
| 6.3 | Auenwald | 17 |
| 6.4 | Bruchwald | 17 |
| 6.5 | Altarme und Altwasser | 17 |
| 6.6 | Kleingewässer | 18 |
| 6.7 | Feuchtwiesen | 18 |
| 6.8 | Abgetorfte Moore | 18 |
| 6.9 | Trockenstandorte | 18 |
| | **Zitierte Normen und andere Unterlagen** | 19 |


## 1 Einleitung

Maßnahmen der Bodenkultur oder des Wasserbaus haben über den rein örtlichen Bereich hinaus Auswirkungen auf die umgebende Landschaft. Dabei wird nicht nur das äußere Erscheinungsbild beeinflußt, es kann vielmehr der gesamte Landschaftshaushalt, der ein Beziehungs- und Wirkungsgefüge von Lebewesen und ihrer unbelebten Umwelt in einer Landschaft und zwischen benachbarten Landschaften ist, verändert werden.

Um dem Ingenieur die Planungsarbeiten zu erleichtern, werden in dieser Norm die gängigen Maßnahmen der Bodenkultur und des Wasserbaus in den Abschnitten nach jeweils vier Gesichtspunkten abgehandelt.

— Allgemeines

Es wird auf Anlaß, Zweck und Zusammenhänge hingewiesen

— Beschreibung

Die Maßnahme und deren Ziele werden erläutert

— Auswirkungen

Mögliche Folgen für die Landschaft werden dargestellt

— Maßnahmen für Ausgleich und Entwicklung

Grundsätze und Lösungen, die Nachteile ausgleichen oder Ansätze für eine Weiterentwicklung der Landschaft bringen können, werden aufgezählt

Für beabsichtigte Maßnahmen der Bodenkultur und des Wasserbaus können die vergleichbaren Maßnahmen in den Abschnitten 3 und 4 dieser Norm gleichsam als Gedankenstütze oder Checkliste benutzt werden.

Darüber hinaus werden im Abschnitt 5 generell Hinweise auf Anlagen des Landschaftsbaus und die Gestaltung von Bauwerken im Landschaftsbild gegeben.

Da ein Ausgleich für Eingriffe in die Landschaft oft nur unvollständig möglich sein wird, werden für solche Fälle in Abschnitt 6 Beispiele für Ersatzmaßnahmen dargestellt.

## 2 Anwendungsbereich und Zweck

Diese Norm ist im Zusammenhang mit den jeweils gültigen Normen über die technische Planung und Durchführung eines Vorhabens zu sehen und gibt Hinweise für die pflegliche Behandlung und Entwicklung der Landschaft.

Wegen der Vielfalt von Vorhaben und Landschaften sind die in dieser Norm benannten Grundsätze und Lösungsvorschläge entsprechend den jeweiligen örtlichen Gegebenheiten zu ergänzen und auszufüllen. Örtlich bedeutsame Gesichtspunkte, wie Auswirkungen auf einzelne Arten, wie spezielle Pflanzen, Vögel, Amphibien, Fische u.a.m., sind jeweils zusätzlich in die Überlegungen einzubeziehen.

Landschaftspflege ist die Gesamtheit der Maßnahmen zur Sicherung der nachhaltigen Nutzungsfähigkeit der Naturgüter sowie Vielfalt, Eigenart und Schönheit von Natur und Landschaft.

Fortsetzung Seite 2 bis 19

Normenausschuß Wasserwesen (NAW) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

Jede Art der Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Berlin, gestattet.

Documents
Document Sharing Hub



Full document details: DIN 19660:1991-04

Bodenkultur umfaßt alle technischen und landwirtschaftlichen Maßnahmen zur anhaltenden Verbesserung der land- und forstwirtschaftlichen Nutzung des Bodens (siehe DIN 4047 Teil 1).

Wasserbau im Sinne dieser Norm beinhaltet alle Maßnahmen des Gewässerausbaus einschließlich der Errichtung von Anlagen in und an Gewässern und die Unterhaltung von Gewässern einschließlich deren Umwandlung in einen naturnäheren Zustand.

Für die Planung von Maßnahmen der Bodenkultur und des Wasserbaus ist darauf zu achten, daß die Belange der Landschaftspflege von Anfang an gleichrangig in die technischen Überlegungen einfließen.

Ziel muß es sein, eine Maßnahme so auszuführen, daß Landschaftshaushalt und Erscheinungsbild der Landschaft nicht nachteilig verändert, sondern die Leistungsfähigkeit und ökologische Vielfalt der Landschaft gefördert werden, ohne die Funktionsfähigkeit der Maßnahme zu beeinträchtigen.

## 3 Schutz und Entwicklung der Landschaft im Zusammenhang mit bodenkulturellen Maßnahmen

Vielfältige Nutzungen haben im Laufe von Jahrhunderten die ursprüngliche Naturlandschaft verändert. Das Ergebnis ist die heutige Kulturlandschaft.

