

Ländliche Entwicklung in Bayern



Kies- und Schotterwege – Einsatzkriterien und Langzeitverhalten

Ländliche Wege



Vorwort

Ländliche Wege sind ein wesentlicher und prägender Bestandteil der durch den Menschen geschaffenen Kulturlandschaft. Gleichzeitig sind sie unverzichtbare Voraussetzung für die Nutzung und Pflege der Landschaft – und damit für den Erhalt und die Weiterentwicklung der Kulturlandschaft. Die Erschließung der Landschaft durch Wege ist daher nach wie vor ein wichtiger und unverzichtbarer Beitrag zur Entwicklung des ländlichen Raumes.

Ländliche Wege stehen in enger Beziehung zur umgebenden Landschaft. Bei der Planung, beim Bau und bei der Erhaltung müssen daher neben funktionalen Aspekten auch wirtschaftliche, ökologische und landschaftsästhetische Belange berücksichtigt werden. Dies gelingt am besten durch einen bedarfsgerecht dimensionierten und dem Landschaftsbild angepaßten Wegebau sowie durch die Verwendung naturnaher Baustoffe.

Kies- und Schotterwege spielen dabei nach wie vor eine wichtige Rolle, sind sie doch Wegen mit Asphalt- oder Betonbelag in ökologischer und landschaftsästhetischer Hinsicht oftmals überlegen. Gleichzeitig sind Kies- und Schotterwege bei fachgerechter Planung, Ausführung und Unterhaltung auch in ökonomischer Hinsicht eine bedarfsgerechte und kostengünstige Alternative zu Belagswegen.

Das vorliegende Faltblatt basiert auf einer breit angelegten Untersuchung über das »Langzeitverhalten von ungebundenen Standardbauweisen in der Ländlichen Entwicklung«. Die darin zusammengefaßten wesentlichen Ergebnisse der Untersuchung sollen dazu beitragen, die Einsatzmöglichkeiten von Kies- und Schotterwegen aufzuzeigen.

Reinhold Bocklet *Marianne Deml*

Reinhold Bocklet
Staatsminister

Marianne Deml
Staatssekretärin

1 Einsatzkriterien für Kies- und Schotterwege

Kies- und Schotterwege fügen sich harmonisch in die umgebende Landschaft ein. Der fließende Übergang von Fahrbahn und befahrbarem Seitenstreifen läßt den Übergang zur angrenzenden Landschaft »weicher« erscheinen als dies bei versiegelten Wegen mit Asphalt-, Beton- oder Pflasterbefestigung der Fall ist. Der »weiche« Übergang erweist sich aber auch in ökonomischer Hinsicht als vorteilhaft, da Schäden an den Fahrbahnrändern, wie sie bei Belagswegen durch Befahren mit sehr breiten Fahrzeugen auftreten können, bei Kies- und Schotterwegen nicht möglich sind. Gleichzeitig sind Kies- und Schotterwege aufgrund der verwendeten Materialien ausgesprochen reparaturfreundlich. Erhaltungsmaßnahmen können daher vom Träger der Straßenbaulast weitgehend in eigener Regie und damit relativ kostengünstig durchgeführt werden.

1.1 Einsatzkriterien aus technischer Sicht

Kies- und Schotterwege sind **gut geeignet** für

- wenig befahrene Wegstrecken mit Längsneigungen zwischen 0,5 und 5 %,
- Strecken auf frostsicherem oder gering frostempfindlichem Untergrund, sofern der Weg nicht in einer Senke liegt,
- Strecken mit Lage »längs zum Hang« oder »quer zum Hang« mit Längsentwässerungseinrichtungen (Gräben oder Mulden) bei Längsneigungen zwischen 0,5 und 2 %.

Kies- und Schotterwege sind **bedingt geeignet** für

- Strecken mit Längsneigungen zwischen 5 und 8 %,
- Strecken mit Lage »quer zum Hang« ohne Längsentwässerungseinrichtungen bei Längsneigungen zwischen 0,5 und 5 %,
- Strecken »in Senken« mit geländegleicher Lage und mit Längsentwässerungseinrichtungen bei Längsneigungen von mehr als 0,5 %.

Kies- und Schotterwege sind **weniger geeignet** für

- Strecken, die durch stärkeren und schnellen Straßenverkehr oder durch schweren landwirtschaftlichen Verkehr beansprucht werden (z. B. Ortsverbindungswege),
- Strecken mit mehr als 8 % Längsneigung,
- Strecken in Senken, wenn keine ausreichende Oberflächen- und Tiefenentwässerung gewährleistet ist,
- Strecken mit Längsneigungen von weniger als 0,5%
 - bei sehr frostempfindlichem Untergrund,
 - bei einer Lage »quer zum Hang« ohne Längsentwässerungseinrichtungen,
 - in »ebenen Gelände« mit geländegleicher Lage ohne Längsentwässerungseinrichtungen.

