

Landentwicklung 4.0

Digitalisierung in Landentwicklung und Landwirtschaft



Schriftenreihe
Deutsche Landeskulturgesellschaft

Heft 16, 2018

Landentwicklung 4.0

Digitalisierung in Landentwicklung und Landwirtschaft
sowie moderne Beteiligungsverfahren

Landentwicklung 4.0

Digitalisierung in Landentwicklung und
Landwirtschaft sowie moderne Beteiligungs-
verfahren

Heft 16

Herausgeber der Schriftenreihe:
Deutsche Landeskulturgesellschaft (DLKG)

© 2018 DLKG

Zitiervorschlag:

Deutsche Landeskulturgesellschaft (2018): Landentwicklung 4.0 – Digitalisierung in Landentwicklung und Landwirtschaft sowie moderne Beteiligungsverfahren. – Schriftenreihe der Deutschen Landeskulturgesellschaft 16/2018: 122 S.

Einzelne Beiträge bitte wie folgt zitieren:

Ruland, W. (2018): Digitalisierung in der Landwirtschaft – Schöne neue Welt? – In: Deutsche Landeskulturgesellschaft [Hrsg.] (2018): Landentwicklung 4.0 – Digitalisierung in Landentwicklung und Landwirtschaft sowie moderne Beteiligungsverfahren. – Schriftenreihe der Deutschen Landeskulturgesellschaft 16/2018: 49–52.

Impressum

Die Schriftenreihe erscheint seit dem Jahr 2004 im Eigenverlag der Deutschen Landeskulturgesellschaft (DLKG). Darin zusammengefasst sind die Vorträge der jährlichen Bundestagungen der DLKG. Die 39. Bundestagung mit dem Thema „Landentwicklung 4.0 – Digitalisierung in Landentwicklung und Landwirtschaft sowie moderne Beteiligungsverfahren“ fand vom 26. bis 28. September 2018 in Bad Berleburg (Nordrhein-Westfalen) statt.

Organisation und fachliche Vorbereitung der 39. Bundestagung 2018:

Bettina Born, BLB-Tourismus GmbH, Goetheplatz 3, 57319 Bad Berleburg

Miriam Busch, Zentrum für ländliche Entwicklung im MULNV des Landes Nordrhein-Westfalen, Schwannstraße 3, 40476 Düsseldorf

Stefanie Flecke, Amt für Bodenmanagement Marburg, Robert-Koch-Straße 17, 35037 Marburg

Bernd Fuhrmann, Bürgermeister Stadt Bad Berleburg, Poststraße 42, 57319 Bad Berleburg

Martina Hunke-Klein, Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, Schwannstraße 3, 40476 Düsseldorf

Andreas Peter, Bezirksregierung Arnsberg, Hermelsbacher Weg 15, 57072 Siegen

Johannes Röhl, Wittgenstein-Berleburg'sche Rentkammer Goetheplatz 8, 57319 Bad Berleburg

Dr. Michael Schaloske, Zentrum für ländliche Entwicklung im MULNV des Landes Nordrhein-Westfalen, Schwannstraße 3, 40476 Düsseldorf

Colette Siebert, Stadt Bad Berleburg, Stabsstelle Regionalentwicklung, Poststraße 42, 57319 Bad Berleburg

Andreas Wizesarsky, Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, Schwannstraße 3, 40476 Düsseldorf

Louisa Wyneken, Bezirksregierung Arnsberg, Hermelsbacher Weg 15, 57072 Siegen

Titel des Heftes in der Schriftenreihe der Deutschen Landeskulturgesellschaft:

Landentwicklung 4.0 – Digitalisierung in Landentwicklung und Landwirtschaft sowie moderne Beteiligungsverfahren

Ausgabe:

Heft 16/2018

Herausgeber:

Deutsche Landeskulturgesellschaft (DLKG)

c/o. Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e.V.

Eberswalder Straße 84, 15374 Müncheberg

Verantwortlich für den Inhalt:

Die Verfasser der Beiträge

Fachliche und redaktionelle Begleitung:

Dr. Andreas Blaufuß-Weih, Ginster Landschaft und Umwelt,
Marktplatz 10a, 53340 Meckenheim

Dipl. Ing. agr. Kerstin Ebke, Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein,
Grüner Kamp 15–17, 24768 Rendsburg

Viola Kranich, Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e.V.
Eberswalder Straße 84, 15374 Müncheberg

Dipl. Ing. agr. Joachim Omert, Amt für Ländliche Entwicklung Unterfranken,
Zeller Str. 40, 97082 Würzburg

Cover:

Layout: Viola Kranich, Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e.V.,
Eberswalder Straße 84, 15374 Müncheberg

Grafik: „Field“, Quelle: www.pixabay.com

Druck und Bindung:

Pro BUSINESS Digital printing & cotypeservice GmbH
Schwedenstraße 14, 13357 Berlin

Zu beziehen über:

Geschäftsstelle der Deutschen Landeskulturgesellschaft (DLKG)
c/o. Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e.V.
Eberswalder Straße 84, 15374 Müncheberg

Telefon: (033432) 82-4076

E-Mail: dlkg@dlkg.org

Web: www.DLKG.org

Preis: 15,00 EUR zuzüglich Versand

Alle Rechte vorbehalten.

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Herausgebers.

© 2018 DLKG

ISSN: 16-14-52-40

Inhalt

Vorwort (<i>Karl-Heinz Thiemann</i>)	11
Grußwort (<i>Ministerin Ursula Heinen-Esser</i>)	17

Landentwicklung und Technik

Landentwicklung und moderne Technologien (<i>Andreas Wizearsky</i>)	21
--	----

Praxiserfahrungen mit dem System LEFIS – Applikation LEFIS – (<i>Wilfried Reiners</i>)	23
1. Datenmodell und Applikation LEFIS	23
2. Erfahrungen aus der Implementierungsphase	25
3. Erfahrungen aus dem Produktionsbetrieb	27
4. Zusammenfassung und Ausblick	30

Augmented Reality in der Bodenordnung (<i>Ulf Kreuziger</i>)	31
1. Einleitung	31
2. Überblick über die Nutzerwünsche	32
3. Antworten und Realisierung der Nutzerwünsche	32
4. Zusammenfassung und Ausblick	36
Literatur	36

Einsatz von Laserscanning in der Waldflurbereinigung (<i>Ralf Helle</i>)	37
1. Einleitung	37
2. Auswerteansatz	37
2.1 Vorgegangene Untersuchungen	37
2.2 Anforderungen an das Laserscanning	38
2.3 Datenerfassung	38
2.4 Auswertung	40
3. Nutzung vorhandener Daten	43
4. Weitere Anwendungsmöglichkeiten	46
5. Herausforderungen	46
6. Fazit	47
Literatur	48

Landentwicklung und Technik

Digitalisierung in der Landwirtschaft – Schöne neue Welt? (Waltraut Ruland)	49
1. Technik ergänzt oder ersetzt pflanzenbauliches Erfahrungswissen.....	49
2. Technik erlaubt frühere Erkennung von Pflanzenkrankheiten oder Schaderregern	50
3. Technik ersetzt oder unterstützt präzises menschliches Arbeiten	50
4. Die Vernetzung unterschiedlicher Daten mit Expertenwissen unterstützt den Betriebsleiter in seinen Entscheidungen	50
5. Die automatisierte Datenerfassung bei den einzelnen Verfahrensschritten führt zu mehr Transparenz in der Produktion	51
6. Zusammenfassung.....	51
Literatur.....	52

Bedeutung der Forstwirtschaft in der Region aus Sicht der Wittgenstein-

Berleburg'schen Rentkammer (Johannes Röhl)	53
1. Der Betrieb.....	53
2. Die Organisation.....	53
3. Die Produktion	54
4. Die Erträge	54
5. Die Region	54
6. Die Beschäftigungseffekte.....	55
7. Land- und Forstwirtschaft.....	55
8. Weitere Funktionen des Waldes und der Forstwirtschaft.....	55
9. Zusammenfassung.....	56

MILAN – Tablet-Anwendung zur Erstellung des Wege- und Gewässerplanes

(Günter Eitel)	57
1. Einleitung.....	57
2. Die Aufgabengebiete von MILAN	58
3. Technischer Hintergrund.....	58
4. MILAN Mobil.....	59
5. Geodatenangebot.....	60
6. Erstellung der Wege- und Gewässerkarte.....	62
7. Genauigkeitssteigerung – das Forschungsprojekt PREGON-X.....	64
8. Fazit und Ausblick.....	65

Landentwicklung und Technik

Analyse landwirtschaftlicher Transportbeziehungen – vom landesweiten

Monitoring zur Planungsunterstützung im ländlichen Wegebau (Thomas Machl)	69
1. Hintergrund	70
2. Vom landesweit flächendeckenden Monitoring bestehender Hof-Feld- Transportpfade.....	70
2.1 Berechnung der Hof-Feld-Transportpfade	71
2.2 Evaluierung der Schätzqualität für die Hof-Feld-Transportpfade	74
3. ... zur Erschließungsfläche als neuartige Planungsgrundlage für die Konzeption bedarfsgerechter Kernwegesysteme.....	76
3.1 Ableitung der Erschließungsfläche aus Hof-Feld-Transportpfaden.....	77
3.2 Nutzung der neuartigen Planungsgrundlagen für die Konzeption eines überregionalen und bedarfsgerechten ländlichen Kernwegenetzes.....	78
4. Fazit und Ausblick.....	80
Dank	81
Literatur.....	81

Best-Practice-Beispiele

Berücksichtigung des Erosionsschutzes bei der Neugestaltung der

Flurbereinigungsgebiete unter Einsatz von GIS-Anwendungen (Uwe Richter)	85
1. Einleitung.....	85
2. Beschreibung der Bodenerosion durch Wasser durch die ABAG	86
3. Informationsgrundlagen zur Bodenerosion durch Wasser	87
4. Implementierung der ABAG in den Planungsprozess	88
4.1 Nachbau der ABAG in GeoMedia® Professional 2016.....	89
4.2 Erstellung der Planungsszenarien.....	93
5. Schlussfolgerungen und Ausblick	96
Literatur.....	97

Best-Practice-Beispiele

Bürgerbeteiligung über Web-GIS im Rahmen der Erstellung von Wirtschaftswegekonzepten (Bernd Mende)	99
Multifunktionalität.....	100
Beteiligungsverfahren mittels Web-GIS.....	101
Best-Practice-Beispiel: Landentwicklung im Zusammenschluss mit Regional- und Kommunalentwicklung – Praxisbeispiel aus Bad Berleburg (Bernd Fuhrmann)	103
1. Kommunales Portrait und Ausgangslage.....	103
1.1 Standort und demografische Entwicklung.....	103
1.2 Haushaltskonsolidierung.....	106
2. Leitbildprozess Bad Berleburg	106
3. Nachhaltigkeit durch Vernetzung – Meine Heimat 2030!	108
3.1 Global Nachhaltige Kommune Bad Berleburg	108
3.2 Förderung von ländlicher Entwicklung in Bad Berleburg – Vernetzung von kommunaler und regionaler Ebene	110
4. Resümee	116

Vorwort

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Karl-Heinz Thiemann
Vorsitzender der Deutschen Landeskulturgesellschaft



Die Flurbereinigung bzw. Flurneuordnung ist nach wie vor eines der wichtigsten Instrumente zur Entwicklung der ländlichen Räume in Deutschland. Dies verdeutlicht etwa ein Blick auf die statistischen Jahresberichte zur Integrierten Ländlichen Entwicklung (ILE), die jedes Jahr vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) herausgegeben werden.

Nach dem aktuellen Bericht für das Jahr 2016 (siehe Statistischer Monatsbericht 2/2018 des BMEL, S. 80–88) ist festzustellen, dass zurzeit über 3.500 ländliche Bodenordnungsverfahren mit einer Fläche von insgesamt rund 2,6 Mio. ha in Bearbeitung sind. Der jährliche Output schwankt natürlich sehr stark und lag zum Beispiel im Jahr 2016 bei rund 220 Verfahren mit 110.000 ha, die durch Schlussfeststellung abgeschlossenen werden konnten. Nicht mit einbezogen ist hierbei der freiwillige Land- und Nutzungstausch sowie ein kleiner Restbestand an punktuellen Zusammenführungsverfahren zur Regelung des selbständigen Gebäudeeigentums in den neuen Bundesländern.

In den letzten Jahren erreichte der freiwillige Landtausch rund ein Zehntel der Neuordnungsleistung der hoheitlichen Verfahren und ist damit durchaus von Bedeutung für die ländliche Entwicklung. Entgegen den Erwartungen Anfang der 2000er Jahre konnte sich der freiwillige Nutzungstausch, also die Bodenordnung auf Pachtbasis, jedoch nicht durchsetzen und fristet eher ein Schattendasein im Vergleich zur Bodenordnung auf Eigentumsbasis.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass regional unterschiedlich rund 10 % der ländlichen Räume in ein Flurbereinigungs- bzw. Flurneuordnungsverfahren einbezogen sind. Dabei spielt die Unternehmensflurbereinigung mit über 500 Verfahren und insgesamt fast 500.000 ha Fläche schon seit Jahrzehnte eine wichtige Rolle zur eigentums-, nutzungs- und landschaftsverträglichen Realisierung von Infrastruktur- und anderen Großbauvorhaben.

Sie ist in einem hoch industrialisierten und dicht besiedelten Land wie Deutschland unbestritten notwendig. Andere Länder kennen dieses Instrument nicht, Deutschland wird hierum geradezu beneidet.

Eine Daueraufgabe ist ferner die Feststellung und Neuordnung der Eigentumsverhältnisse in den neuen Bundesländern sowie die Auflösung von Landnutzungskonflikten zur Unterstützung öffentlicher Vorhaben. Gerade die Maßnahmen der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) und Vorhaben zum Ausbau der örtlichen Infrastruktur zeigen, dass Planfeststellung und Enteignung oft die falschen Instrumente sind, sondern eine dialogorientierte Planung und Umsetzung im Konsens mit den Grundeigentümern und landwirtschaftlichen Betrieben als Flächennutzer wesentlich zielführender sind.

Hierzu ist das vereinfachte Flurbereinigungsverfahren zur Landentwicklung nach § 86 FlurbG mit der Zielstellung, Maßnahmen der Landentwicklung zu ermöglichen und Landnutzungskonflikte aufzulösen, besonders geeignet. Notwendig ist natürlich eine intensive Einbeziehung der Grundstückseigentümer und Flächennutzer, die weit über die gesetzlichen Mindeststandards des Flurbereinigungsgesetzes hinausgehen muss und auch moderne Methoden der Planungsvisualisierung und Beteiligung erfordert. Hierzu hat die Tagung technische Möglichkeiten, wie Augmented Reality und Web-GIS-Anwendungen, aufgezeigt und nachahmenswerte Best-Practice-Beispiele präsentiert. Diese Impulse sind mit großem Interesse aufgenommen worden.

Entgegen der landläufigen Meinung ist die Nachfrage und der Bedarf an Bodenordnungsverfahren in Zukunft weiter steigend. Ich möchte dies an vier Aspekten verdeutlichen, die sich auch in den folgenden Beiträgen der Tagung widerspiegeln.