Im Zusammenhang mit Maßnahmen der Bodenkultur ist zielbewußt Landschaftspflege zu betreiben. Biotopstrukturen sind, soweit möglich, als Lebensraum zu erhalten und zu verbessern. Hierzu sind flächenhafte Biotope, z.B. Wälder, Feucht- oder Trockengebiete, ebenso zu erhalten oder zu erweitern wie linienförmige Strukturen, z.B. Fließgewässer mit zugehörigem Uferbewuchs, Hecken oder Feldraine. Beide Strukturformen sollten unsere Kulturlandschaft netzartig durchdringen. Eine solche Biotopvernetzung ermöglicht einen Artenreichtum, der zur Stabilisierung der Kulturlandschaft beiträgt.

Einseitige Beanspruchung der Landschaft steht diesem Ziel entgegen. Der natürliche Artenreichtum schlägt in eine unnatürliche Artenarmut um, wobei wenige Arten mitunter erst durch ihr massenhaftes Auftreten zu Schädlingen werden können. Zur Erhaltung einer Vielfalt in einer derartigen Landschaft sind dann Ausgleichsmaßnahmen notwendig.

### 3.1 Das terrestrische Ökosystem als Lebensraum

#### 3.1.1 Wald

Wald ist die naturnächste Nutzungsart, da Deutschland mit geringen Ausnahmen von Natur aus mit Wald bedeckt wäre. Jahrhundertelange menschliche Nutzung hat allerdings die Wälder in Artenzusammensetzung und Altersaufbau stark verändert. Für den Wasserhaushalt erfüllen Waldflächen eine bedeutende Schutzfunktion, weil sie Abflußspitzen mindern, Erosionen entgegenwirken und somit vor Überschwemmungen schützen. Bedeutend ist die Ausfilterung von Schadstoffen aus der Luft und dem Niederschlag. Bei zu hoher Immissionsbelastung kann jedoch der „Filter Wald“ unwirksam werden. Im Gegensatz zu Acker und Grünland werden Wälder nicht durch kurzfristig wiederkehrende Maßnahmen in ihrer Entwicklung gestört und nicht oder nur geringfügig mit Düngemittel und Bioziden behandelt.

Intensiv bewirtschaftete Wälder sind häufig eine auf Nutzholzproduktion ausgerichtete Monokultur, die meist nur aus einer Baumart aufgebaut und in eine oder nur wenige Altersklassen aufgeteilt ist. Entsprechend eingeschränkt ist die Mannigfaltigkeit der Lebensgemeinschaften.

Dagegen zeigen nicht oder nur extensiv genutzte Wälder, die meist der natürlichen Waldgesellschaft nahestehen, mehrschichtige und artenreiche Bestände, die von stufigen Waldrändern ummantelt sind. Derartige naturnahe Waldflächen, insbesondere Altholzinseln und Naturwaldparzellen, besitzen eine hohe Vielfalt und sind als Regenerationsraum für Flora und Fauna von größtem Wert.

#### 3.1.2 Acker

Für die Sicherung der Ernährungsbasis und aus betriebswirtschaftlichen Gründen ist eine z.T. intensive landwirtschaftliche Nutzung in unserer Landschaft als Acker mit zumindest einer jährlich wiederkehrenden Bodenbearbeitung bei günstigem Bodenwasserhaushalt unerläßlich. Durch eine hohe ackerbauliche Produktion mit überhöhtem Düngemittel- und Biozideinsatz auf großen Ackerschlägen entstehen allerdings für die natürliche Flora und Fauna einseitige und für den Naturhaushalt ungünstige Bedingungen.

Verschärft wird diese Entwicklung durch großflächige Kulturen einzelner Nutzpflanzen, wie z.B. Mais. Nur wenige extrem anpassungsfähige, oftmals kurzlebige Pflanzen- und Tierarten besiedeln neben den Kulturpflanzen fast konkurrenzlos das intensiv ackerbaulich genutzte Kulturland.

Dagegen bietet die kaum mehr praktizierte extensive ackerbauliche Nutzung, d.h. Verzicht auf Spitzenerträge innerhalb relativ kleiner Parzellen mit nur geringem Einsatz von Hilfsmitteln, noch Lebensräume für Ackerwildkräuter, Hecken und Halbtrockenrasen (Hochraine) mit der entsprechenden Tierwelt.

#### 3.1.3 Grünland

Nach Acker ist Grünland die verbreitetste und wichtigste landwirtschaftliche Nutzungsform, deren Ausdehnung in unseren Breiten vorwiegend vom Wasserhaushalt abhängt, aber auch klima-, boden- und topographiebedingt sein kann. Wiesen und Weiden stellen mit ihrer ganzjährig geschlossenen Vegetationsdecke Pflanzengemeinschaften dar, die oft über Jahrzehnte durch Mahd oder Beweidung in bestimmten Entwicklungszuständen fixiert werden. Dementsprechend beherbergt Grünland gegenüber Ackerland auch ausdauerndere Lebensgemeinschaften.

Extensiv genutztes, meist einmähdiges Grünland, bei dem sich vollständige Blühhorizonte aus einer Vielzahl von Gräsern und Kräutern ausbilden können, ist in unserer Kulturlandschaft kaum mehr anzutreffen. Es finden sich — abhängig vom Bodenwasserhaushalt — unterschiedliche, meist aber sehr artenreiche und somit wertvolle Lebensgemeinschaften. Sowohl trockene (Hutungen, Halbtrockenrasen usw.), als auch feuchte Grünländer (Flachmoore, Salz-, Ried- und Streuwiesen) sind Lebensvoraussetzung für viele gefährdete Tier- und Pflanzenarten der „Roten Listen“.