Werden ungebundene Befestigungen unter den zuletzt genannten Rahmenbedingungen gewählt, so ist in der Regel bereits nach relativ kurzen Zeitspannen mit einer Minderung der Benutzbarkeit und mit erhöhten Erhaltungsaufwendungen zu rechnen.

1.2 Einsatzkriterien aus wirtschaftlicher Sicht

Betriebswirtschaftlich orientierte Sicht

Aus betriebswirtschaftlich orientierter Sicht, d. h. unter alleiniger Berücksichtigung der dem Baulastträger erwachsenden Kosten für Bau und Erhaltung, sind Kies- und Schotterwege

- bei Längsneigungen zwischen 0,5 und 5 % kostengünstiger als bituminös gebundene Bauweisen,
- bei Längsneigungen unter 0,5 % und zwischen 5 und 8 % dann kostengünstiger als bituminös gebundene Bauweisen, wenn Erhaltungsmaßnahmen nicht vor dem Erreichen der »Schwellenwerte« (siehe Nr. 2) vorgesehen werden,
- bei Längsneigungen von 8 % und mehr im allgemeinen unwirtschaftlich.

Generell gilt, daß das Aufschieben von Erhaltungsmaßnahmen bis zum Erreichen des »Schwellenwertes« aus betriebswirtschaftlicher Sicht stets als wirtschaftlich bezeichnet werden kann. Die sich dabei ergebenden Gebrauchszustände (mit zeitweise nicht mehr hinreichender Benutzbarkeit) finden bei der rein betriebswirtschaftlich orientierten Betrachtung allerdings keine Berücksichtigung.

Gesamtwirtschaftlich orientierte Sicht*)

Aus gesamtwirtschaftlich orientierter Sicht, d. h. unter zusätzlicher Berücksichtigung der bei den Wegenutzern durch den Wegezustand entstehenden Wirkungen hinsichtlich Befahrbarkeit und Begehbarkeit, sind Kies- und Schotterwege

- wirtschaftlicher als bituminös gebundene Befestigungen, wenn Erhaltungsmaßnahmen bereits zum Zeitpunkt des Erreichens des »Warnwertes« (siehe Nr. 2) vorgesehen werden:
 - bei Längsneigungen zwischen 0,5 und 2 %,
 - bei Längsneigungen zwischen 2 und 5 %, sofern der Weg überwiegend von landwirtschaftlichen Fahrzeugen genutzt wird,
 - bei Längsneigungen von weniger als 0,5 % und ggf. auch bei Längsneigungen zwischen 5 und 8 %, wenn Einschränkungen in der Nutzungsqualität oder höhere Erhaltungsaufwendungen hinnehmbar sind;
- gegenüber bituminös gebundenen Befestigungen grundsätzlich unwirtschaftlicher bei:
 - Wegen, die in erheblichem Umfang von Straßenfahrzeugen genutzt werden,
 - Wegen mit Längsneigungen von 8 % und mehr.

*) Die folgenden Aussagen beruhen auf den Ergebnissen von Kosten-Wirksamkeits-Analysen

2 Langzeitverhalten von Kies- und Schotterwegen

Unter Verkehrs- und Witterungsbeanspruchungen verändert sich der Gebrauchszustand von Kies- und Schotterwegen rascher und intensiver als bei gebundenen Befestigungen. Maßgebend für diese Veränderungen der Benutzungsqualität sind u. a.

- die Art und die Intensität von Beanspruchungen aus Verkehr und Klima,
- die Bauart und die Bemessung des Oberbaues,
- die Lage des Weges im Gelände und die Neigungsverhältnisse
- die Qualität der ursprünglichen Bauausführung sowie die Qualität der zwischenzeitlich durchgeführten Erhaltungsmaßnahmen.

Der Aufwand für die Erhaltung von Kies- und Schotterwegen kann unter bestimmten Gegebenheiten, beispielsweise bei höheren Verkehrsaufkommen und vor allem unter schnellem Verkehr, bei größeren Längsneigungen oder bei einer ungünstigen Lage des Weges im Gelände, unwirtschaftlich werden. So stellt sich immer wieder die Frage nach den technisch und wirtschaftlich vertretbaren Einsatzbereichen für Kies- und Schotterwege und nach den planungs-, bau- und erhaltungstechnischen Voraussetzungen zur Sicherstellung der Benutzbarkeit über einen möglichst langen Zeitraum.