1. Landtechnik und Grundstücksarrondierung:

In der Landtechnik dürfte mit den heutigen Traktoren und Landmaschinen eine Entwicklungsgrenze in Bezug auf Größe und Schlagkraft erreicht sein. Sie hat dazu geführt, dass auch für westdeutsche Familienbetriebe Schlaglängen von 600 m und Schlaggrößen von mehr als 10 ha im Ackerbau angestrebt werden, sofern die Topographie und die Naturraumausstattung es zulassen. Noch vor 25 Jahren galten in Anbetracht der Mechanisierung Schlaglängen von 400 m und Schlaggrößen von 3–5 ha als ausreichend. Bis in die 1950er Jahre erfolgte die Neuordnung sogar noch für tierische Anspannung in der Außenwirtschaft mit Schlaggrößen von 1 ha und Schlaglängen von 200 m als Zielvorgaben.

Vor diesem Hintergrund hat die Flurbereinigung zur Agrarstrukturverbesserung durch Grundstücksarrondierung nach wie vor große Bedeutung. So liegt zum Beispiel die durchschnittlich Feldgröße in Bayern nach INVEKOS-Daten unter 2 ha, 95 % der Ackerflächen entfallen auf Schläge von unter 5 ha Größe. Daher besteht für schätzungsweise drei Viertel der landwirtschaftlich genutzten Fläche weiterhin ein hoher Arrondierungsbedarf.

In anderen Ländern, vor allem in den ehemaligen Realteilungsgebieten Südwestdeutschlands (Rheinland-Pfalz, südliches Nordrhein-Westfalen, Hessen und Baden-Württemberg) ist die Situation ähnlich und eine Neuordnung zur Verbesserung der Produktions- und Arbeitsbedingungen in der Landwirtschaft ebenso dringend erforderlich.

2. Ländlicher Wegebau:

Das heutige Netz der ländlichen Wege wurde sowohl in West- als auch in Ostdeutschland vor allem in den 1960er und 1970er Jahren ausgebaut. Danach kam der ländliche Wegebau außerhalb der Flurbereinigung fast zum Erliegen, wobei aus Kostengründen auch die Unterhaltung vielfach vernachlässigt wurde. In Anbetracht der Nutzungsdauer ländlicher Wege von etwa 50 Jahren besteht mittlerweile ein fast flächendeckender Erneuerungsbedarf. Ferner ist zu berücksichtigen, dass das Wegenetz in Westdeutschland aufgrund der früheren Zielvorgaben für die Schlagstrukturen viel zu dicht ist und um etwa die Hälfte ausgedünnt werden muss, um die notwendige Arrondierung zu erreichen.

Allein schon wegen der begrenzten Finanzmittel sind Wegenetzkonzepte notwendig, die Prioritäten setzen und den Ausbau bedarfsorientiert zeitlich strecken. Dabei ist die Kronenbreite der Hauptwirtschaftswege nach den Vorgaben der neuen Richtlinien für den Ländlichen Wegebau (RLW 2016) von bisher 4 m auf mindestens 5 m zu erweitern, um den heutigen Anforderungen landwirtschaftlicher Fahrzeuge gerecht zu werden. Sowohl die Ausdünnung als auch der Ausbau erfordern vielfach Maßnahmen der Bodenordnung, die schon jetzt zu einer verstärkten Nachfrage nach Flurbereinigungsverfahren mit agrarstruktureller Zielsetzung geführt haben.

3. Klimaanpassung:

In diesem Kontext ist auch die Anpassung der Agrarlandschaften an die Erfordernisse des Klimawandels zu nennen. Nach den vorliegenden Prognosen werden die Jahresniederschläge in Mitteleuropa in etwa gleich bleiben.

Es ist jedoch eine Verschiebung der Regenmengen um bis zu 40 % von den Sommermonaten in die Wintermonate zu erwarten, so dass in den zunehmend mildereren Wintern ohne Schnee als Niederschlagspuffer und Bodenschutz vermehrt Hochwasserereignisse und Erosionserscheinungen auftreten werden. Ferner nehmen die Wetterextreme, insbesondere Sturm, Hagel und Regen zu, was dazu führt, dass auch in den trockeneren Sommern mit Starkniederschlägen zu rechnen ist. Die Klimaanpassung erfordert also sowohl Maßnahmen zur Wasserrückhaltung in der Fläche als auch besondere Anstrengungen zum Boden- und Erosionsschutz. Daher werden die klassischen landeskulturellen Maßnahmen der Flurbereinigung in Zukunft erheblich an Bedeutung gewinnen.

4. Energiewende und Holzmobilisierung:

Holz ist mit prognostizierten Anteilen von fast 5 % bei der Strom- und 20 % bei der Wärmeerzeugung ein wichtiger Teil der Energiewende, wenn alle Reserven genutzt werden. Die Forstwirtschaft arbeitet in Deutschland allerdings nicht nachhaltig, weil wesentlich mehr Holz nachwächst als eingeschlagen wird und dadurch die Vorratsdichte im Wald kontinuierlich ansteigt.

Von den insgesamt 11,4 Mio. ha Wald in Deutschland entfallen rund 3 Mio. ha auf den sog. Kleinprivatwald in der Hand von schätzungsweise mehr als 2 Mio. Waldeigentümern. Der Kleinprivatwald ist gekennzeichnet durch eine starke Besitzersplitterung, oft fehlende Abmarkung der Grundstücke und unzureichende Erschließung durch Waldwege. Dies führt dazu, dass die Waldgrundstücke in vielen Fällen nicht zugänglich und nicht auffindbar sind und damit kaum ordnungsgemäß genutzt werden können. Unter diesen Voraussetzungen ist auch eine eigentumsübergreifende Bewirtschaftung in Form von Forstbetriebsgemeinschaften nach dem Bundeswaldgesetz (BWaldG) unmöglich. Daher verwundert es nicht, dass von den 11 Mio. m³ des jährlichen Zuwachsüberschusses allein 8 Mio. m³ auf den Kleinprivatwald entfallen.

Will man dieses Potenzial im Rahmen einer nachhaltigen Forstwirtschaft als wichtigen Roh- und Energiestoff nutzen, müssen letztlich die Strukturmängel beseitigt werden. Die Notwendigkeit zur Holzmobilisierung hat in den letzten Jahren vor allem in den walddreichen Bundesländern zu einer verstärkten Nachfrage nach Waldflurbereinigungsverfahren geführt. Die DLKG hat die notwendigen Handlungserfordernisse schon früh auf ihrer 29. Bundestagung vom 15. bis 17. Oktober 2008 in Gummersbach thematisiert und Möglichkeiten zur Intensivierung der Waldneuordnung aufgezeigt (siehe Tagungsdokumentation in Heft 6/2009 der Schriftenreihe der DLKG).

Fasst man die vorstehenden vier Entwicklungsstränge zusammen, besteht ein nahezu flächendeckender Neuordnungsbedarf, der natürlich regional unterschiedlich stark ausgeprägt ist. Dieser steigenden Nachfrage steht ein drastischer Personalabbau gegenüber. In den letzten 30 Jahren waren die Flurbereinigungsverwaltungen tiefgreifenden Re- und Umstrukturierungsprozessen unterworfen, die deutschlandweit zu einer Halbierung des Personals geführt haben. Daher gilt es, diesen Kapazitätsverlust so weit wie möglich durch technische Innovationen in der Verfahrensbearbeitung aufzufangen.

Darüber hinaus ist die Landentwicklung im stetigen Wandel begriffen. Durch den Einsatz neuer Technologien und die zunehmende Digitalisierung werden Prozesse optimiert und effizienter gestaltet. Dies ist sowohl in der Land- und Forstwirtschaft spürbar, als auch in der Bearbeitung von Flurneuordnungsverfahren. Gesellschaftliche Veränderungen haben auch dazu geführt, dass über die gesetzlichen Ansprüche hinaus neue Beteiligungsformen in der Landentwicklung Einzug gehalten haben.

Mit ihrer 39. Bundestagung 2018 hat die DLKG diese Thematik mit den Schwerpunkten "Neue Technologien im Bereich der Landentwicklung und Landwirtschaft" sowie "Neue Formate für die Bürgerbeteiligung durch intelligente Ansätze der Bodenordnung und Planung" aufgegriffen. Dazu wurden die aktuellen Trends und der Stand der Technik aufgezeigt, aber auch Visionen für die Zukunft entwickelt.

Besonders erfreut ist die DLKG, dass die Ministerin für Umwelt, Landwirtschaft, Natur und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, Frau Ursula Heinen-Esser, die Schirmherrschaft zur Tagung übernommen hat. Die Schirmherrschaft zeigt überaus deutlich, dass auch die Politik die Bemühungen der DLKG und ihrer Partner wertschätzt und gutheißt, ein Forum für die Themen zur Landnutzung und ländlichen Entwicklung zu bilden. Ziel ist der Austausch von Wissenschaft und Praxis und die gemeinsame Erarbeitung von Strategien zur nachhaltigen Entwicklung der ländlichen Räume.

Eine Tagung mit über 120 Personen lässt sich natürlich nicht ohne Kooperationspartner durchführen, für deren Beitrag und Hilfestellung sich die DLKG herzlich bedankt. Beteiligt waren neben dem Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz das Zentrum für ländliche Entwicklung (ZeLE) des Landes Nordrhein-Westfalen, die Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft Nachhaltige Landentwicklung (ArgeLandentwicklung) und die Bezirksregierung Arnsberg. Wichtiger Partner vor Ort war darüber hinaus die Stadt Bad Berleburg, die die Tagung maßgeblich organisatorisch unterstützt hat.

Namentlich erwähnen möchte ich Herrn Dr. Michael Schaloske, Leiter des ZeLE und Vertreter der ArgeLandentwicklung im Bundesvorstand der DLKG, Herrn Andreas Wizesarsky in seiner Funktion als Leiter des Arbeitskreises III „Technik und Automation“ der ArgeLandentwicklung, Herrn Ralf Helle, Hauptdezernent für Ländliche Entwicklung und Bodenordnung in Arnsberg, und Herrn Bürgermeister Bernd Fuhrmann sowie die vielen Helfer im Hintergrund.

Die Bundestagung der DLKG wurde nun schon zum zweiten Mal durch eine Projektförderung der Landwirtschaftlichen Rentenbank unterstützt, die ebenfalls zum großen Erfolg beigetragen hat. Die DLKG plant, diese Form der Förderung und Zusammenarbeit in den nächsten Jahren weiter zu verstetigen.

Über 120 Teilnehmer aus dem gesamten Bundesgebiet und dem benachbarten Ausland verdeutlichen, dass die DLKG mit der Tagung unter dem Motto „Landentwicklung 4.0 – Digitalisierung in Landentwicklung und Landwirtschaft sowie moderne Beteiligungsverfahren“ eine aktuelle Fragestellung in der ländlichen Entwicklung aufgegriffen und mit der fachlichen Ausgestaltung den Nerv der Zeit getroffen hat.

Dies ist vor allem der Verdienst von Herrn Andreas Peter, Vorsitzender der DLKG-Landesarbeitsgruppe Nordrhein-Westfalen. Herr Peter hat die Tagung von der ersten konzeptionellen Idee, über die Themen der einzelnen Vortragsblöcke bis hin zur Ausgestaltung im Detail organisiert. Hierfür möchte ich Herrn Peter im Namen aller Tagungsteilnehmer einen herzlichen Dank aussprechen.

Dank gebührt ferner Frau Viola Kranich für das gesamte Einladungsmanagement, die Zusammenstellung der Tagungsunterlagen und die – wie gewohnt – gekonnte Leitung des Tagungsbüros sowie Frau Stefanie Flecke für die finanzielle Abwicklung der Bundestagung.

In besonderem Maße gilt der Dank allen 15 Referenten für ihre exzellenten Vorträge und die anregenden Diskussionen. Sie haben den Erfolg der Tagung sichergestellt, einen zielführenden Austausch ermöglicht und richtungsweisende Impulse für einen nachhaltigen Einsatz moderner Technologien in der Landentwicklung gegeben, die auch neue Formate der Beteiligung und Partizipation ermöglichen.

So wünsche ich allen Leserinnen und Lesern des vorliegenden Tagungsbandes der 39. Bundestagung der DLKG „Landentwicklung 4.0 – Digitalisierung in Landentwicklung und Landwirtschaft sowie moderne Beteiligungsverfahren“ ebenso aufschlussreiche Erkenntnisse, verbunden mit einem ausdrücklichen Dank an die Autoren der folgenden Beiträge des Tagungsbandes.

Ihr

Karl-Heinz Thiemann

Grußwort

Ursula Heinen-Esser

Ministerin für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen



Foto: Anke Jacob

Sehr geehrte Damen und Herren,

ich grüße Sie sehr herzlich im Namen der Landesregierung und heiße Sie herzlich in Bad Berleburg willkommen. Es freut mich, dass die 39. Bundestagung der Deutschen Landeskulturgesellschaft nach zehn Jahren wieder einmal hier in Nordrhein-Westfalen stattfindet.

Bad Berleburg im Kreis Siegen-Wittgenstein ist ein schönes Beispiel dafür, dass Nordrhein-Westfalen neben der Metropolregion Rhein/Ruhr verschiedenartige und attraktive ländliche Regionen aufzuweisen hat. Sie erfüllen vielfältige Funktionen für die Menschen in Nordrhein-Westfalen als Wohn-, Arbeits- und Erholungsraum, als Produktionsstandort für gesunde Lebensmittel und nachwachsende Rohstoffe und als wichtiger Freiraum für die ökologischen Ausgleichsfunktionen. Rund ein Drittel der Bevölkerung Nordrhein-Westfalens lebt in den ländlichen Regionen. 75 Prozent der Landesfläche werden land- und forstwirtschaftlich genutzt.

Die ländlichen Regionen in Nordrhein-Westfalen haben sich zahlreichen Herausforderungen zu stellen. Dazu gehören – um nur einige zu nennen – der demografische Wandel, die Daseinsvorsorge, eine vernünftige Breitbandversorgung, der Agrarstrukturwandel und der Klimawandel mit seinen Folgen. Um diese Herausforderungen zu bewältigen, ist die ländliche Entwicklung ein wichtiger Aufgabenbereich meines Ministeriums.

Ich habe daher sehr gern die Schirmherrschaft über diese Bundestagung der Deutschen Landeskulturgesellschaft übernommen.

Genauso wie der Begriff der „Landeskultur“ sich im Laufe der Jahrzehnte inhaltlich gewandelt hat, so hat sich auch die Deutsche Landeskulturgesellschaft fortentwickelt und sich immer neuen aktuellen Fragestellungen der Landeskultur und Landentwicklung gewidmet. Neben dem klassischen Aufgabenfeld der Verbesserung der agrarstrukturellen Verhältnisse in der Land- und Forstwirtschaft gehören dazu beispielsweise der Umgang mit der knappen Ressource „Fläche“, die Energiewende, die Dorfentwicklung oder die ländliche Infrastruktur.

Das Thema „Landentwicklung 4.0“ dieser 39. Bundestagung reiht sich nahtlos in die aktuellen und vielfältigen Diskussionen über das Thema „Digitalisierung“ ein. Es zeigt, dass wir uns auch in der ländlichen Entwicklung diesen Fragen stellen müssen.

Es geht darum, sich einerseits die aktuellen technischen Entwicklungen im Bereich der Geografischen Informationssysteme für die ländliche Bodenordnung nutzbar zu machen. Diese Anwendungen unterstützen bei Bodenordnungsverfahren die Planung, die Öffentlichkeitsbeteiligung sowie die örtliche Umsetzung und liefern genauere, schnellere und transparentere Ergebnisse.

Auf der anderen Seite muss in den ländlichen Räumen auf den Übergang ins digitale Zeitalter angemessen reagiert werden. Die „Landwirtschaft 4.0“ mit dem Bereich „Precision Farming“ ist eines der vielen Beispiele hierzu.