#### 3.1.4 Brache

Die früher häufig anzutreffende Brache, bei der für mindestens eine Vegetationsperiode zur Erholung des Ackerlandes die Nutzung ausgesetzt wurde, z.B. bei der Dreifelderwirtschaft, gibt es in unserer heutigen Kulturlandschaft kaum noch.

Dagegen ist zur Zeit die Sozialbrache, d.h. das unbestellte Liegenlassen von landwirtschaftlichen Flächen mangels Bewirtschaftungsinteresses — meist in ortsfernen Lagen und auf Grenzertragsböden — von Bedeutung.

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN 19660:1991-04

Die unterschiedlich langsam verlaufende, vom Menschen nicht oder kaum beeinflußte Vegetationsentwicklung brachgefallenen Landes führt bei ständig sich eigendynamisch ändernden Lebensbedingungen zunächst zu einer Zunahme der Artenzahl. Bei einer langandauernden Brache werden — genügend Entwicklungszeit vorausgesetzt — verschiedene Entwicklungsstufen bis hin zu einem artenreichen, natürlichen Wald durchlaufen. Hierbei kann jede einzelne Entwicklungsstufe für selten gewordene und schützenswerte Pflanzen- und Tierarten ein Refugium von hohem Wert sein. In gleicher Weise können auch historische Nutzungsformen, z.B. Streuobst und kleinparzellige Weinbauanlagen sowie nicht weiter unterhaltene Anlagen oder Trümmergrundstücke gesehen werden.

Diese terrestrischen Ökosysteme werden beeinflußt durch Maßnahmen wie:

- Vegetationsveränderung
- Änderung des Bodenwasserhaushalts
- Bau von Wirtschaftswegen
- Änderung der Bewirtschaftung bzw. Nutzung
- Änderung der Topographie
- Änderung des Lokalklimas
- Schutz gegen Massenbewegungen

## 3.2 Vegetationsveränderung

### 3.2.1 Allgemeines

In dieser Norm wird unter Vegetationsveränderung die Änderung von Vegetationsbeständen verstanden, die sich wesentlich auf die Landschaft auswirkt, z.B. Umwandlung von Wald zu landwirtschaftlichen Nutzflächen oder Umbruch von Grünland zu Ackerland, ferner die Trockenlegung von Röhrichtbeständen. Eine Intensivierung der Bewirtschaftung kann ebenso zu Vegetationsveränderungen führen (siehe Abschnitt 3.5).

### 3.2.2 Beschreibung

Die Vegetationsveränderung beinhaltet die vollständige oder teilweise Entfernung eines Pflanzenbestandes und dessen Ersatz durch eine andere Vegetationsformation im Rahmen der Landnutzung.

### 3.2.3 Auswirkungen

Die Veränderung der Vegetation kann sowohl positive als auch negative Auswirkungen auf den Landschaftshaushalt nach sich ziehen. So mindert z.B. eine Neubegründung von Wald auf vormals landwirtschaftlich genutzten Flächen — insbesondere in hängigen Gebieten — den Oberflächenabfluß. Hierdurch nimmt die Wassererosion ab. Gleichzeitig verkleinert sich die Gefahr von Winderosion. Innerhalb eines Waldes entwickelt sich ein ausgeglicheneres Bestandsklima. Auch für benachbarte Flächen können sich klimatische Auswirkungen ergeben. Die Qualität des oberirdisch abfließenden Wassers und des Grundwassers wird in aller Regel positiv beeinflußt, und die Filterwirkung des Waldes sorgt für eine qualitative Verbesserung der Luft. Besonders in ausgeräumten Landschaften können durch inselartige, besser noch durch vernetzte Neubegründung von Wald reich strukturierte Lebensräume für eine Vielzahl von Pflanzen- und Tierarten entstehen. Nicht zuletzt erhöht sich auch der Erholungswert der Landschaft, und das Landschaftsbild gewinnt an Reizen.

Die Umwandlung von Wald oder Grünland in Acker kann negative Auswirkungen für den Landschaftshaushalt nach sich ziehen. Dies betrifft vor allem den Wasserhaushalt, insbesondere den Oberflächenabfluß, die Wasserqualität, die Erosionsgefährdung durch Wasser und Wind, das Klima, die Lebensgemeinschaften sowie das Landschaftsbild und die Erholungseignung.

Ist durch Vegetationsveränderung der Boden zeitweilig im Jahr unbewachsen, so erhöht sich der Oberflächenabfluß und damit die Erosionsgefahr. Dieser Effekt verstärkt sich mit zunehmendem Gefälle, mit zunehmender Flächengröße, aber auch bei zunehmender Feinkörnigkeit der Böden, da letztere sich in Trockenzeiten oberflächlich verfestigen oder bei Niederschlägen verschlämmen. Insgesamt können dadurch Niederschläge vermehrt zu örtlichen Hochwasserereignissen führen. Gewässerausbauten sind oftmals die zwangsläufige Folge.

Bei Vegetationsveränderungen können unterschiedliche Pflanzenbestände und Bewirtschaftungsmethoden sehr unterschiedliche Auswirkungen auf den Bodenwasserhaushalt zeigen.