Der Zustand von Wegebefestigungen wird durch Gebrauchszustandsnoten für die **Zustandsmerkmale** »Ebenheit längs«, »Ebenheit quer«, »Bankett- und Mittelstreifenlage«, »Oberflächenstruktur« und »Oberflächenverschmutzung«

- charakterisiert. Bei 5 Notenstufen (»1« = sehr gut bis »5« = unbrauchbar) gilt
- der Notenwert »2,5« als »Warnwert«, bei dem im Hinblick auf die weitere gute Nutzbarkeit des Weges erste Erhaltungsmaßnahmen vorgesehen werden sollten, und
 - der Notenwert »3,5« als »Schwellenwert«, bei dem spätestens Erhaltungsmaßnahmen einsetzen sollten.

Der Zeitraum zwischen der Ersterstellung bzw. der letztmaligen Erneuerung der Befestigung und dem »Eingreifzeitpunkt« (je nach gewähltem Eingreifkriterium der Zeitpunkt zu dem der »Warn-« oder der »Schwellenwert« erreicht wird), wird als »Nutzungsdauer der Befestigung« bezeichnet.

2.1 Einfluß der Längsneigung

Zwischen Längsneigung und Nutzungsdauer besteht folgender Zusammenhang:

| Längsneigung | Nutzungsdauer bis zum Erreichen des | |
|--------------|-------------------------------------|-------------------|
| | »Warnwertes« | »Schwellenwertes« |
| 0 – 0,5 % | etwa 5 Jahre | 12 bis 17 Jahre |
| 0,5 – 2 % | 9 bis 14 Jahre | mehr als 25 Jahre |
| 2 – 5 % | 7 bis 10 Jahre | mehr als 22 Jahre |
| 5 – 8 % | 5 bis 7 Jahre | 12 bis 21 Jahre |
| über 8 % | 3 bis 5 Jahre | 7 bis 11 Jahre |

2.2 Einfluß der Oberflächenentwässerung

Eine Verschlechterung des Zustandes der Entwässerungseinrichtungen hat folgende Verschlechterung des Gebrauchswertes von Wegen – hier am Beispiel der Befahrbarkeit für landwirtschaftliche Fahrzeuge – zur Folge:

| Zustandsnote der Entwässerungseinrichtungen | Index des Gebrauchswertes von Wegen |
|---|-------------------------------------|
| 1 = sehr gut | 1,00 |
| 2 = gut | 0,83 |
| 3 = noch hinreichend | 0,70 |
| 4 = nur noch bedingt brauchbar | 0,61 |
| 5 = unbrauchbar | 0,56 |

2.3 Einfluß von Oberflächen-Längsentwässerungseinrichtungen (Gräben, Mulden)

»Wege ohne Längsentwässerungseinrichtungen« weisen gegenüber »Wegen mit Längsentwässerungseinrichtungen« – unabhängig von der Lage des Weges im Gelände – folgende Verschlechterung des Gebrauchswertes (Befahrbarkeit, Begehbarkeit) auf:

| Längsneigung | Verschlechterung des Gebrauchswertes von Wegen |
|--------------|--|
| 0 – 0,5 % | 20 % |
| 0,5 – 2 % | 10 % |
| 2 – 5 % | 10 % |
| 5 – 8 % | 7 % |
| über 8 % | 0 % |

2.4 Einfluß der Lage des Weges im Gelände

Zwischen Wegführung bzw. Höhenlage des Weges und dem Index des Gebrauchswertes (Befahrbarkeit, Begehbarkeit) von Wegen besteht folgender Zusammenhang:

| Wegführung | Index des Gebrauchswertes bei Höhenlage von Wegen gegenüber Gelände | | |
|-------------------|---|---------------|------------|
| | Auftrag (Damm) | geländegleich | Einschnitt |
| quer zum Hang | 1,00 | 0,82 | 0,43 |
| längs zum Hang | 1,00 | 0,95 | 0,41 |
| auf Kuppe | 1,17 | 1,00 | 0,44 |
| in Senke (Wanne) | 0,88 | 0,68 | – |
| in ebenem Gelände | 1,00 | 0,85 | – |