Ich freue mich, dass die Expertinnen und Experten der ländlichen Entwicklung sich hier in Bad Berleburg im Rahmen der Bundestagung mit diesen aktuellen Fragestellungen auseinandersetzen und den Wissensaustausch anhand von „Best-Practice“-Beispielen pflegen.

Zu Ihrer Bundestagung wünsche ich Ihnen interessante Vorträge und gute Gespräche sowie eine schöne Zeit hier in Bad Berleburg.

Mit herzlichen Grüßen

Ursula Heinen-Esser

Landentwicklung und Technik



Landentwicklung und moderne Technologien

Dipl.-Ing. Andreas Wizearsky

Vorsitzender AK III ARGE Landentwicklung Gelsenkirchen

„Landentwicklung“ und „Moderne Technologien“ als gemeinsame Schlagworte in einem Titel bilden für einige Berufskolleginnen und Berufskollegen einen Widerspruch in sich. Als ich im Mai 2017 einen Vortrag zum Thema „Landentwicklung 4.0“ hielt, wurde mir zuvor dieser gedankliche Konflikt von mehreren Seiten ungläubig entgegen gehalten. Insbesondere die „Flurbereinigung“ als Kernaufgabe der Landentwicklung könne doch nicht modern sein...

Dass dem nicht so ist, werden die nachfolgenden Beiträge der Referenten zeigen. Und dabei kann in der Tat von „Landentwicklung 4.0“ gesprochen werden, da der Technologieeinsatz in der ländlichen Bodenordnung die vierte Evolutionsstufe nimmt. Im Gegensatz zu anderen Themengebieten, die die Bezeichnung „4.0“ geradezu inflationär und nur als Synonym für die Digitalisierung benutzen, lassen sich in der Landentwicklung oder (besser: ländlichen Neuordnung) auch die ersten drei Entwicklungsstufen aufzeigen und benennen. Dabei ist die ländliche Neuordnung, was den Einsatz neuer Technologien anbetrifft, stets an der Spitze der geodätischen Bewegung gewesen. Denn in den Verfahren der Flurbereinigung gibt es im Wesentlichen nur zwei Treiber von Kosten und Zeit:

1. den Bau der gemeinschaftlichen und öffentlichen Anlagen sowie
2. die vermessungstechnischen Arbeiten.

Da nur die vermessungstechnischen Arbeiten eine entsprechende Stellschraube zur Effizienzsteigerung besaßen, waren die Verwaltungen für Landentwicklung stets darum bemüht, neue geodätische Technologien für den Einsatz in der Flurbereinigung zu adaptieren. Dabei lassen sich die vermessungstechnischen Arbeiten in zwei Bereiche einteilen, die in den letzten 100 Jahren wesentliche Evolutionsschritte gegangen sind: die Datenerhebung und die Datenverarbeitung.

Im Bereich der Datenerhebung stellt der Theodolit die erste Evolutionsstufe bei der Erfassung von Punkten im Feld dar. Mit dem Tachymeter und der damit verbundenen Möglichkeit zur kombinierten Messung von Winkel und Strecken wurde die nächste Stufe der Punktbestimmung überschritten. Als letzter großer Schritt sei die Nutzung der Stereobildauswertung oder die Nutzung der Satellitennavigation genannt, durch die im Wege von Vorwärtsschnitten sich (Einzel-) Punkte bestimmen lassen. Die dargelegten Entwicklungsschritte bedeuteten stets eine Effizienzsteigerung im Bereich der Datenerhebung für Verfahren der ländlichen Entwicklung.

Auch im Bereich der automatisierten Datenverarbeitung lassen sich drei Entwicklungsschritte aufzeigen, die die bisherige Praxis bestimmten. Im ersten Schritt revolutionierte die Brunsviga-Rechenmaschine die Berechnung von Koordinaten in der ländlichen Neuordnung. Gesteigert wurde das Tempo der Datenverarbeitung durch Nutzung des Großrechners Zuse Z11.

Den vorläufigen Abschluss der Entwicklung bildet die Einführung der automatisierten Datenverarbeitung zur Aufstellung der Kartenwerke durch die Fachschale Flurbereinigung des geografischen Informationssystems DAVID der Firma IBR, welches seit Anfang der 1990er Jahre in den meisten Verwaltungen für Landentwicklung im Einsatz ist. Parallel mussten noch Datenbanken für die weiteren Nachweise genutzt werden, da die damaligen informationstechnischen Möglichkeiten eine Speicherung von Sach- und Grafikinformatoren in einer Datenbank nicht unterstützten.

In den nachfolgenden Beiträgen werden die nächsten Entwicklungsstufen der Datenerhebung und -verarbeitung in der Landentwicklung präsentiert. Mit dem Fachinformationssystem Landentwicklung „LEFIS“ wird zum ersten Mal die Möglichkeit geschaffen, Sach- und Grafikinformatoren in einer Datenbank zu speichern, was dem Anwender eine Ableitung des Bodenordnungsplans „auf Knopfdruck“ ermöglichen soll – so zumindest die Ankündigung der Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft „Nachhaltige Landentwicklung“ aus dem Jahr 2015. Mit der Tablet-Anwendung MILAN und der Nutzung von mobilen Laserscannern werden neue Wege in der Messdatenerhebung beschritten. Dabei nutzt MILAN mehrere Erfassungssensoren eines Gerätes, während durch den Einsatz mobiler Laserscanner keine punktuelle, sondern eine flächenhafte Messdatenerhebung neue Möglichkeiten bietet. Diese Anwendungen stehen beispielhaft für moderne Technologien einer „Landentwicklung 4.0“.

Praxiserfahrungen mit dem System LEFIS – Applikation LEFIS –

Wilfried Reiners, VermD

Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern
Abteilung 3 – Landwirtschaft und ländliche Räume, Schwerin

Abstract

Die Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft „Nachhaltige Landentwicklung“ (ArgeLandentwicklung) legte im Jahr 2000 den Grundstein einer länderübergreifenden Verfahrenslösung für eine durchgängig automatisierte und integrale Bearbeitung von Bodenordnungsverfahren. Es wurde der Entschluss gefasst, das Datenmodell eines neuen, länderübergreifenden Fachinformationssystems Landentwicklung mit der Bezeichnung LEFIS zu entwickeln. Die Datenhaltung sollte in einer Datenbank ohne die bis dato übliche Trennung von Sach- und Grafikdaten erfolgen. Ziel war es, durch Kombination der besten Lösungsansätze in den Bundesländern, die Bearbeitung der Bodenordnungsverfahren zu optimieren, effizient zu gestalten und einen uneingeschränkten bidirektionalen Datenfluss mit dem ALKIS® – System der Katasterverwaltungen zu realisieren. Im Jahr 2009 schlossen sich sieben Bundesländer zu einer Implementierungsgemeinschaft (IP LEFIS) zusammen, um auf der Grundlage des vorliegenden Datenmodells die Applikation LEFIS zu entwickeln.

8 Jahre später, ab Mitte 2017 begann der Rollout der Applikation LEFIS als Produktionssystem. Seit dem ist sie in allen Mitgliedsländern außer in Niedersachsen im Einsatz. In dem Vortrag sollen die Erfahrungen dargelegt werden, die die IP LEFIS sowohl im Rahmen der Implementierung einer gemeinschaftlich entwickelten neuen Software, als auch im Produktionsbetrieb sammeln konnte. Hierzu zählen auch eventuelle Vor- oder Nachteile, die sich für die beteiligten Bundesländer durch die gemeinschaftliche Entwicklung ergeben und die Akzeptanz, die das neue Produkt bei den Mitarbeitern der Flurne Ordnungsverwaltungen erfährt.

1. Datenmodell und Applikation LEFIS

Nachdem in der zweiten Hälfte der 90er Jahre die Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV) mit der Entwicklung von ALKIS® begann, entschloss sich die Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft „Nachhaltige Landentwicklung“ (ArgeLandentwicklung), das mit der AdV vergleichbare Organ auf Seiten der Agrarministerkonferenz, im Jahr 2000 zur Entwicklung des Datenmodells eines neuen, länderübergreifenden Fachinformationssystems Landentwicklung mit der Bezeichnung LEFIS.

Die ArgeLandentwicklung wollte parallel zur Partnerverwaltung Kataster ein System schaffen, das die Bearbeitung der Bodenordnungsverfahren optimiert und effizient gestaltet, indem die besten Lösungsansätze aus bestehenden Länderlösungen verwendet und weiterentwickelt werden. Hierzu wurden die in den Bundesländern implementierten Arbeitsprozesse verglichen und analysiert, um Best Practices abzuleiten. Gleichzeitig erfolgte eine intensive Abstimmung zur Schnittstellengestaltung mit den ALKIS-Verantwortlichen. Das Datenmodell sollte, nicht zuletzt wegen dieser Schnittstellenabstimmung, die Grundlage für eine zukunftsorientierte, länderübergreifende Bearbeitungssoftware in der Flurneuordnungsverwaltung darstellen.

Im Kontext der Entwicklung von LEFIS wurden weiterhin neue Funktionalität definiert und bislang analoge Arbeitsprozesse datenbanktechnisch abgebildet.

Im Jahr 2009 schlossen sich sieben Bundesländer zu einer Implementierungsgemeinschaft (IP LEFIS) zusammen, um auf der Grundlage des entwickelten Datenmodells die Applikation LEFIS zu entwickeln.



Abbildung 1: Mitgliedsländer der Implementierungsgemeinschaft LEFIS (IP LEFIS).

Die Notwendigkeit einer Ablösung der Altsysteme ergab sich aus der Ablösung von ALK/ALB durch ALKIS® und der damit verbundenen Einführung der Normbasierten Austauschschnittstelle NAS. In enger Zusammenarbeit der beteiligten Länder wurde innerhalb von zwei Jahren ein umfangreiches und detailliertes Lastenheft aufgestellt, welches die Grundlage für eine europaweite Ausschreibung zur Entwicklung der LEFIS Applikation bildete.

Die programmiertechnische Realisierung der Applikation LEFIS erfolgte von November 2011 bis Dezember 2015 durch die Firma AED-SICAD GmbH, Bonn. In diesem Zeitraum konkretisierte sich auch die Entwicklung eines bundeseinheitlichen Datenbankgrundbuches (Dabag). Entsprechende Anforderungen fanden Eingang in das Datenmodell LEFIS und es wurden funktionelle Vorbereitungen in der Applikation LEFIS getroffen.

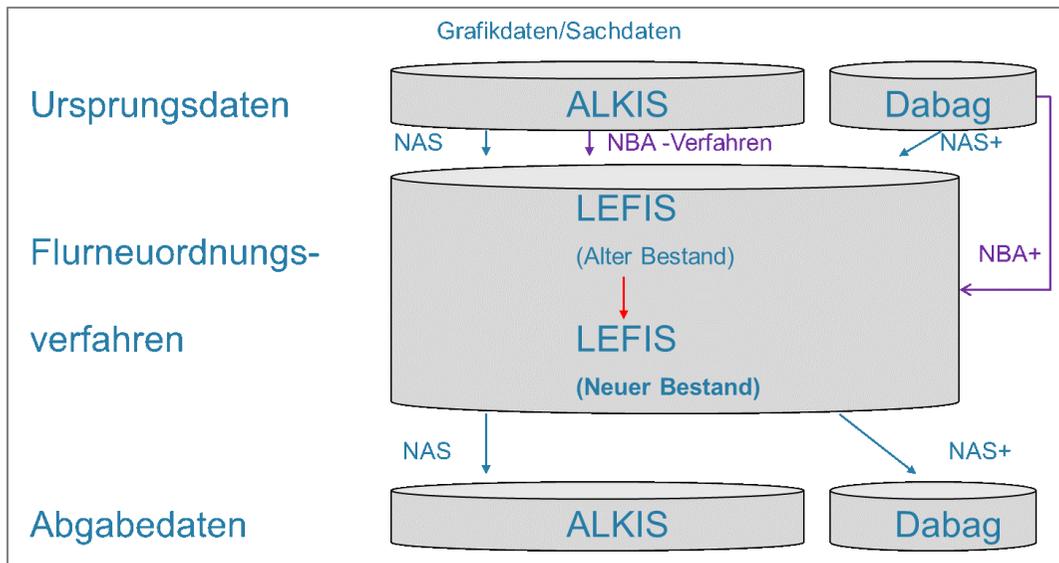


Abbildung 2: Verfahrenslösung LEFIS mit Anbindung Datenbankgrundbuch Dabag.

Die vollständige Einführung und Integration von ALKIS[®], LEFIS und Dabag ermöglicht dann erstmals in der Geschichte der Bundesrepublik Deutschland einen bidirektionalen Datenaustausch zwischen den drei Verwaltungen Kataster – Flurneuordnung – Grundbuch.

Nach Abnahme der Applikation LEFIS begann im Januar 2016 die Pilotierungsphase in den beteiligten Bundesländern, wobei parallel die Weiterentwicklung der Applikation vorangetrieben wurde. Ausschlaggebend waren hier die Erkenntnisse und Änderungsanforderungen, die im Rahmen der Pilotierung und des Testbetriebs gesammelt wurden. Beginnend 2017 wurde die Applikation LEFIS in den Mitgliedsländern als Produktionssystem eingeführt. Derzeit ist LEFIS in allen Mitgliedsländern der IP LEFIS, außer in Niedersachsen, als Produktionssystem im Einsatz.

2. Erfahrungen aus der Implementierungsphase

Sowohl die Implementierungsphase, als auch die ersten Produktionsergebnisse lassen erkennen, dass sich in den Mitgliedsländern verschiedenste Vorteile technischer, organisatorischer und finanzieller Art generieren lassen.

Aufgrund der engen Verknüpfungen mit ALKIS[®] und dem Datenbankgrundbuch (Dabag) ist LEFIS ein sehr komplexes Softwaresystem. Dies bedurfte einer sehr engen Abstimmung des Datenmodells mit den Partnerverwaltungen auf Bundesebene, welche durch die ArgeLandentwicklung konsequent durchgeführt wurde. Es ist davon auszugehen, dass ein allein agierendes Bundesland in den Abstimmungsverhandlungen nicht die Durchsetzungskraft entwickelt hätte, wie dies bei einer der Agrarministerkonferenz (AMK) zugeordneten Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft der Fall war.

Die Umsetzung der Applikation LEFIS stellte auch für die beteiligten Bundesländer eine hohe Herausforderung dar, galt es doch zunächst einmal in kurzer Zeit alle Anforderungen an die zu implementierende Software detailliert in einem Lastenheft zu beschreiben. Auf der Grundlage des in vielen Sitzungen der IP LEFIS erarbeiteten und in den jeweiligen Ländergremien abgestimmten Lastenhefts konnte die europaweite Ausschreibung und anschließende Vergabe erfolgreich durchgeführt werden. Rückblickend kann festgehalten werden, dass ein einzelnes Bundesland nicht in der Lage gewesen wäre, diese Aufgaben ausschließlich mit eigenen personellen Ressourcen in dieser kurzen Zeit zu bewältigen. Dies war nur möglich durch eine Aufgabenverteilung in einer starken Gemeinschaft. Auch die intensive Auseinandersetzung mit den Arbeitsprozessen eines Flurbereinigungsverfahrens innerhalb dieser Gemeinschaft, mit ihren unterschiedlichen Vorstellungen, Erfahrungen und Schwerpunkten, führte zu einer signifikanten Qualitätssteigerung des Produktes und ermöglichte es einen einheitlichen Standard zu etablieren. Gleichwohl stellen die getroffenen Entscheidungen in einer derart großen Gruppe an Stakeholdern oftmals auch Kompromisslösungen dar, was das ein oder andere Land durchaus kritisch bewerten mag, vor allem wenn es sich mit seinem Anliegen nicht vollumfänglich durchzusetzen konnte. Auch wenn in der IP LEFIS Mehrheitsbeschlüsse zur Wahrung der Handlungsfähigkeit getroffen werden können, so besteht Einigkeit darüber, dass eine mehrheitlich beschlossene Entscheidung nicht dazu führen darf, dass der Einsatz der Applikation LEFIS aufgrund bestehender landesinterner rechtlicher oder struktureller Vorgaben nicht mehr möglich ist.