Darüberhinaus kann die Umstellung auf oder innerhalb der landwirtschaftlichen Nutzung eine Regelung des Bodenwasserhaushaltes bedingen; siehe Abschnitte 3.3.1 und 3.3.2.

Bei einer Umwandlung geschlossener Vegetationsbestände zu Ackerflächen wird durch die Erschließung des Bodens in Verbindung mit Düngung und Biozideinsatz, insbesondere bei Böden mit hoher Wasserdurchlässigkeit und geringer Filterfähigkeit, die Wasserqualität durch Eintrag von Fremdstoffen verändert. Dieser Vorgang wird bei unsachgemäßer Zusatzbewässerung oder hohen natürlichen Niederschlägen noch verstärkt und bei hängigem Gelände können Nährstoffe ab- und ausgeschwemmt werden. Bei ungünstigen Situationen kommt noch eine Belastung der Oberflächengewässer durch abgeschwemmten Boden hinzu. Umbruch von Grünland zu Ackerflächen in Überschwemmungsgebieten erhöht die Gefahr von Bodenabtrag und Auslaugung und führt ebenfalls zu Gewässerbelastungen.

Das Ausräumen der Landschaft, insbesondere das Roden von Wald und von anderen geschlossenen Vegetationsdecken, erhöht die Erosionsgefahr durch Wind und Wasser (siehe Abschnitte 3.8.1 und 3.8.2).

Eine Vegetationsveränderung kann das Kleinklima und in vielen Fällen auch das Lokalklima abwandeln, da die Vegetation durch ihre Wuchsform die Luftbewegung (Wind, Kaltluft), die Insolation bzw. Beschattung und die Interzeption, aber auch die Evapotranspiration beeinflußt.

Die Vegetationsumwandlung zerstört mit der Vegetation deren Strukturen und Lebensgemeinschaften. Dies ist aus der Sicht des Naturschutzes um so gravierender, je ausgereifter und naturnaher diese Vegetationsbestände, z.B. Wald, Gebüsch, Hecken, Hochraine, Grasland oder Röhrichte, vor dem Eingriff waren.

Zwangsläufig werden hierbei oftmals alle Arten der bisherigen Pflanzengesellschaften entfernt und somit auch die Nahrungs-, Brut- und Rastbiotope der spezifischen Tierwelt. Je nach Folgenutzung entstehen zwar neue, bei Intensivierung aber meist uniforme Lebensräume, die nur von wenigen Ubiquisten (Allerweltsarten) unserer Pflanzen- und Tierwelt zurückerobert werden.

Vegetationsveränderungen, speziell das Roden von Wald, Gebüschen, Hecken und Einzelbäumen, kann das Landschaftsbild entscheidend verändern. Abwechslungsreiche und wohlstrukturierte Landschaften wurden so vielerorts zu Kultursteppen, wo im Extremfall nur eine Nutzungsform und somit nur eine Kulturart das Landschaftsbild ohne Sichtbeziehung und Blickdominanten prägt.

Dementsprechend mindert sich in aller Regel der Erholungswert unserer Landschaft; die Möglichkeiten der Naturerlebnisse, aber auch der Nutzungen nehmen ab. Eine offene, weite Talaue mit Wiesen, Gebüschen und

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN 19660:1991-04

einem Gehölzsaum eines naturnahen Talgewässers macht dies im Vergleich zu einer Talaue mit vorherrschendem Maisanbau deutlich.

#### 3.2.4 Maßnahmen für Ausgleich und Entwicklung

Vegetationsveränderungen zu mehrjährigen Vegetationsformationen, meist Dauergesellschaften, z.B. von Acker zu Dauerbrache, Grünland oder Wald, bedürfen in der Regel keiner ausgleichenden Maßnahmen, es sei denn, daß das Ziel ein intensiv genutztes, großflächiges Grünland oder eine reine Forstmonokultur ist. Bei intensivem Grünland sind — wo immer möglich — unterschiedlich breite Grenzstreifen nur extensiv zu bewirtschaften, um neben den wenigen, dominierenden Futtergräsern auch der noch großen Artenfülle heimischer Gräser und Wildkräuter, von denen u.a. eine unübersehbare Zahl an Insekten abhängig ist, eine Überlebenschance an Ort und Stelle zu geben. Bei Anlage z.B. eines Fichtenforstes ist mit einem großzügig mit heimischen Laubholzarten durchsetzten Waldmantel und mit einzelnen Laubholzinseln eine größere Vielfalt an Lebensräumen anzustreben.

Hierbei ist darauf hinzuweisen, daß auch die langfristige Umstellung zumindest von Teilflächen bestehender Forste mit reinen Fichten-, Kiefern- und Pappelbeständen zu artenreichen Wäldern unterschiedlicher Altersstruktur aus landschaftsökologischen Gründen vorteilhaft ist.

Vegetationsveränderungen von Wald zu Grünland oder Acker sind nur bei zwingenden Gründen in Betracht zu ziehen. Muß ein Wald trotzdem einer anderen Nutzung weichen, so ist für einen entsprechenden Ausgleich oder Ersatz Sorge zu tragen.