2.5 Einfluß der Frostempfindlichkeit des Untergrundes

Zwischen der Frostempfindlichkeit des Untergrundes und dem Gebrauchswert (Befahrbarkeit, Begehbarkeit) des Weges besteht – in Abhängigkeit von der Längsneigung – folgender Zusammenhang (als Referenzweg dient jeweils ein Weg auf nicht frostempfindlichem Untergrund):

| Längsneigung | Verschlechterung des Gebrauchswertes von Wegen | |
|--------------|---|------------------------------------|
| | gering bis mittel frostempfindlicher Untergrund | sehr frostempfindlicher Untergrund |
| 0 – 0,5 % | 30 % | 60 % |
| 0,5 – 2 % | 15 % | 30 % |
| 2 – 5 % | 25 % | 45 % |
| 5 – 8 % | 30 % | 50 % |
| über 8 % | 15 % | 30 % |

3. Maßnahmen zur Minderung von Mängeln und Schäden

Durch geeignete planerische, bauliche und erhaltungstechnische Maßnahmen lassen sich Mängel an Kies- und Schotterwege mindern und die Nutzungsdauer vergrößern. Hinweise für solche Maßnahmen enthält das »Merkblatt für die Erhaltung ländlicher Wege« (Hrsg.: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V., Köln).

3.1 Entwässerungsmaßnahmen

Ein Großteil vorzeitig auftretender Mängel ist auf eine **ungenügende Entwässerung der Oberfläche und des Oberbaues** zurückzuführen. Dem kann durch bauliche und erhaltungstechnische Maßnahmen begegnet werden.

Bauliche Maßnahmen:

- **Ausreichende Querneigung** (min. 3 %, besser 3,5 %) vorsehen;
- **Längsneigungen unter 0,5 % vermeiden**; ist das nicht möglich, im Querschnitt »Dachformprofil« statt »Einseitneigung« wählen (mit Ausrundung durch »kubische Parabel«);
- Wo möglich, Wege **im Auftrag (Damm) ausbilden und Wegseitengräben anlegen**;
- Bei **Längsneigungen über 5 % und in Übergangsbereichen zwischen gebundenen und ungebundenen Befestigungen Querentwässerungsrinnen vorsehen** (aus Stahl, Beton oder Holz) und auf **erosionssichere Zusammensetzung der Mineralstoffe achten** (gute Kornabstufung mit geringem Anteil an bindigem Material).

Erhaltungstechnische Maßnahmen:

- **Bankettaufwuchs** durch Mähen und ggf. Fräsen **zurückhalten**,
- **Entwässerungsgräben und -mulden** durch Mähen **vor dem Zuwachsen bewahren**,
- Entwässerungsgräben und -mulden, Querentwässerungsrinnen, Rohrdurchlässe, unterirdische Längs- und Querentwässerungseinrichtungen von **Fremdstoffen freihalten** und **regelmäßig reinigen**.

Zu beachten ist, daß Entwässerungseinrichtungen

- **nicht nachträglich verfüllt** oder zur Materiallagerung benutzt werden,
- bei der Feldbearbeitung **nicht zugepflügt werden**,
- bei Weidebetrieb **nicht innerhalb des Weidezaunes zu liegen kommen**,
- bei der Anlage zusätzlicher Feldeinfahrten verrohrt werden.

3.2 Erhaltungsmaßnahmen

Fehlende oder mangelhafte Erhaltung der ungebundenen Befestigungen ist häufig Ursache für einen vorzeitigen Gebrauchswertverlust. Neben den im »Merkblatt für die Erhaltung ländlicher Wege« genannten Maßnahmen ist besonders auf folgendes zu achten:

- Für Unterhaltungs- und Instandsetzungsmaßnahmen (Auffüllen von Schlaglöchern und Spurrinnen, Hocheinbau von Mineralstoffen u. ä.) darf **nur geeignetes Material** verwendet werden. Am besten eignet sich ein gut korngestuftes und leicht bindiges Korngemisch, das ausreichend verdichtet werden muß.
- **Einkornmaterialien** ohne Feinanteile (z. B. gewaschener Kies) sind **wenig geeignet**, wenn keine Abdeckung mit feinkörnigem Material vorgesehen wird.
- **Bauschutt** und sonstige Abfallstoffe sind im nichtaufbereiteten Zustand als Auffüllmaterial **ungeeignet**.

Herausgeber: Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

Autor: em. Univ.-Prof. Dr.-Ing. Alfred Schmuck

Gestaltung, Bereich Zentrale Aufgaben der Bayerischen Satz und Druck: Verwaltung für Ländliche Entwicklung

Die Ergebnisse der Untersuchung »Langzeitverhalten und Einsatzkriterien von ungebundenen Standardbauweisen in der Ländlichen Entwicklung« können angefordert werden bei dem Bereich Zentrale Aufgaben, Postfach 40 06 49, 80706 München.