Im Zuge der Implementierung hat sich gezeigt, dass auch die Organisation als Implementierungsgemeinschaft für die Länder eine personelle Entlastung darstellt. Durch das vereinbarte Rotationsprinzip bei der Durchführung der Projektleitung obliegt den Ländern nur während der drei Jahre dauernden Zeit des Vorsitzes eine, dann allerdings vollumfängliche Verantwortung für das Projekt. Diese umfasst neben der gerichtlichen und außergerichtlichen Vertretung der IP LEFIS auch die Durchführung der notwendigen Vergabeverfahren und der daraus resultierenden Vertragsabschlüsse sowie weitere Abstimmungen mit den Auftragnehmern.

Gemeinsam in der IP LEFIS werden die notwendigen Applikationstests durchgeführt, was den zeitlichen und personellen Aufwand eines Mitgliedlandes wesentlich reduziert.

Nicht nur rückblickend, sondern auch aktuell in der Weiterentwicklung der Applikation LEFIS existiert mit der IP LEFIS ein starker Verhandlungspartner bei der Vergabe zukünftiger Aufträge.

Sowohl die erreichten Konditionen, als auch die Kostenteilung innerhalb der IP LEFIS führen zu einer signifikanten Reduzierung der auf das jeweilige Land entfallenden Entwicklungskosten. Insgesamt ist festzustellen, dass die Kooperation mit den anderen Ländern zu einer erheblichen Einsparung finanzieller und personeller Ressourcen geführt hat.

3. Erfahrungen aus dem Produktionsbetrieb

Als moderne datenbankbasierende IT-Lösung unterstützt die Applikation LEFIS die unterschiedlichsten IT-Strukturen. Ob im Client-Server- oder Terminalserverbetrieb, ob mit dezentralen Datenhaltungen oder mit einer zentralen Datenbank im Land ermöglicht LEFIS einen flexiblen Einsatz in den Ländern. Zugriffsmöglichkeiten bestehen auch im Rahmen von Heimarbeit oder durch externe Auftragnehmer, die die Flurneunordnungsverwaltung bei ihren Aufgaben unterstützen.

Eine wesentliche Erleichterung für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Flurneunordnungsverwaltungen stellt der automatisierte, bidirektionale Datenaustausch mit der Katasterverwaltung dar. Die flurneunordnerische Bearbeitung erfolgt auf einem ALKIS-Sekundärdatenbestand, der durch das eingerichtete NBA-Verfahren (Nutzerbasierte Bestandsdatenaktualisierung) in festen Intervallen automatisiert aktualisiert werden kann. Sofern sich Festlegungen der Flurneunordnungsbehörde auf veränderte oder untergegangene ALKIS-Objekte beziehen, können diese Festlegungen in LEFIS dialogunterstützt auf die nun zutreffenden ALKIS-Objekte übertragen werden. Damit wird sichergestellt, dass die Flurneunordnungsbehörde immer auf der aktuellen Katastergrundlage arbeitet. Darüber hinaus ist die Flurneunordnungsbehörde mit LEFIS auch in der Lage NAS-Fortführungsentwürfe zu erzeugen, um eigene Vermessungsergebnisse, Veränderungen am Verfahrensgebiet (beispielsweise Erweiterungen, Verkleinerungen oder Änderungen im Rechtsstatus) sowie die Daten zur Berichtigung des Liegenschaftskatasters am Ende des Verfahrens an die Katasterverwaltung abzugeben.

Als nachteilig bei der Bearbeitung auf der Grundlage eines ALKIS-Sekundärdatenbestandes hat sich herausgestellt, dass Abweichungen zwischen Grundbuch- und Katasterdatenbestand zu einer Verzögerung in der Bearbeitung führen, da diese Abweichungen durch die Katasterbehörde zu beheben sind und der Flurneunordnungsverwaltung erst mit dem nächsten Aktualisierungszyklus zur Verfügung stehen. Exemplarisch für die Abweichungen seien Unterschiede bei den laufenden Nummern der Grundstücke im Bestandsverzeichnis oder eine differierende Reihenfolge der Eigentümer aus Abteilung I (Namensnummer) genannt.

Die Applikation LEFIS ermöglicht es, viele Arbeitsprozesse, die bislang überwiegend manuell erledigt wurden, mit einem hohen Automationsgrad zu bearbeiten.

Hier sind vor allem zu nennen:

- Ableitung des Wertermittlungsrahmens aus Ergebnissen der Bodenschätzung (BodSchätzG) und automatisierte Bildung der Wertklassenflächen,
- Automatisierte Berechnung des Landabzugs nach dem FlurbG,

- Ableitung des Textes des Flurbereinigungsplanes (in Abhängigkeit der jeweiligen Verfahrensart) mit Einbettung notwendiger Tabellen und Verzeichnisse,
- Berechnung, Abbildung und Bilanzierung der Teilnehmerbeiträge nach § 19 FlurbG.

Gerade die neu konzipierte Umsetzung des Arbeitsprozesses Wertermittlung hat eine hohe Akzeptanz bei den Verfahrensbearbeitern. Die Ermittlung des Wertes der Verfahrensflurstücke besitzt traditionell einen hohen Stellenwert in der Bearbeitung der Flurneuordnungsverfahren, da der Anspruch des Teilnehmers auf eine wertgleiche Abfindung in Land gesetzlich verankert ist. Für die landwirtschaftlich genutzten Flächen erfolgt eine Bewertung auf der Grundlage der amtlichen Bodenschätzung, die vielfach bereits in digitaler Form von den Katasterverwaltungen in ALKIS vorgehalten wird. Mittels einer in LEFIS integrierten Analysefunktion kann die vorliegende Bodenschätzung ausgewertet und ein Wertermittlungsrahmen abgeleitet werden. Flächen, die nicht einer Bewertung nach dem Bodenschätzungsgesetz unterliegen, können über ihre tatsächliche Nutzung einer Wertklasse aus dem Wertermittlungsrahmen zugewiesen werden. Auf der Grundlage des aufgestellten Wertermittlungsrahmens und den hierbei entstehenden Transformationstabellen erfolgt dann die automatisierte Objektbildung und Aggregation der Wertklassenflächen.

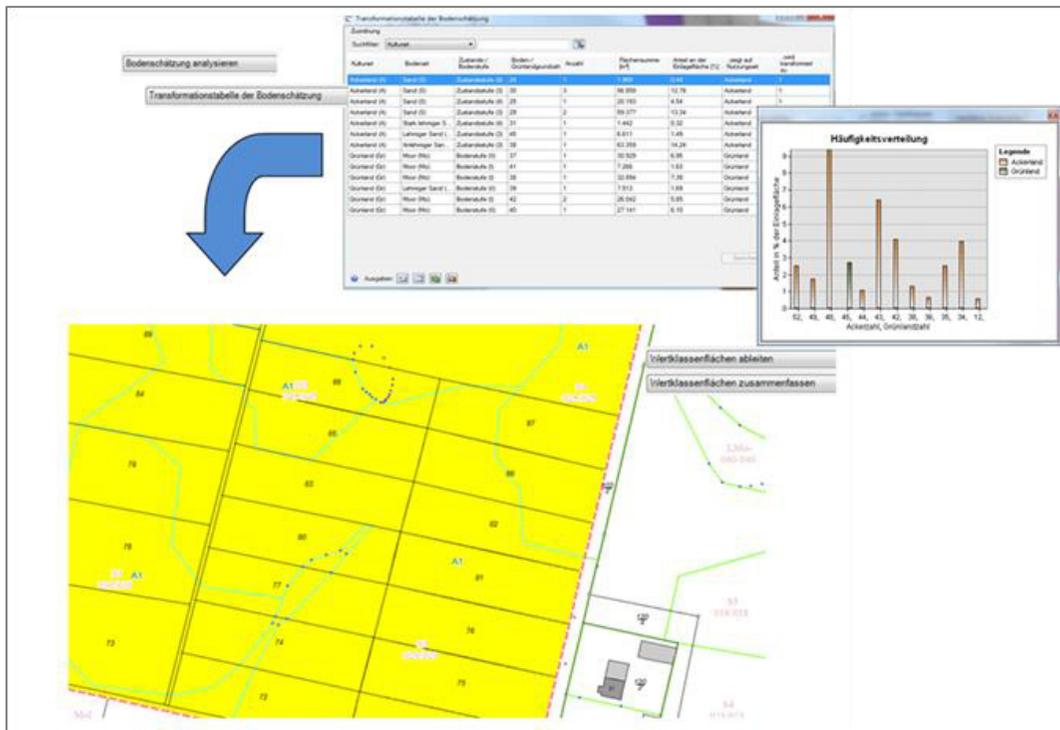


Abbildung 3: Automatisierte Ableitung der Wertermittlungsgeometrie aus Bodenschätzungsdaten.

Ähnliche Akzeptanz erfährt auch die weitgehend automatisierte Berechnung der Landabzüge nach § 47 FlurbG sowie der Landabzüge in Unternehmensflurbereinigungen (§ 88 (4) FlurbG). Zum einen können Abzugszonen, denen ein unterschiedlicher Prozentsatz des Abzugs zugrunde liegt, hier flächenhaft erfasst werden und zum anderen können verschiedene Abzugsbefreiungszonen eingerichtet werden, um einzelne Teilnehmer ausnahmsweise ganz oder teilweise zur Vermeidung offensichtlicher oder unbilliger Härten von der Aufbringung ihres Anteils zu befreien. Die durchzuführenden Berechnungen berücksichtigen durch Flächenverschneidung die unterschiedlichen Abzugszonen und Abzugsbefreiungszonen ebenso wie Bereiche in denen bodenverbessernde Maßnahmen durchgeführt wurden oder Missformen vorherrschen. Das Ergebnis wird in einem übersichtlichen Formular dargestellt.

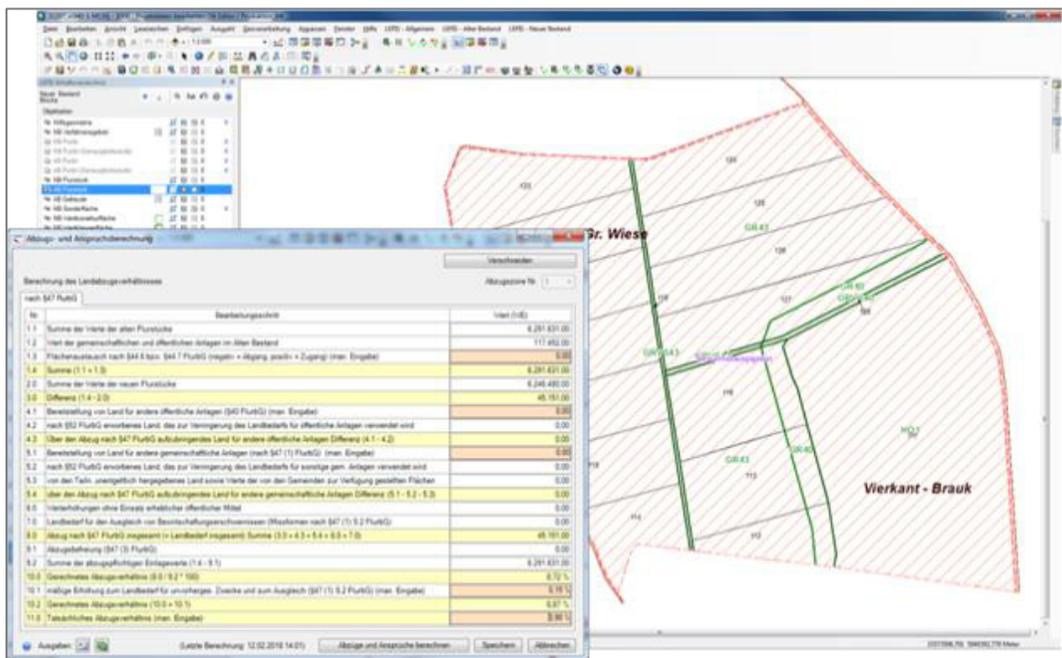


Abbildung 4: Berechnung des Abzugsverhältnisses.

Die Aufhebung der Trennung zwischen Sach- und GIS-Datenverwaltung stellt eine große Herausforderung für diejenigen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter dar, die bislang ausschließlich die Sachdaten bearbeitet haben. Vielfach ist hier die Zurückhaltung erkennbar, das neue System anzunehmen.

Diese Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter durch Schulung und intensive Betreuung an die Applikation LEFIS heranzuführen, wird eine wesentliche Leitungsaufgabe der nächsten Zeit darstellen.

Anders ist es bei den bisherigen „GIS-Bearbeitern“, hier wird die Verknüpfung der Sach- und Geometriedaten als wesentlicher Mehrwert erkannt und der vollständige Datenzugriff zur Umsetzung der Aufgaben im Flurbereinigungsverfahren gerne genutzt.

Als Fazit kann festgehalten werden, dass viele Verfahrensbearbeiter das neue System akzeptieren und die neuen Funktionalitäten begrüßen. Wie immer bei Neuerungen gibt es aber auch den Teil der Mitarbeiter, die aus den unterschiedlichsten Beweggründen an dem Bekannten und aus ihrer Sicht bewährtem festhalten wollen.

4. Zusammenfassung und Ausblick

Die gemeinsame Entwicklung durch Leistungsträgerinnen und Leistungsträger aus sieben Bundesländern mit ihren Erfahrungen und Ideen hat LEFIS zu einem leistungsstarken Werkzeug mit eindrucksvollen, effizienten und hilfreichen Funktionalitäten gemacht.

Es werden mit LEFIS in einem hohen Umfang Daten erfasst und verwendet, sowie digital in strukturierter Form vorgehalten. Diese Daten können in einer Art und Weise kombiniert und dargestellt werden, wie es in der Vergangenheit nicht möglich war.

Diese Kombination der Daten und ihre Visualisierungsmöglichkeiten unterstützen den Sachbearbeiter bei seinen Entscheidungen, um sachgerechte Lösungen für die Probleme der Beteiligten zu finden.

Es hat sich jedoch gezeigt, dass LEFIS eine komplexe Anwendungssoftware ist, die von dem Sachbearbeiter fundierte Kenntnisse in der GIS-Anwendung verlangt. Dies war aufgrund der bislang vorherrschenden Trennung von Sachdaten und Grafikdaten in dieser Ausprägung nicht erforderlich.

Durch die gemeinschaftliche Entwicklung konnten die beteiligten Länder ein hohes Einsparpotential bei dem Einsatz ihrer personellen und finanziellen Ressourcen generieren.

Mit LEFIS ist es erstmalig gelungen, eine länderübergreifende Verfahrenslösung in den Flurneuordnungsverwaltungen zu etablieren. Trotz noch bestehender Probleme, auch gerade in der Realisierung der Grundbuchanbindung, kann die LEFIS-Implementierung als Erfolgsgeschichte gewertet werden.