Beim Umbruch von Grünland zu Ackerflächen sind, vor allem in hängigem Gelände, negative Auswirkungen auf den Oberflächenabfluß und die Erosion (siehe Abschnitte 3.8.1 und 3.8.2) möglichst zu vermeiden oder auszugleichen. Dies kann durch bestimmte Bewirtschaftungsmethoden erreicht werden, z.B. Bodenbearbeitung quer zum Gefälle, abwechselnde Fruchtfolge von Nutzpflanzen, die relativ lange im Jahr einen hohen Deckungsgrad aufweisen, Anlage von Streifen mit Zwischensaaten parallel zur Höhenlinie, zwischenzeitliche Meliorationssaaten oder auch durch Einarbeiten oder Belassen der Ernterückstände im Feld als Mulch. In besonderen Fällen kann auch die Anlage von Sandfängen, Versickerungsbereichen und kleineren Wasserrückhaltebecken, mitunter als Biotop ausgestaltet, sinnvoll werden.

Im Hinblick auf die Wasserqualität ist der Einsatz von Dünger und Bioziden auf das Notwendige zu beschränken. Aus Gründen des Artenschutzes sind — wo immer möglich — randliche Ackerstreifen nicht intensiv zu nutzen, um langfristig eine Vernetzung kaum oder nur extensiv genutzter Bänder in unserer Landschaft zu sichern.

Sofern keine Gründe dagegen sprechen, sind Nutzungsgrenzen, Wende- und Böschungsbereiche sowie Wege- und Gewässerränder der natürlichen Sukzession zu überlassen oder mit heimischen Gehölzen zu bepflanzen. Diese Maßnahmen bereichern nicht nur das Landschaftsbild und steigern den Erholungswert, sondern sie tragen in erheblichem Maße zur Erhöhung der Strukturvielfalt bei; dadurch entstehen neue Lebensräume und Ausbreitungsmöglichkeiten für Pflanzen- und Tierarten. Zwangsläufig sind unter den Neusiedlern auch viele Nützlinge, die die Grundvoraussetzung für einen integrierten Pflanzenschutz darstellen und eine weitere Reduktion des Biozideinsatzes ermöglichen.

Wichtig ist es auch, daß oft nur zufällig entstandene unterschiedliche Standorte wie z.B. Fahrspuren, verdichtete Stellen, Abbrüche, vernäßte Stellen, Dellen usw. als willkommene Bereicherung der Landschaft gesehen und, wo möglich, belassen werden.

### 3.3 Änderung des Bodenwasserhaushalts

Maßnahmen der Bodenkultur wie Bewässerung oder Entwässerung beeinflussen den Bodenwasserhaushalt mit dem Ziel, die landwirtschaftliche Nutzung des Bodens zu verbessern.

#### 3.3.1 Entwässerung

##### 3.3.1.1 Allgemeines

Sollten nasse Böden zur Verbesserung der Produktionsbedingungen entwässert werden, müssen außer den hier behandelten ökologischen und landschaftspflegerischen Gesichtspunkten stets auch die bodenkundlichen, morphologischen, hydrometeorologischen und betriebswirtschaftlichen Gegebenheiten beachtet werden.

##### 3.3.1.2 Beschreibung

Landwirtschaftliche Nutzflächen werden üblicherweise durch Dränung entwässert. Bei hohem Grundwasserstand und durchlässigen Böden kann eine Entwässerung oft schon durch Vorflutausbau erreicht werden, (siehe auch DIN 1185 Teile 1 bis 5).

##### 3.3.1.3 Auswirkungen

Das Absenken oberflächennahen Grundwassers und das Abführen von Tagwasser stellen eine Beeinflussung des Bodenwasserhaushalts dar. Die flächenhafte Veränderung des Bodenwasserhaushalts durch Vorfluterausbau, Dränung und Unterbodenmelioration schafft günstige Flurabstände für die landwirtschaftliche Nutzung.

Bei stärkerer Grundwasserabsenkung ändert sich neben dem Grundwasserabfluß auch der Gang der Oberflächenabflüsse, somit das gesamte Abflußregime. Der vermehrte freie Porenraum des Bodenkörpers über dem Grundwasser kann bei Niederschlägen kurzfristig die Abflüsse verzögern. Bei längeren Niederschlagsereignissen bildet sich nach der Bodensättigung eine zweite Abflußwelle aus.

Neben diesen Auswirkungen wird durch die Dränung vernäßter Böden die Artenzusammensetzung im Grünland verändert sowie der Umbruch von Grünland zu Ackerland begünstigt. Beides beeinflußt den Landschaftshaushalt. Zwangsläufig sind hierbei Standortverluste für Pflanzen und Tiere feuchter Lebensräume zu verzeichnen. Als weitere Auswirkung ergibt sich eine bessere Zugänglichkeit zu den Flächen, die eine Intensivierung ermöglicht.

Dränungen können die Nitratauswaschung erhöhen und die Lebensbedingungen für Flora und Fauna verändern.

Vorflutgräben beschleunigen unter bestimmten Voraussetzungen den Abfluß.

Durch Entwässerung des Bodens wird das Kleinklima, insbesondere die relative Luftfeuchtigkeit in Bodennähe, verändert. Der entwässerte Boden weist eine geringere Wärmeleitfähigkeit auf, da oberflächennah ein höherer Anteil der Bodenporen luftgefüllt ist. Der Frost dringt nicht so schnell und nicht so tief in den Boden ein. Die oberen Bodenschichten erwärmen sich bei Sonneneinstrahlung stärker. Dies kann zu deren Austrocknung führen. Die Gefahr der Winderosion wird erhöht.