Augmented Reality in der Bodenordnung

Dr. Ulf Kreuziger

Verband für Landentwicklung und Flurneuordnung Brandenburg, Potsdam

Abstract

Durch Augmented Reality (AR) – Anwendungen ist die Zusammenführung der realen Welt mit der virtuellen Welt der Geodaten möglich. Diese Technologie kann unterstützend bei verschiedenen Arbeitsprozessen der Flurneuordnung und für Bürgerbeteiligungen eingesetzt werden. Anhand eines praktischen Applikationsbeispiels aus der Landentwicklung Brandenburg soll die Einführung einer derartigen AR-Komponente für den mobilen Außeneinsatz demonstriert werden.

1. Einleitung

Smartphones und Tablets gehören zum Alltag, auch zum Arbeitsalltag. Mit ihnen kann man nicht nur über Geodatendienste Raster- und Vektorgraphiken herunterladen, mit ihren millimeterkleinen Geosensoren lassen sich auch Magnet- sowie Schwerefeld abtasten und unter Hinzunahme des internen GNSS-Moduls (Empfänger für globale Navigationssatellitensysteme) die Position und Ausrichtung des Nutzers auf der Erdoberfläche bestimmen. Diese Multifunktionswerkzeuge sind zum ständigen Begleiter der Menschen geworden, somit allzeit verfügbar und können in wenigen einfachen Arbeitsschritten auch in der Bodenordnung eingesetzt werden. Es werden in Flurneuordnungsverfahren zu vielen Zeitpunkten mit Geo-Informationssystemen (GIS) erstellte Karten erzeugt, ob als analoges, rechtlich bestandskräftiges Endprodukt oder als Plot einer Arbeitskarte der Fachgebiete Bodenordnung, Umwelt und Infrastruktur. Ebenfalls werden zu verschiedenen Verfahrensschritten örtliche Feldvergleiche und Gebietserkundungen notwendig.

Was wäre, wenn der Nutzer, d.h. der Flurbereinigungsingenieur, der Landschaftsplaner oder der Bauingenieur, eine selbst erstellte Arbeitskarte nunmehr mit einfachen Methoden auch im Felde digital nutzen und augmentiert „begehen“ könnte? Was wäre, wenn Strecken mit einem Smartphone-Tachymeter ermittelt oder Punkte damit berührungslos aufgemessen werden könnten? Oder, was wäre, wenn Bürger – das heißt Teilnehmer eines Flurneuordnungsverfahrens – die sie betreffenden neu zugeteilten Flurstücke, unterstützt durch die eigenen Smartphones, im Felde sehen und begehen könnten? All das ist keine Fiktion, sondern möglich – über die Methoden der Augmented Reality.

Hierbei werden die Realität (reale Geoobjekte) und die Virtualität (virtuelle Geoobjekte) miteinander vermischt. Seit vielen Jahren wird an der Realisierung derartiger Applikationen gearbeitet und praktische Problemstellungen mit wissenschaftlichen Methoden gelöst.

2. Überblick über die Nutzerwünsche

Die Nutzerwünsche der Fachanwender an eine höchst mobile Geodaten-Komponente für den Außendienst lassen sich nach Anwendungsfällen klassifizieren. Eine erste Auswertung hat ergeben, dass die Fachanwender der Flurbereinigungsbehörde zunächst die Erkundung des Verfahrensgebietes im Rahmen der Vorarbeiten unter Einbindung der Verfahrens- bzw. Untersuchungsraumgrenze anhand von topographischem Kartenmaterial, digitalem Orthophoto und digitalem Geländemodell, erkunden wollen.

Im weiteren Verlauf eines Verfahrens erfolgt die Bestandsaufnahme der Infrastrukturanlagen im Felde sowie die Verifizierung eigener Planungs- bzw. Arbeitsergebnisse im Rahmen der Erarbeitung des Wege- und Gewässerplanes, z.B. die Erkundung der Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen. Einige Anwender wollen, z.B. bei der Erarbeitung der Blockgrenzen oder bei Hofstellenregulierungen, Punktkoordinaten aufmessen und georeferenzierte Fotos dieser Aufnahmestelle speichern, um diese Aufnahmen dann im Innendienst weiter zu verwenden. Die Grundstückseigentümer des Flurbereinigungsverfahrens wiederum sind regelmäßig daran interessiert, die ihnen neu zugeteilten Flurstücke aufzusuchen und anzusehen.

Die Liste der Wünsche ließe sich noch weiter fortschreiben. Darüber hinaus soll die Anwendung nach Meinung der potentiellen Nutzer eine genaue Georeferenzierung ermöglichen, übersichtlich strukturiert und höchst einfach zu bedienen sein sowie mit minimalem Hardware-Equipment auskommen. Ist eine derartige technische Umsetzung bei dieser Fülle von Nutzerwünschen überhaupt möglich?

3. Antworten und Realisierung der Nutzerwünsche

Um die Frage des vorausgehenden Absatzes zu beantworten: Ja, das ist möglich, theoretisch und praktisch. Allerdings gilt, je genauer die Georeferenzierung sein soll, desto mehr und hochwertigere Hardware ist notwendig. Für die Realisierung der Nutzerwünsche müsste die Position und Ausrichtung der Eigenbewegung des Nutzers auf eine digitale Karte übertragen werden oder dem Anwender die Geoobjekte über die Methoden der Augmented Reality in sein Sichtfeld eingeblendet werden (Azuma 1997). Genau diese Aufgabe können georeferenzierende Augmented Reality Systeme für Geoobjekte (GeoARS) übernehmen (Kreuziger 2017).

Ein GeoARS unterscheidet sich von einer mobilen Kartenanwendung (mobile map) dahingehend, dass neben der Verarbeitung der Position auch noch die dreidimensionale Ausrichtung im Raum sowie das Kamerabild einbezogen wird (vgl. Abbildung 1) und damit neben der klassischen Kartenansicht in der Draufsicht auch verschiedenartige perspektivische Ansichten der Geoobjekte möglich werden.

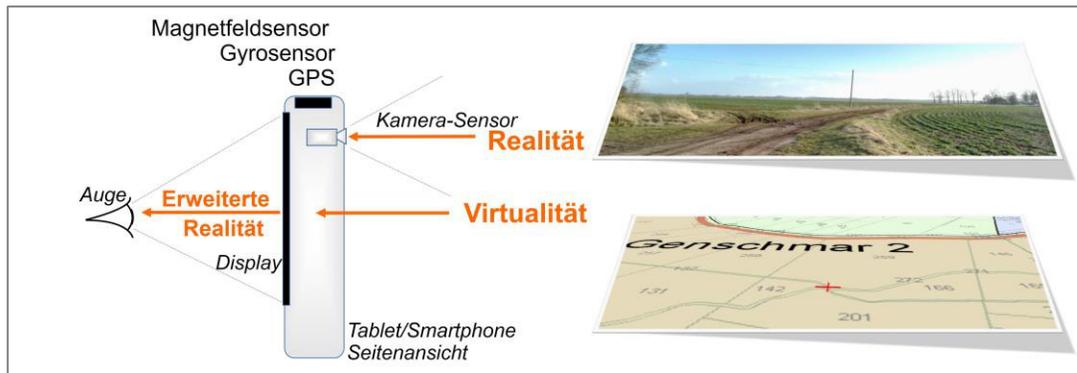


Abbildung 1: Prinzip der visuellen AR mittels Tablet oder Smartphone.

Synchron zur Einführung des modernen Landentwicklungsfachinformationssystems LEFIS (ArgeLandentwicklung, 2016), basierend auf ArcGIS als graphisches Desktop-GIS, wird beim Verband für Landentwicklung und Flurneuordnung Brandenburg (vlf Brandenburg) auch die Einführung einer derartigen Geoobjekt-Komponente, basierend auf kostengünstiger handelsüblicher Massenmarkthardware mit Mikrosensorik, erprobt. Die Komponente liegt derzeit als Android App für Smartphones oder Tablets vor und kann auch für private Zwecke mit stark reduziertem Funktionsumfang kostenfrei genutzt werden.

Im vorliegenden Beitrag werden exemplarisch drei realisierte Funktionalitäten aufgezeigt. Hierbei handelt es sich um die unkomplizierte Verwendung einer beliebigen eigenen Arbeitskarte, die terrestrische Aufnahme von Bodenpunkten nebst georeferenziertem Foto und um die Visualisierung der Zuteilungsflurstücke eines Teilnehmers.

In Abbildung 2 (links) wird angedeutet, wie eine mit LEFIS bzw. ArcGIS selbst erstellte Karte als PNG-Datei exportiert und die Koordinaten der Karteneckpunkte („links unten“ und „rechts oben“) in eine Textdatei zur Georeferenzierung erzeugt werden. Beide Dateien werden anschließend, z.B. per USB-Kabel, per WLAN oder Cloud, auf das mobile Endgerät übertragen und können sofort in der Applikation genutzt werden, vgl. Abbildung 2 (rechts).

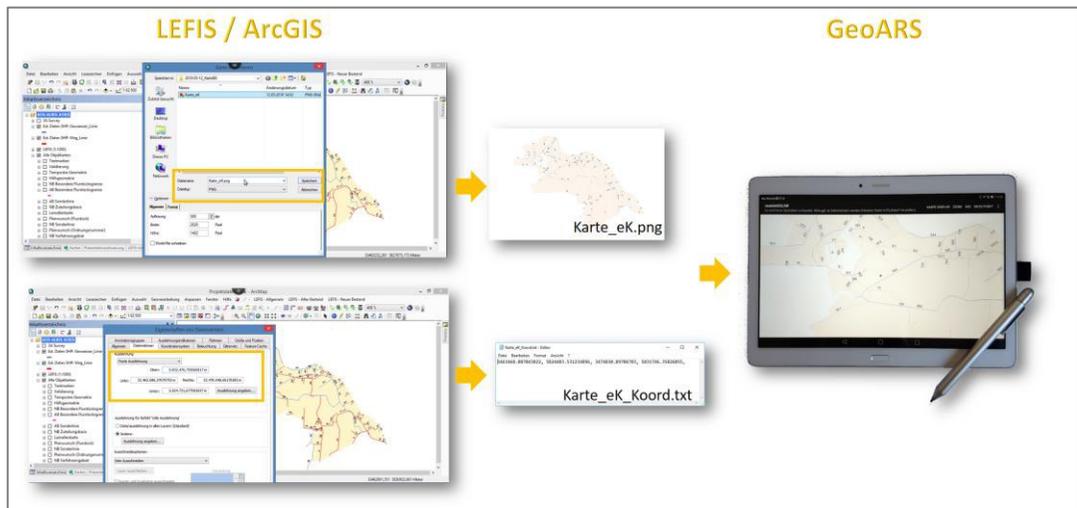


Abbildung 2: Export einer LEFIS-Arbeitskarte (*.png) nebst Koordinatendatei (*.txt) und Verwendung innerhalb des GeoARS.

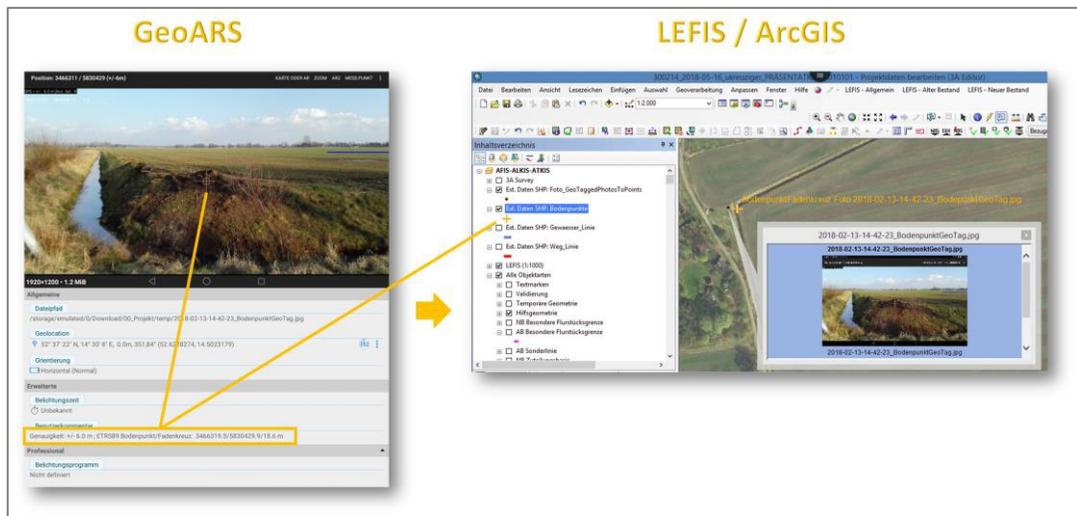


Abbildung 3: Foto mit Geo-Tag Informationen zum aufgemessenen Boden- und Standpunkt (links); importiertes Foto und Bodenpunkt in LEFIS/ArcGIS (rechts).

In Abbildung 3 ist die terrestrische Aufnahme eines Fotos mit dem GeoARS dargestellt. Der aufgenommene Bodenpunkt wird als Fadenkreuz im Bild visualisiert. In Abbildung 3 (links, unten) sind die sogenannten Geo-Tag Informationen dargestellt, die gleichzeitig mit der Aufnahme erzeugt und in den Bildeigenschaften gespeichert werden.

Der so tachymetrisch aufgemessene Bodenpunkt im amtlichen System ETRS89 (Boucher, 1992) wird gleichzeitig in eine Messpunktdatei geschrieben, die in LEFIS bzw. ArcGIS gemeinsam mit dem Foto als Grafik-Layer importiert werden kann, vgl. Abbildung 3 (rechts).

Für eine „Bürgerbeteiligung“, d.h. die Teilnehmer der Bodenordnung, können zu verschiedenen Zeitpunkten georeferenzierte graphische Daten zu Verfügung gestellt werden, z.B. als herunterladbare Datei oder per WFS (Web Feature Service) Diese Daten können direkt in die App geladen und visualisiert werden. Das Ergebnis ist beispielhaft in der Abbildung 4 aufgezeigt.

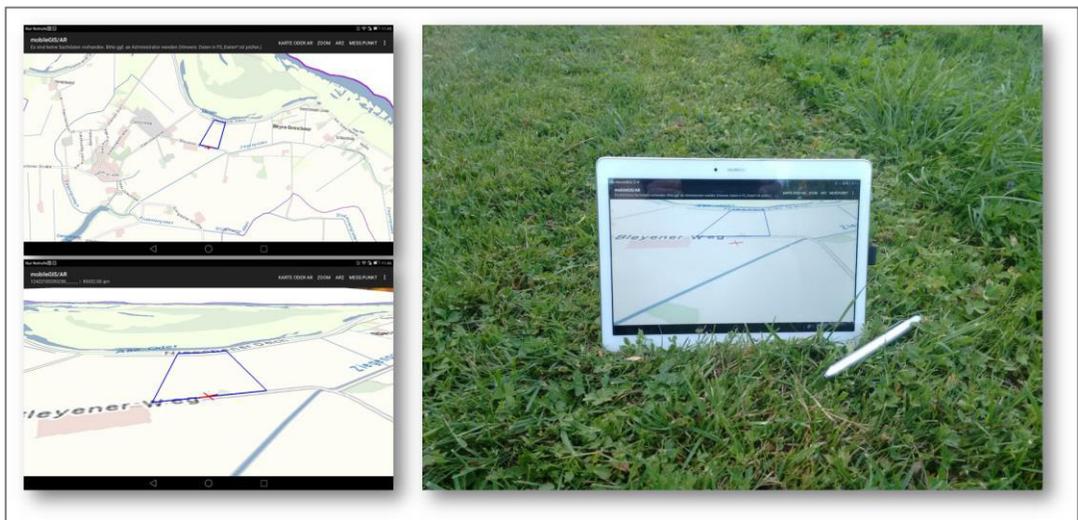


Abbildung 4: GeoARS mit Überlagerung Topographische Karte per WMS (Web Map Service) und Flurstück eines Teilnehmers per WFS in Draufsicht (links oben) und exozentrischer Ansicht (links unten und rechts).

So kann der Bodeneigentümer sein zukünftiges Eigentum mit dem eigenen Smartphone erkunden und zusätzliche Sachdaten abfragen.

Sofern es gewünscht ist, lassen sich über die systemimmanente „Teilen-Funktion“ auch Informationen direkt vom Teilnehmer an die Flurneuordnungsbehörde senden.

4. Zusammenfassung und Ausblick

Gleichzeitig zur Einführung des modernen Landentwicklungsfachinformationssystems LEFIS, basierend auf ArcGIS als graphisches Desktop-GIS, wird beim Verband für Landentwicklung und Flurneuordnung Brandenburg (vlf Brandenburg) auch die Einführung einer Augmented Reality Komponente, basierend auf kostengünstiger handelsüblicher Massenmarkthardware mit Mikrosensorik, erprobt. Diese Komponente wurde als einfach handhabbare Android-App für Smartphones und Tablets implementiert, wobei eine besondere Eignung für Fachanwender und Bürger im Erkundungs-, Validierungs- und Erfassungsbereich von Geobjekten in der Feldflur liegt. Die ohnehin bereits zum Alltag gehörenden Smartphones bzw. Tablets können, bestückt mit der vorliegenden App, nunmehr auch als fachliches Werkzeug in der Bodenordnung eingesetzt und einem breiteren Nutzerkreis zugeführt werden.

Literatur

- Bäcker, S., U. Kreuziger, A. Wagner & T. Wienand (2014): Implementierung von LEFIS im Land Brandenburg. zfv – Zeitschrift für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement, Ausgabe 5/2014.
- ArgeLandentwicklung (2018): Landentwicklungsfachinformationssystem LEFIS. Verfügbar unter: www.landentwicklung.de/informationssysteme-und-geodaten/lefis/ [letzter Zugriff am: 2018-02-04].
- Azuma, R. (1997): A Survey of Augmented Reality. Presence, Ausgabe 04/1997.
- Boucher, C. & Z. Altamimi (1992): The EUREF Terrestrial Reference System and its First Realizations. Veröffentlichungen der Bayerischen Kommission für die Internationale Erdmessung Nr. 52.
- Kreuziger, U. (2017): Entwicklung georeferenzierender Augmented Reality Systeme auf Mobilgeräten mit Mikrosensoren. Verlag der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, München, 2017.

Einsatz von Laserscanning in der Waldflurbereinigung

Dipl.-Ing. Ralf Helle
Bezirksregierung Arnsberg, Soest

1. Einleitung

Bei der Bearbeitung von Flurneuordnungsverfahren führen die Erprobung und der Einsatz von neuen Technologien ständig zu einer Überprüfung und ggf. einer Optimierung der Bearbeitungsprozesse. Dies gilt auch für die Technologie des Laserscannings.

Gerade in Flurneuordnungsverfahren in Waldgebieten (sog. Waldflurbereinigungen) bietet diese Technologie ein enormes Potential, da hier die sonst verbreiteten photogrammetrischen und satellitengeodätischen Mess- und Auswerteverfahren nur begrenzt einsetzbar sind.

Neben den technologischen Aspekten ist jedoch auch die Akzeptanz der Teilnehmer für ein Flurneuordnungsverfahren eine wichtige Größe. Die Akzeptanz ist erfahrungsgemäß umso größer, je schneller erste Maßnahmen zur Verbesserung der Bewirtschaftung umgesetzt werden und je weniger die Teilnehmer an Eigenleistungen im Verfahren zu bezahlen haben.

Der Einsatz des Laserscannings in der Waldflurbereinigung und die Nutzung der daraus abgeleiteten Daten können einen wesentlichen Beitrag dazu leisten kostenintensive terrestrische Vermessungsarbeiten zu reduzieren, und sie tragen zu einem beschleunigten Verfahrensablauf bei.

Daher werden im Regierungsbezirk Arnsberg in Nordrhein Westfalen nach ersten Erprobungen in den Waldflurbereinigungsverfahren mittlerweile regelmäßig die Aufmessung des Wege- und Gewässernetzes sowie die Beschaffung von notwendigen Geodaten als Planungsgrundlage überwiegend mittels Laserscanning durchgeführt.

2. Auswerteansatz

2.1 Vorangegangene Untersuchungen

Im Jahr 2012 wurde zunächst die Erfassung von Geodaten bei der Aufmessung der Wege- und Gewässernetze in Waldflurbereinigungen durch luftbildgestützte Verfahren, durch mobile terrestrische Bildvermessung und durch den Einsatz von fahrzeuggestütztem Laserscanning (MLS = Mobile Laser Scanning) erprobt.

Aufgrund der sehr vielversprechenden Ergebnisse des Einsatzes des MLS im Bereich der Wege wurde darüber hinaus die Erprobung auch um der Einsatz des flugzeuggestützten Laserscannings (ALS = Airborne Laser Scanning) für das gesamte Verfahrensgebiet erweitert, so dass für das gesamte Verfahrensgebiet ein flächendeckendes und hochgenaues Geländemodell zu Verfügung steht. Im Ergebnis konnte der Einsatz des MLS und ALS in der Waldflurbereinigung überzeugen. Der Einsatz der anderen Technologien in der Waldflurbereinigung wurde nicht weiter verfolgt (Heitze et al. 2016).

Mittlerweile erfolgt der Einsatz des MLS und ALS standardmäßig in den Waldflurbereinigungsverfahren.

2.2 Anforderungen an das Laserscanning

Neben der Erfassung von planungsrelevanten Geodaten für das Flurneuordnungsverfahren insgesamt ist es das vordringliche Ziel, mittels Laserscanning die Sollkoordinaten unvermarkter Grenzpunkte ohne scharf definierte Objektlinien festzusetzen. Dabei handelt es sich in der Regel um Böschungskanten, Uferlinien, Bestandsgrenzen im Wald und Nutzungsartengrenzen.

Die Sollkoordinatenbestimmung dieser Punkte ohne scharf definierte Objektlinien erfolgt bei der Absteckung in der Örtlichkeit erfahrungsgemäß mit einer Toleranz von 0,5 m. Daher ist eine Punktbestimmung im Geländemodell bzw. in einer Punktwolke mit einer Genauigkeit von 15 cm ausreichend. Der Nachweis der Koordinaten im Liegenschaftskataster erfolgt anschließend in Koordinatenkatasterqualität. Zur Qualitätssicherung ist ferner zu gewährleisten, dass die Sollkoordinaten den örtlichen Grenzverlauf zutreffend wiedergeben.

Im Vergleich mit zuvor terrestrisch bestimmten Wegeabschnitten wurde in den Testphasen bestätigt, dass der Einsatz von MLS die gesteckten Genauigkeitsanforderungen erfüllt (Heitze et al. 2016).

Zur Sicherstellung der erforderlichen Genauigkeiten der Laserdaten werden nunmehr regelmäßig Kontrollpunkte geodätisch bestimmt und mit den Daten verglichen.

2.3 Datenerfassung

Die Datenerfassung zur späteren Ableitung der Geländemodelle des Wegenetzes erfolgt durch eine Befahrung mittels Mobilem Laser Scanning (MLS) durch ein beauftragtes Ingenieurbüro. Die Befahrung wird nach dem Abschluss der im Vorausbau durchgeführten Wegebaumaßnahmen durchgeführt.

Als Ergebnis werden eine Punktwolke aus klassifizierten und georeferenzierten Höhenpunkten (2,5D-Modell) und Kamerabilder von den Messstrecken geliefert. Die „beiläufig“ erstellten Bilder liefern im späteren Auswerteprozess wichtige Informationen über die Örtlichkeit zum Aufnahmezeitpunkt. Obwohl die Laserdaten ausgedünnt werden auf Segmente von rd. 5 cm von Punkten nahezu gleicher Höhe, werden hier noch immer erhebliche Datenmengen erzeugt. Einen Eindruck der erfassten Daten liefert die Abbildung 1.

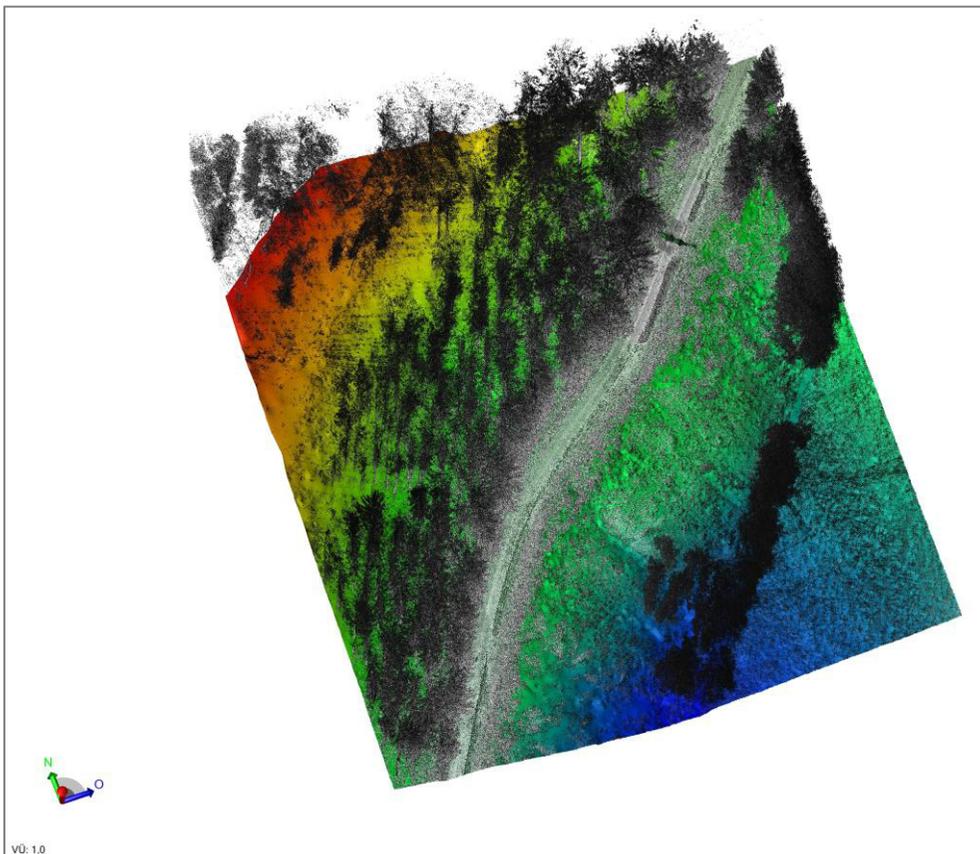


Abbildung 1: MLS – Punktwolke mit farbig klassifizierten Bodenpunkten.

Die Befliegung eines Verfahrensgebietes mittels ALS erfolgt in der Regel mit einer Punktdichte von 20 Punkten pro Quadratmeter und liefert ebenfalls eine 2,5D Punktwolke.

Für beide Erfassungsmethoden sind vom Auftraggeber Stützpunkte bzw. Referenzflächen zu bestimmen. Ferner werden Kontrollpunkte bestimmt, die der Überprüfung der gelieferten Daten dienen.

2.4 Auswertung

Die Sollkoordinatenbestimmung erfolgt durch die Flurbereinigungsbehörde auf der Grundlage der gelieferten Punktwolke. Aus dem 2,5D-Modell werden dazu auch Schummerungsdarstellungen erzeugt.

Zunächst werden in der Punktwolke die Fahrbahnbreiten, die Grenzen der Wegeflurstücke, die Gewässer und ggf. weitere Objekte digitalisiert. Neben der Punktwolke werden dazu auch weitere Informationen aus Luftbildern oder aus der Schummerungsdarstellung herangezogen. (siehe Abbildung 2).

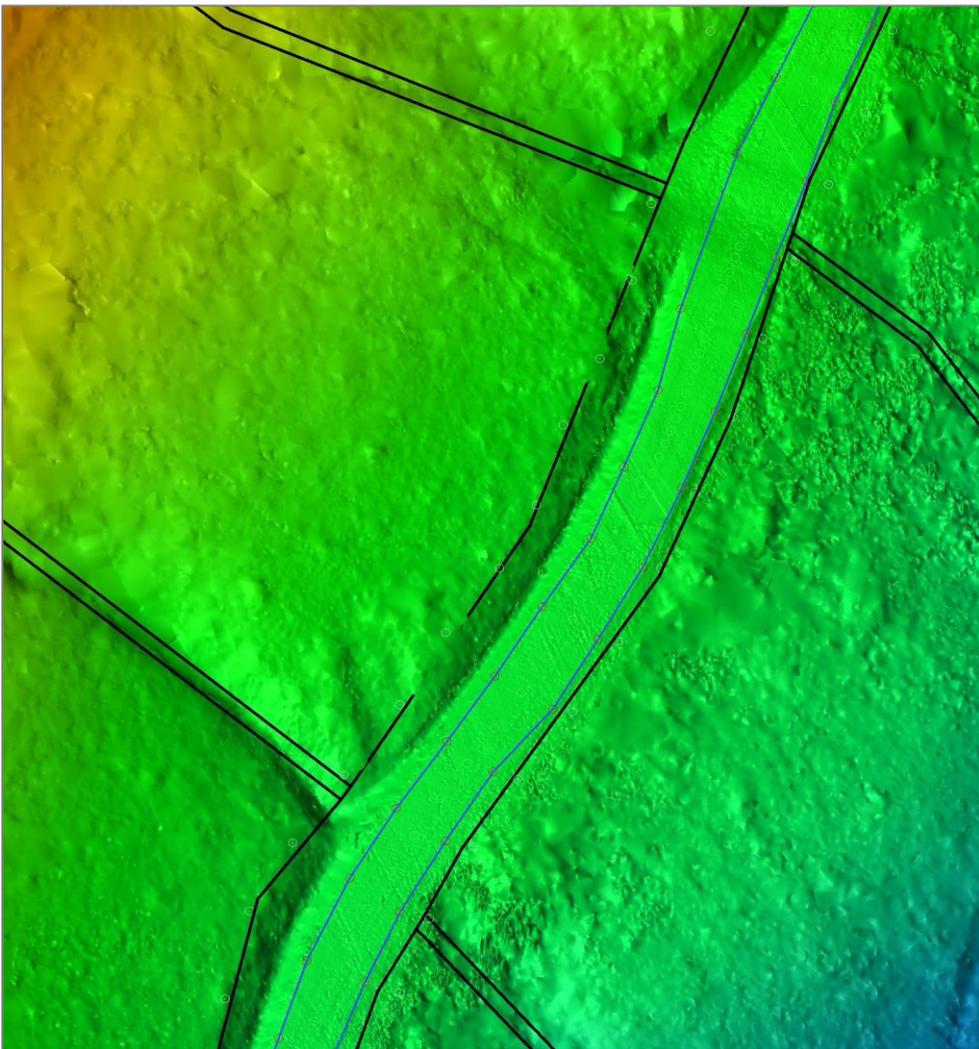


Abbildung 2: Digitalisierte Fahrbahnbreiten und Grenzen – mit Lücken – in der Punktwolke.