##### 3.3.1.4 Maßnahmen für Ausgleich und Entwicklung

Nicht oder extensiv genutzte Naß- und Feuchtgebiete, besonders Moore, Bruch- und Auenwälder, aber auch Streuwiesen und Riede sowie Standorte seltener Pflanzen sind von der Melioration auszunehmen. Für Grenzertragsböden ist deren Herausnahme aus der landwirtschaftlichen Nutzung zu prüfen.

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN 19660:1991-04

Die zu schützenden Flächen sind, soweit erforderlich, durch Dichtungsmaßnahmen und/oder durch Anlegen einer Schutzzone von zu entwässernden Flächen zu trennen. Dies ist besonders in Flurbereinigungsverfahren zu beachten.

Mitunter können Feuchtbiotope, z.B. Bruchwälder, auch durch sachgemäßes Überstauen in ihrem Bestand gesichert werden.

Im Hinblick auf die Landschaftspflege kann es angezeigt sein, in großflächig entwässerten Gebieten Feuchtbiotope neu zu schaffen. Dies kann durch Verhinderung des Abflusses oder Zufuhr von Wasser erreicht werden.

Geringere Flurabstände des Grundwassers können auch durch Bodenabtrag hergestellt werden, sodaß grundwassernahe Senken oder Mulden entstehen. Schließlich können Vorflutgräben selbst als Ersatzbiotop ausgebildet werden; siehe Abschnitt 6.6.

Eine Wiedervernässung ist am einfachsten durch Aufstau zu erreichen.

### 3.3.2 Bewässerung

#### 3.3.2.1 Allgemeines

Bewässerung wird dort erfolgreich eingesetzt, wo bei sonst ausreichenden Standortverhältnissen eine Zufuhr von Wasser zu einer Steigerung oder Sicherung der landwirtschaftlichen Produktion führt.

#### 3.3.2.2 Beschreibung

Zur Bewässerung (siehe DIN 19 655) wird heute vornehmlich die Beregnung eingesetzt. Weitere Methoden der Bewässerung sind Unterflur- und Tropfbewässerung. Stau- und Rieselbewässerung werden selten angewendet.

#### 3.3.2.3 Auswirkungen

Die Bewässerung erfordert oft besondere Wirtschaftsformen, z.B. die Auswahl der Fruchtarten, die Fruchtfolge und Betriebsspezialisierungen. Dies und die Veränderung der Flureinteilung, des Wegenetzes, der Anbauverhältnisse sowie die Bewässerungsanlagen selbst wirken sich auf das Landschaftsbild und /oder den Landschaftshaushalt aus.

Die Wasserentnahme konkurriert mit anderen Nutzungen. Örtlich oder überörtlich können Wasserstände abgesenkt und Abflüsse gemindert sowie die Versickerung erhöht werden. Dies gilt insbesondere bei der Wasserverteilung durch Stau- und Rieselverfahren.

Die Wasserentnahme aus Fließgewässern kann sich auf die Wassergüte und die Erwärmung des Gewässers und damit in weiterer Folge auf die Tier- und Pflanzenwelt in und am Wasser auswirken.

Die Grundwasserentnahme und die damit verbundene Grundwasserabsenkung beeinflußt nur bei oberflächennahem Grundwasser die Vegetation, das bodennahe Kleinklima und die Winderosion.

#### 3.3.2.4 Maßnahmen für Ausgleich und Entwicklung

Wasserverluste durch erhöhte Verdunstung beim Beregnungsverfahren, vor allem infolge Windeinwirkung, können durch Errichtung von Windschutzanlagen vermindert werden, die zudem eine gleichmäßigere Wasserverteilung ermöglichen; siehe Abschnitt 3.7.2.

Bei Entnahme aus Fließgewässern ist auf ausreichende Restwasserführung zu achten. Gegebenenfalls sind Zwischenspeicher anzulegen; siehe DIN 19655. Hierbei sind die Möglichkeiten zur Schaffung von Biotopen zu nutzen; siehe Abschnitt 4.2.2.

Durch Bewässerung im Weinbau in steilen Lagen wird eine günstige Voraussetzung für eine Dauerbegrünung geschaffen. Dies führt zur Verbesserung der Bodengare und zur sehr wirksamen Verminderung der Erosion.

## 3.4 Bau von Wirtschaftswegen

### 3.4.1 Allgemeines

Das Wirtschaftswegenetz dient der Erschließung der land- und forstwirtschaftlich genutzten Flächen. Der Neubau von Wegen wird insbesondere im Rahmen von Flurbereinigungen, aber auch als Folgemaßnahmen anderer Vorhaben in der freien Landschaft durchgeführt.

### 3.4.2 Beschreibung

Die erforderliche Dichte des Wirtschaftswegenetzes ergibt sich aus der Topographie, den Nutzungsarten und den Eigentumsverhältnissen. Bei Gewannlängen bis etwa 500 m ist ein befestigter Wegeanschluß auf einer Seite ausreichend. Bei größeren Gewannlängen müssen die Grundstücke von zwei Seiten aus jederzeit erreicht werden können.

Wirtschaftswege werden je nach Verkehrsbelastung mit unterschiedlicher Befestigung hergestellt. Infolge des netzartigen Verteilungsmusters tragen die Wirtschaftswege zur sichtbaren Gliederung der Landschaft bei.

### 3.4.3 Auswirkungen

Durch den Bau von Wegen wird das Landschaftsbild maßgebend verändert. Neue Wege können gewachsene Bewirtschaftungseinheiten und Landschaftsteile zerschneiden. Boden wird in Anspruch genommen, der Oberflächenabfluß verändert, Lebensgemeinschaften können getrennt oder isoliert werden.

Bei Erhöhung der Belastbarkeit der Wege wird der Einsatz von größeren Maschinen und Geräten, auch von Lastkraftwagen bei entsprechenden Nutzungsarten möglich.

Wegebau kann Auslöser sein für

- Änderung oder Intensivierung der Nutzung (siehe Abschnitt 3.5)
- Vegetationsveränderung (siehe Abschnitt 3.2)
- Änderung der Bewirtschaftungsrichtung
- Änderung der Topographie (siehe Abschnitt 3.6)
- Zunehmende Bodenverdichtung durch Einsatzmöglichkeit schwerer Geräte mit der Gefahr verstärkter Erosionen durch Wasser (siehe Abschnitt 3.8.2).

Die Abflußverhältnisse einzelner Gewässer können durch das über Wegseitengräben zu- oder abgeleitete Oberflächenwasser verändert werden.

Durch den Neubau von Wegen werden bislang nicht oder schlecht zugängliche Landschaftsteile für die Bevölkerung erschlossen, dadurch aber einem Störeffekt ausgesetzt.

### 3.4.4 Maßnahmen für Ausgleich und Entwicklung

Wege sind an die bestehenden Landschaftsstrukturen anzupassen. Sie sind einschließlich der Randflächen so zu gestalten, daß vorhandene Strukturen mit anderen Lebensräumen vernetzt bleiben, die dafür erforderlichen Flächen sind zu erwerben.

Vorhandene Raine, Hecken, Feldgehölze und Einzelbäume sind weitgehend zu erhalten. Durch die Führung der Wege dürfen ökologisch besonders wertvolle Landschaftsteile, z.B. Waldränder, Feuchtgebiete nicht beeinträchtigt werden.

Damit für die Entwicklung der Lebensgemeinschaften am Gewässer genügend Raum bleibt, sind entlang mäandrierender Gewässer die Wege gestreckter zu führen.

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN 19660:1991-04

Zwischen Weg und Gewässer sollte möglichst ein Grünlandstreifen ausgewiesen, mindestens aber Platz für gewässerbegleitendes Gehölz geschaffen werden.

Unter Beachtung der Erosionsanfälligkeit der Böden, der zu erwartenden Vergrößerung der Hanglänge und der Bewirtschaftungsart ist das Wegenetz in stärker geneigtem Gelände so anzulegen, daß etwa parallel zu den Höhenschichtlinien bewirtschaftet werden muß.

Wege sind möglichst geschwungen zu führen, sie sind auch in der Gradiente weitgehend dem Gelände anzupassen. Lange Geraden sind zu vermeiden.

Einschnitts- und Auftragsböschungen sind möglichst mit wechselnden Neigungen auszubilden, gegebenenfalls auszurunden und dem Gelände anzupassen. Auf Feinplanie ist weitgehend zu verzichten. Die Bankettbreiten sind zu variieren. Zur Sicherung der Bankette kann grobes Bodenmaterial, z.B. Schotter, eingebaut werden. Bankette und Böschungen sollten nicht generell mit Oberboden abgedeckt werden. Bei geringer Erosionsgefährdung können sie der natürlichen Sukzession überlassen werden.

Es sind möglichst wenig Strecken zu befestigen. Zudem sollen Wirtschaftswege von übergeordneten Verkehrswegen und von Gewässern um Gewannlänge abgerückt werden, damit sie der Erschließung von zwei Gewannen dienen.

Weil gerade mit dem Wegebau oft entscheidend in die Landschaft und deren Erscheinungsbild eingegriffen wird, kommt einer Bepflanzung besondere Bedeutung zu. Hier bieten sich vielerlei Möglichkeiten, landschaftsgestalterisch zu wirken, z.B. mit punktueller, linearer oder flächenhafter Gehölzansiedlung. Damit kann die Vernetzung in der Landschaft verbessert werden.

## 3.5 Änderung der Bewirtschaftung bzw. Nutzung

### 3.5.1 Allgemeines

Jede Änderung der Bewirtschaftung wirkt sich mehr oder minder stark auf den Naturhaushalt, das Landschaftsbild und den Erholungswert aus.

Bewirkt diese Änderung eine intensivere Nutzung, wird der Naturhaushalt in der Regel belastet. Dies betrifft sowohl die land- und forstwirtschaftlichen Nutzungen als auch die Nutzungen durch Erholungsbetrieb sowie andere, flächenbeanspruchende Bewirtschaftungen.

Durch Anpassung an die allgemeine Agrarsituation und durch Einkommenssicherung ergeben sich Änderungen in der landwirtschaftlichen Nutzung und Bewirtschaftung.