Für den nachfolgenden Ortsvergleich werden Schummerungsdarstellungen mit den digitalisierten Punkten und Objekten erzeugt (siehe Abbildung 3).



Abbildung 3: Schummerungsdarstellung zum Ortsvergleich.

Der Ortsvergleich dient insbesondere dazu sicherzustellen, dass der erfasste Grenzverlauf die Örtlichkeit zutreffend abbildet. Ferner können Unklarheiten ausgeräumt werden. Dieser Arbeitsschritt wird regelmäßig durch den Projektleiter durchgeführt. Die dabei gewonnenen Ortskenntnisse sind für das weitere Verfahren und die Gespräche mit den Beteiligten enorm wertvoll.

Abschließend werden die Angaben im Innendienst zusammengeführt und die Wegeobjekte gebildet. Dabei wird die erfasste Punktdichte durch Generalisierungen auf das erforderliche Maß reduziert und die Festlegung der Sollkoordinaten abgeschlossen (siehe Abbildung 4).

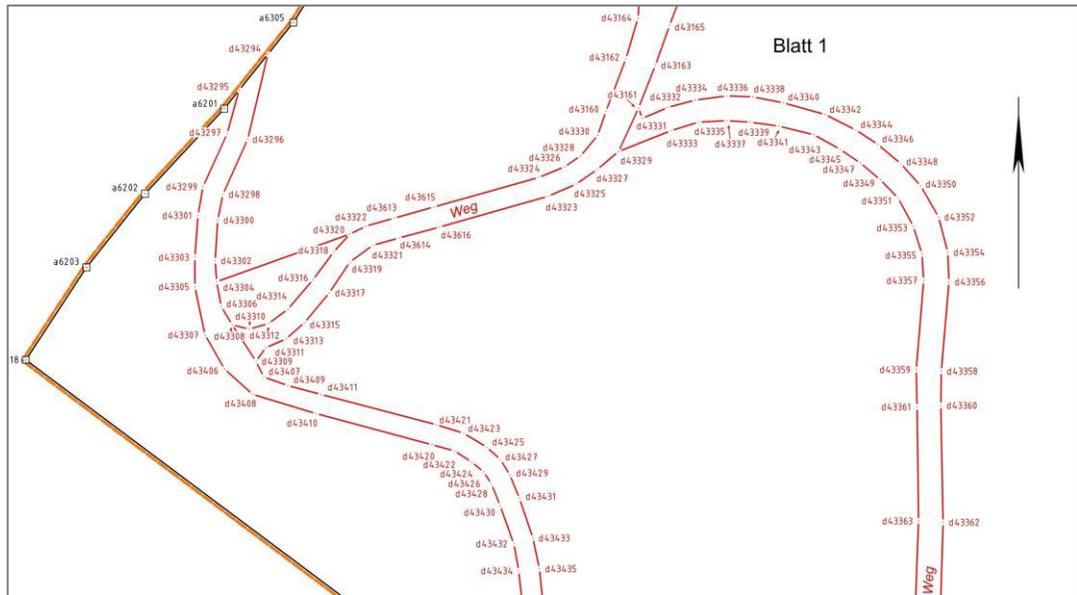


Abbildung 4: Grafischer Nachweis der festgesetzten Sollkoordinaten.

Die Vorteile dieses Arbeitsprozesses liegen darin, dass möglichst früh der Austausch zwischen dem Auswerter und dem Projektleiter hergestellt wird. Für die Auswertung problematische Bereiche werden vor dem Ortsvergleich kenntlich gemacht. Ferner bietet die Schummerungsdarstellung eine einfache und sehr praktikable Arbeitsgrundlage für den Außendienst. Die Orientierung erfolgt dabei über die digitalisierten und in der Örtlichkeit gut erkennbaren Fahrbahnkanten.

Die Auswertung der sonstigen Topografie erfolgt unter Verwendung aller verfügbaren digitalen Daten. In erster Linie werden die Punktwolken aus dem ALS und dem MLS verwandt. Daneben werden auch Orthofotos und Schummerungsdarstellungen herangezogen.

Nachdem mittlerweile in sechs Waldflurbereinigungsverfahren im Regierungsbezirk das Laserscanning eingesetzt worden ist, ist festzustellen, dass die geforderten Genauigkeiten immer eingehalten werden. Ferner können im Innendienst rund 90 % der Wege und Gewässer erfasst und mit Sollkoordinaten festgelegt werden. Dies reduziert die terrestrischen Vermessungsarbeiten erheblich und beschleunigt die Verfahrensbearbeitung wesentlich.

Darüber hinaus dienen die erfassten Daten nicht nur der Koordinierung des Wege- und Gewässernetzes, sondern sie bilden auch eine Planungsgrundlage für alle weiteren Arbeitsschritte zur Aufstellung des Flurbereinigungsplanes.

Nicht zu unterschätzen ist außerdem, dass für das Laserscanning keine von den Teilnehmern zu tragenden Ausführungskosten entstehen und dies zusammen mit den reduzierten Vermessungsarbeiten zu einer deutlichen Kostenersparnis für die Teilnehmer führt (Heitze et al. 2016).

3. Nutzung vorhandener Daten

Seit dem 01.01.2017 stellt Geobasis.NRW im Zuge der Umsetzung der Open Data Prinzipien digitale Geobasisdaten kostenfrei bereit. Unter anderem stehen auch Digitale Geländemodelle in der Ausprägung DGM1 (Gitterweite 1m) und DGM1L (Messpunkt- wolke, 4 Punkte pro Quadratmeter) zur Verfügung. Die Höhengenaugigkeit beträgt ± 2 dm. Die Modelle werden alle sechs Jahre fortgeführt (Geobasis.NRW 2018).

Im Zuge der ständigen Optimierung von Arbeitsprozessen wurde geprüft, ob die vorhandenen Datenmodelle den Anforderungen genügen und ggf. die Erstellung neuer Datenmodelle aus MLS und ALS für eine Waldflurbereinigung entbehrlich ist (siehe Abbildungen 5 bis 8).

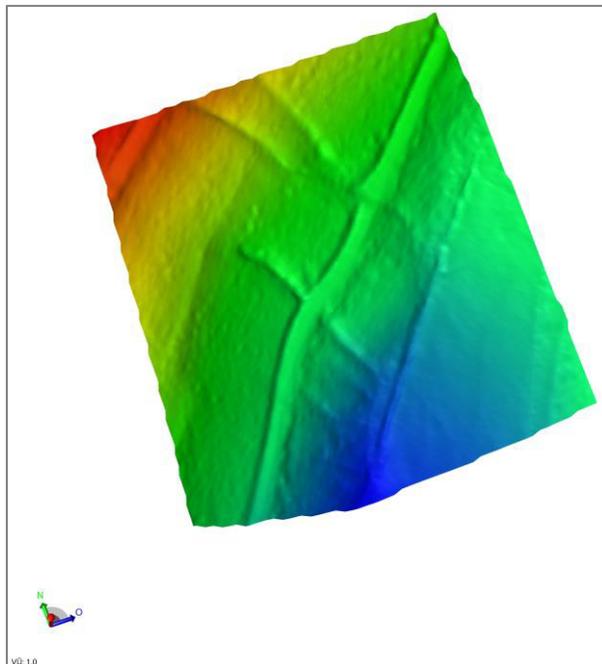


Abbildung 5: Oberfläche DGM 1.

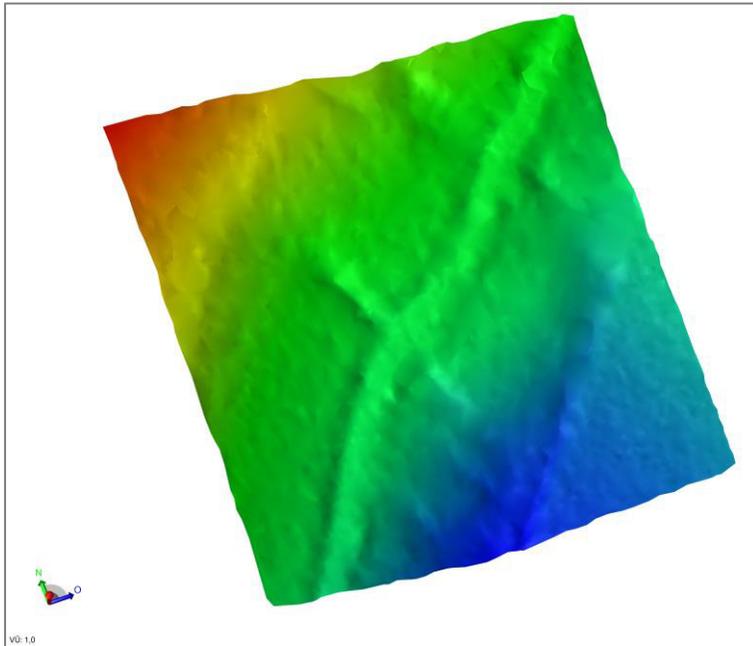


Abbildung 6: Oberfläche DGM 1 L.

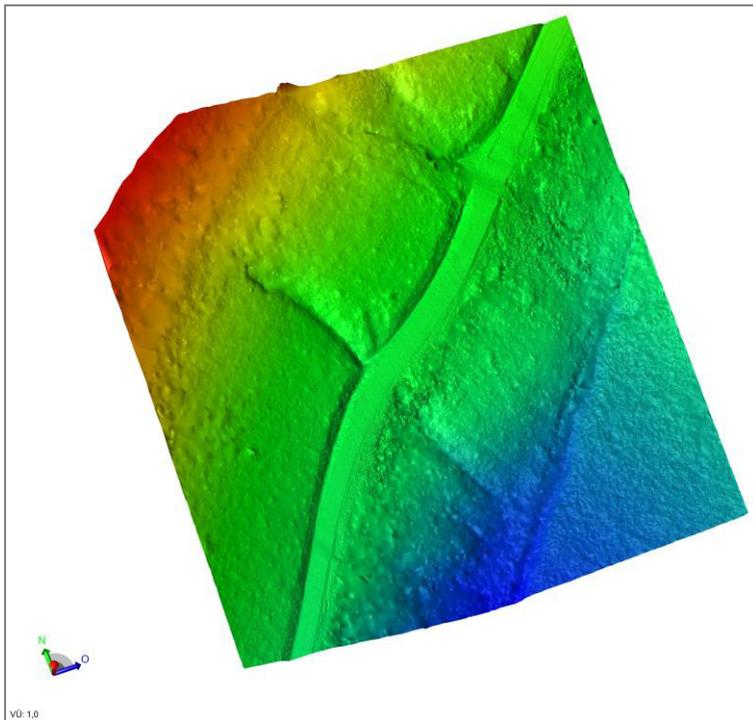


Abbildung 7: Oberfläche aus ALS.

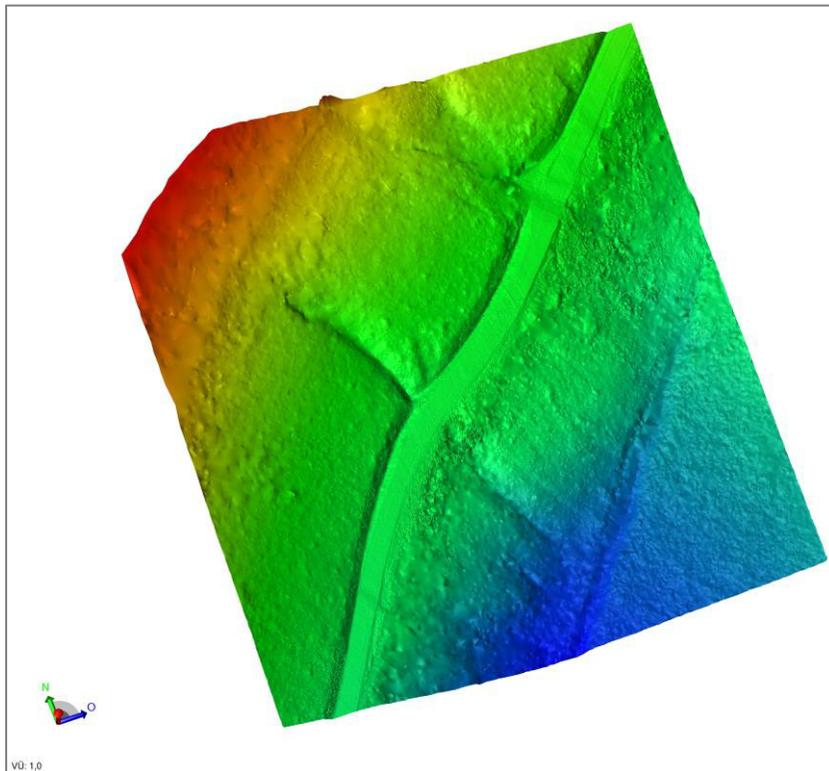


Abbildung 8: Oberfläche aus MLS.

Der Vergleich der Daten zeigt, dass insbesondere mit MLS (Abbildung 8) bei einer Punktdichte von mehr als 400 Punkten pro Quadratmeter (Angabe des Betreibers) eine deutlich größere Detailansprache möglich ist.

Für die Ableitung der Sollkoordinaten für den Flurbereinigungsplan, insbesondere unter Berücksichtigung des Erfordernisses, dass die Grenzen den örtlichen Grenzverlauf zutreffend wiedergeben müssen, können die derzeit bereitgestellten DGM 1 (Abbildung 5) und insbesondere die DGM 1 L (Abbildung 6) nicht verwendet werden.

Dagegen sind die Daten des Landes ständig verfügbar, werden in einem für Waldbereiche vertretbaren Intervall aktualisiert und sind vom Datenvolumen recht gut zu verarbeiten. Sie eignen sich daher insbesondere für Voruntersuchungen und Vorplanungen vor der Verfahrensordnung oder bei der Aufstellung des Wege- und Gewässerplanes. Die Datenerfassung mittels MLS und ALS erfolgt nämlich regelmäßig erst nach dem Vorausbau des Wegenetzes. Darüber hinaus sind die bereitgestellten Modelle eine wertvolle Informationsquelle für Flurneuordnungsverfahren in bewegtem Gelände, bei denen aber aufgrund einer überwiegend guten Himmelsichtbarkeit der Einsatz des Laserscannings nicht erforderlich ist.

4. Weitere Anwendungsmöglichkeiten

Beispielhaft sollen an dieser Stelle noch weitere Anwendungsmöglichkeiten skizziert werden. In Waldbereichen im bewegten Gelände ist die Trassierung von Neubauegen in der Örtlichkeit in der Regel sehr aufwändig. In einem DGM kann die Trassierung hinsichtlich der zulässigen Längsgefälle sehr gut vorbereitet werden.

Darüber hinaus ist in den mittels ALS speziell hergestellten Datenmodellen auch die Festlegung von Sollkoordinaten vor dem Wegeausbau denkbar. Hierfür können in regelmäßigen Abständen Querprofile erzeugt werden, in denen der Baukörper eingepasst wird (Abbildung 9).