### 3.5.2 Beschreibung

Zusammenlegungen von Flächen, eventuell verbunden mit Maßnahmen der Be- und Entwässerung (siehe Abschnitt 3.3), fördern meist eine Intensivierung, gekennzeichnet durch größere Flächeneinheiten und den Einsatz schwerer Bearbeitungsgeräte.

Auch Betriebsumstellungen können zu einer Belastung der Landschaft beitragen. So fällt z.B. bei einer Umstellung auf Schwemmentmistung erheblich mehr Gülle an als vorher, insbesondere wenn sie mit einer Erweiterung des Viehbestandes bis hin zur Massentierhaltung verbunden ist. Die Belastungen sind umso schwerwiegender, wenn die Gülle zur Entsorgung auch außerhalb der Vegetationszeit oder in zu großen Mengen ausgebracht wird.

### 3.5.3 Auswirkungen

Vergrößerte Ackerschläge führen zu einer Abnahme der Strukturvielfalt und zu einer Änderung der Biotopqualität. So verringert sich beispielsweise die Fläche der Übergangsbereiche mit all ihren Grenzeffekten. Eine Artenverarmung und ein verringerter natürlicher Pflanzenschutz ist die Folge. Zudem kann das Kleinklima deutlich an Extremen zunehmen. Die weitgehend ungehinderte Einwirkung von Wasser und Wind während vieler Monate im Jahr kann die Erosionsgefahr wesentlich verstärken. Neben diesen ökologisch bedeutsamen Auswirkungen hat die zunehmende Einförmigkeit des ländlichen Raumes auch einen deutlichen Einfluß auf das Landschaftsbild.

Größere Bewirtschaftungseinheiten bedingen in der Regel den Einsatz leistungsfähigerer Maschinen und umgekehrt. Diese schwereren Geräte führen zu einer stärkeren Bodenverdichtung, im hängigen Gelände zu einem größeren Oberflächenabfluß bei Starkregen und somit zu einer erhöhten Erosionsgefahr (siehe Abschnitt 3.8.2). Die Bodenverdichtung verringert die Anzahl der Bodenorganismen.

Als Nutzpflanzen werden für die landwirtschaftlichen Kulturen je nach Standort und Verwendung meist Hochleistungssorten ausgewählt. Sofern diese eine geringere Widerstandskraft gegenüber Schädlingen und Witterungseinflüssen aufweisen, ist ihre Anfälligkeit gegenüber Krankheiten relativ hoch. Eine Intensivierung der Pflanzenschutzmaßnahmen kann die Folge sein.

Verläuft die Fruchtfolge bei einer intensiven Bewirtschaftung nur über eine Art, so wird der Boden einseitig beansprucht und die Bodenfruchtbarkeit läßt auf Dauer nach. Diese Maßnahme wiederum zwingt zu erhöhten Düngergaben, wobei gleichzeitig die Gefahr eines Schädlingsbefalles zunimmt.

Unsachgemäßes Düngen kann je nach den Bodenverhältnissen zu einer erheblichen Gewässerbelastung führen. Einerseits können Dünger in Abhängigkeit vom Relief durch Abschwemmungen direkt in Oberflächengewässer gelangen und dort die Eutrophierung beschleunigen, andererseits werden sie, vor allem Stickstoffverbindungen, bei Überdüngung und ungünstigen Bodenverhältnissen ins Grundwasser eingetragen.

Pflanzenschutzmittel (Biozide) werden zur Bekämpfung von Organismen, die entweder direkt Kulturpflanzen schädigen oder indirekt durch Konkurrenz ertragsmindernd wirken, ausgebracht. Beim Einsatz von Bioziden werden meist mehrere Klassen der Flora und Fauna bekämpft. Dies bedeutet oftmals die Vernichtung ganzer Ökosystemteile und führt somit zu einer völligen Umstrukturierung bestimmter Ökosysteme. Dementsprechend wird auch die biologische Komponente des integrierten Pflanzenschutzes beeinträchtigt. Zugleich wird bei einem Herbizideinsatz zwangsläufig der Deckungsgrad verringert oder der gleiche erst später erreicht, so daß Wasser und Wind vermehrte Angriffsflächen vorfinden. Weiterhin ist eine klare, flächenmäßige Abgrenzung beim Einsatz chemischer Mittel meist nicht möglich, da die Auswirkungen auf angrenzende Ökosysteme nicht genau vorhersehbar sind.

Für eine vergleichsweise frühe, sichere und ertragreiche Ernte wird bei etlichen Kulturen die Saat mit Folienbändern abgedeckt, z.B. im Feldgemüsebau. In hängigem Gelände erhöhen sich dadurch bei Niederschlägen der Oberflächenabfluß und die Wassererosion. Weiterhin wird auch das Kleinklima bei Strahlungswetter beeinflußt und das Landschaftsbild beeinträchtigt. Später zersetzen sich diese Folien durch Lichteinwirkung; die mit Erde bedeckten Randstreifen der Folie verbleiben hingegen.

### 3.5.4 Maßnahmen für Ausgleich und Entwicklung

In Randbereichen sind bestehende Biotope zu belassen und als Ausgleich für Eingriffe bei der Intensivierung zusätzlich Hecken, besser noch breitere Gehölzstreifen, anzupflanzen. Neben der Windschutzwirkung führen

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN 19660:1991-04