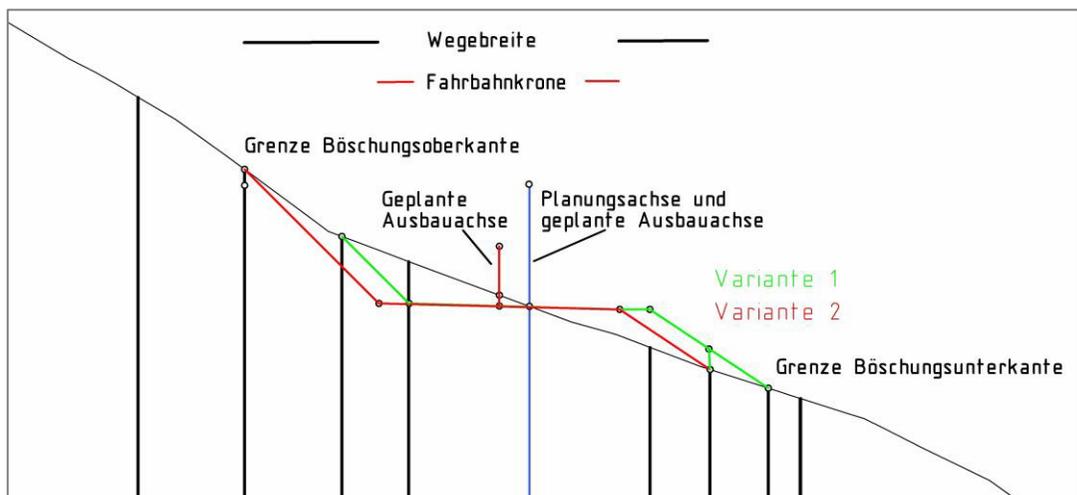


Abbildung 9: Querprofil mit Wegeausbauvarianten.

Ferner besteht die Möglichkeit, für die Wegebaumaßnahmen erforderliche Massenberechnungen durchzuführen.

5. Herausforderungen

Seit den ersten Versuchen zum Einsatz des Laserscannings in der Waldflurbereinigung im Jahre 2012 konnten viele Erfahrungen gewonnen werden. Es wurde festgestellt, dass der Einsatz eine wesentliche Arbeitsbeschleunigung, eine Kostenreduzierung und einen Mehrwert an Informationen herbeiführt.

Es hat sich jedoch auch gezeigt, dass der Anwender, bevor eine spezielle Erfassung mittels ALS und MLS erfolgen soll, die folgenden Fragen für das jeweilige Projekt klären sollte:

- Liegen bereits geeignete Daten vor? Gerade der Open-Data-Prozess eröffnet hier ständig neue Möglichkeiten.
- Wer kann die Daten in der erforderlichen Qualität und Aktualität erheben? Gerade beim MLS ist die Datenerfassung in Waldgebieten in der geforderten Genauigkeit eine große Herausforderung für die beauftragten Unternehmen.
- Steht die benötigte IT-Infrastruktur zur Verfügung und ist beim Auftraggeber die notwendige Auswertekompetenz vorhanden? Der Umgang mit den sehr großen Datenmengen stellt enorme Anforderungen an das Datennetz und die Rechnerleistungen. Auch die Auswertung erfordert viel Know-How und die entsprechende Software. Alternativ können Auswerteschritte vergeben werden. Dies führt jedoch zu einem intensiven Abstimmungsbedarf zwischen den Projektleitungen der Neuordnungsverfahren und dem Auswerter beim Auftragnehmer.

6. Fazit

Der Einsatz des Laserscannings in Waldflurbereinigungsverfahren führt zu einer wesentlichen Verfahrensbeschleunigung und ermöglicht die zuverlässige Festsetzung von Sollkoordinaten. Der Einsatz ermöglicht darüber hinaus eine kostengünstige und schnelle Einweisung der Flurbereinigungsteilnehmer in den neuen Besitzstand. Damit trägt diese Technologie dazu bei, die Akzeptanz für Flurneuordnungsverfahren zu steigern.

Darüber hinaus stehen der Flurbereinigungsbehörde mit den Datenmodellen umfangreiche Geobasisdaten zur Verfügung, die vielfältig in den verschiedenen Bearbeitungsprozessen genutzt werden können.

Mit dem seit 2017 eröffneten Open-Data-Prozess stehen jederzeit DGM zur Anwendung zur Verfügung. Bereits jetzt sind diese für Voruntersuchungen sehr gut einsetzbar. Zukünftig werden sicherlich auch weitere Anwendungen in den Waldflurbereinigungsverfahren sinnvoll sein.

Die Landentwicklung 4.0 hat heute einen sehr hohen Stand der Technik zu Gunsten der Teilnehmer der Flurneuordnungsverfahren erreicht. Sicherlich wird dies aber nicht das Ende sein. Die zukünftige technologische Entwicklung wird weitere Möglichkeiten auf-tun. Die Bearbeiter in den Flurneuordnungsverfahren müssen daher offen bleiben für diese Entwicklungen, deren Einsatz prüfen und die neuen Möglichkeiten sinnvoll nutzen.

Literatur

- Heitze, U., A. Malzer & M. Willmes (2016): Einsatz von moderner Technologie in der Flurbereinigung.
In: Nachrichten aus dem öffentlichen Vermessungswesen Nordrhein-Westfalen – Ausgabe 2/2016.
[Hrsg.]: Ministerium für Inneres und Kommunales des Landes NRW: 32–41.
- Geobasis.NRW (2018): Internetseiten der Bezirksregierung Köln: www.bezreg-koeln.nrw.de/brk_internet/geobasis/hoehenmodelle/gelaendemodelle/index.html und www.bezreg-koeln.nrw.de/brk_internet/geobasis/hoehenmodelle/index.html, [aufgerufen am 18.07.2018].

Digitalisierung in der Landwirtschaft – Schöne neue Welt?

Dr. Waltraut Ruland

Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, Münster

Unter der Überschrift „Digitalisierung in der Landwirtschaft“ werden technische Möglichkeiten zur Datenerfassung und Datenverarbeitung subsummiert, die die Urproduktion in den nächsten Jahren sehr stark verändern könnten. Dabei gilt es – wie bei jedem technischen Fortschritt – für die landwirtschaftliche Praxis Chancen und Risiken neuer Verfahrenstechniken sachlich abzuschätzen und – soweit in die Zukunft gerichtet möglich – realistisch auf ihre Wirkung hin zu beurteilen. In der öffentlichen Diskussion werden häufig sowohl die Chancen als auch die Risiken überschätzt. Eine objektive Beurteilung hat die Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft in ihrem Positionspapier 2018 vorgelegt.

Dieser Impulsvortrag geht weniger auf die technischen Fragestellungen der unterschiedlichen Entwicklungen ein. Vielmehr sollen mögliche Auswirkungen dieser technischen Entwicklungen auf die landwirtschaftliche Praxis im Vordergrund stehen. Einzelne Beispiele erläutern die Thesen. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der pflanzlichen Erzeugung.

1. Technik ergänzt oder ersetzt pflanzenbauliches Erfahrungswissen

Die Ertragsfähigkeit unterschiedlicher Areale auf dem Acker liegt als analoges Wissen in der Erfahrung des Landwirtes vor. Mittlerweile existieren von vielen Flächen digitale Ertragskarten, die diese Ertragsfähigkeit auch kleinräumig untermauern. Mittels moderner Steuerungssysteme lassen sich z.B. Düngungs- oder Pflanzenschutzmaßnahmen hieran anpassen. Dadurch werden Dünger oder Pflanzenschutzmittel zielgenauer und entsprechend dem Ertragspotenzial der jeweils vorliegenden Teilfläche ausgebracht. So kann Technik helfen, die Nährstoffausträge exakter und entsprechend dem kleinräumig vorliegenden Bedarf auszubringen und damit Nährstoffausträge zu reduzieren. Auch der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln kann so verringert werden. Die Anwendung dieses Erfahrungswissens, das nun digital vorliegt, beschränkt sich nicht auf den Betriebsleiter selbst, sondern ist auch auf Mitarbeiter übertragbar. Die dabei erfassten, laufend aktualisierten Daten bieten die Grundlage für weitere betriebliche Entscheidungen.

2. Technik erlaubt frühere Erkennung von Pflanzenkrankheiten oder Schaderregern

Mittels Spektralanalysen lassen sich Pflanzenkrankheiten unterscheiden, bevor sie mit dem menschlichen Auge erfasst werden können (Mahlein 2018). Untersuchungen dazu gibt es vom Institut für Zuckerrübenforschung in Göttingen. Primäre Befallsnester können frühzeitig erkannt werden, bevor sie sich ausbreiten. Die Diagnose der Krankheit mittels Spektralanalyse ergänzt die optische Bonitur auf dem Feld und sichert sie ab. Geeignete Gegenmaßnahmen können rechtzeitig eingeleitet werden. Diese sehr frühe und sichere Diagnose der Krankheiten kann entscheidend sein, um das richtige Pflanzenschutzmittel rechtzeitig einzusetzen und so die Erträge abzusichern.

3. Technik ersetzt oder unterstützt präzises menschliches Arbeiten

Der Raum, der einzelnen Rübenpflanzen jeweils zur Verfügung steht, beeinflusst wesentlich ihre weitere Entwicklung. Eine gleichmäßige Raumverteilung ist Voraussetzung für ein gleichmäßiges Pflanzenwachstum und damit für eine unproblematische Ernte und Weiterverarbeitung der Rübenkörper. Über globale Positionierungssysteme (GPS) lassen sich Rübensamen sehr präzise ablegen, auch auf keilförmigen Äckern oder am Vorgewende. Ein möglichst gleichmäßiger Abstand zur Nachbarpflanze sichert jeder Pflanze ähnliche Entwicklungsbedingungen.

Ein weiteres Beispiel für die Unterstützung menschlicher Arbeit ist die Gülledüngung nach dem Strip-Till Verfahren, das durch GPS-Steuerung erst möglich ist. Es wird beim Maisanbau praktiziert. Hierbei wird zunächst ein Gülleband unter der geplanten Saatreihe abgelegt. Mittels GPS-Steuerung ist es möglich, die Saat ein paar Tage später, wenn sich der Boden wieder gesetzt hat, exakt im erforderlichen Abstand zum Gülleband zu platzieren. Der exakte Abstand ist entscheidend, um einerseits die gewünschte Düngewirkung zu erhalten und gleichzeitig eine toxische Reaktion des Güllebandes auf die jungen Maiswurzeln zu vermeiden.

4. Die Vernetzung unterschiedlicher Daten mit Expertenwissen unterstützt den Betriebsleiter in seinen Entscheidungen

Fruchtfolge, Bodenbearbeitung, Witterung, Sorten und Nährstoffversorgung sind wesentliche Faktoren für die Entwicklung von Pflanzenkrankheiten. Daten zu diesen Faktoren werden automatisiert erfasst und mit Ergebnissen aus Feldversuchen zu Expertensystemen verknüpft.

Beispiele für solche Expertensysteme sind in der Praxis bekannt. Sie können dem Landwirt wichtige Entscheidungshilfen im integrierten Pflanzenschutz geben. Die diesen Systemen zugrundeliegenden Algorithmen spiegeln im besten Fall pflanzenbauliches Fachwissen wider, das auf diese Weise anwendungsbezogen für einen breiten Nutzerkreis geöffnet wird.

5. Die automatisierte Datenerfassung bei den einzelnen Verfahrensschritten führt zu mehr Transparenz in der Produktion

Diese Transparenz kann sich in mehrfacher Hinsicht auswirken.

- Sie wird weitere Dokumentationsanforderungen und weitere Nachfrage nach Daten zur Folge haben, sei es im Rahmen rechtlicher Regelungen, sei es im Rahmen privatrechtlicher Vereinbarungen, zum Beispiel mit dem Lebensmitteleinzelhandel.
- Technische Möglichkeiten zur Rückverfolgbarkeit einzelner Chargen von der Erzeugung bis zum Regal erleichtern die Dokumentation der Herkunft der Ware auch über Systemgrenzen hinweg.
- Transparenz bietet die Chance, Vertrauen der Gesellschaft in landwirtschaftliche Produktionsverfahren wieder zu verbessern.

Im Gegenzug sollten die Anforderungen an die weitere Datenverarbeitung und den Datenschutz angepasst werden, um betriebliche Daten wirksam vor Missbrauch zu schützen.

Ziel muss es sein, Digitalisierung als wirksames Instrument der Betriebsführung zu etablieren. Dazu gehört neben sicheren Techniken auch die Vermittlung von Datenkompetenz in der Aus-, Fort- und Weiterbildung der Landwirte.

6. Zusammenfassung

Technische Möglichkeiten, die mit der Digitalisierung- auch in der Landwirtschaft einhergehen, dienen der Arbeitserleichterung und ermöglichen präziseres Arbeiten. Expertensysteme unterstützen landwirtschaftliche Betriebsleiter in ihren Entscheidungen und sichern diese ab. Damit wird der Einsatz von Betriebsmitteln verbessert, auch im Sinne des Ressourcenschutzes. Digitalisierung bietet darüber hinaus die Chance, über mehr Transparenz das Vertrauen in die Produktion zu stärken. So kann Digitalisierung als wirksames Instrument der Betriebsführung dienen. Sie bietet größeren Betrieben über die Kostendegression mehr Vorteile als kleineren Betrieben.

Über die Systemgrenze des Betriebes hinaus werden die Dokumentationsanforderungen bzw. die Nachfrage nach weiteren Daten steigen. Datenerfassung und Datenverarbeitung unterliegen dabei den Grundsätzen des Datenschutzes. Für den Betriebsleiter ist die Datenkompetenz ebenso wichtiges Rüstzeug wie die Kenntnisse ackerbaulicher Grundlagen.

Literatur

Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft e.V. (2018) [Hrsg.: Digitale Landwirtschaft- Ein Positionspapier der DLG 12 S.

Mahlein, A. K.: Der Integrierte Pflanzenschutz im digitalen Zeitalter – aktuelle Methoden und Entwicklungspotenziale. Vortrag, Beratertagung Düren, 31.01.2018

Bedeutung der Forstwirtschaft in der Region aus Sicht der Wittgenstein-Berleburg'schen Rentkammer

FD i.P. Johannes Röhl

Direktor der Wittgenstein-Berleburg'schen Rentkammer, Bad Berleburg

1. Der Betrieb

Die Wittgenstein-Berleburg'sche Rentkammer bezeichnet die Verwaltung der fürstlichen Familie zu Sayn-Wittgenstein-Berleburg mit Sitz in Bad Berleburg.

Zentraler Bestandteil des Vermögens ist ein ca. 13.000 ha großer Forstbetrieb, der größte private Forstbetrieb in Nordrhein-Westfalen. Der ganz überwiegende Teil der Flächen befindet sich im nördlichen Teil des Altkreises Wittgenstein, dazu kommen noch ca. 500 ha im Bergischen Land und 150 ha in Rheinland-Pfalz. Der Betrieb liegt am Südfall des Rothaargebirges, die Nordgrenze beschreibt der Kamm dieses Gebirgszuges.

350 Millionen Jahre alte Ausgangsgesteine, vor allen Dingen Schiefer und Grauwacke, aus denen meistens Braunerden entstanden sind, charakterisieren die Wuchsbedingungen. Die durchschnittliche Jahrestemperatur liegt bei 5 bis 7 Grad. Mit 1.100 bis 1.200 mm Niederschlag, davon 25 % als Schnee, und lediglich 110 bis 150 Tagen mit Temperaturen über 10 Grad ergeben sich optimale Produktionsbedingungen für Nadelholz.

2. Die Organisation

Die Organisation des Betriebes ist klassisch aufgebaut. Der Eigentümer bedient sich eines Bevollmächtigten zur Erledigung der operativen Geschäfte. Der Bevollmächtigte ist gleichzeitig als Forstdirektor im Privatdienst Leiter des Forstamtes. Hier wirken sieben Revierleiter mit der vollen Flächenverantwortung für die biologische und technische Produktion, Wegebauaufgaben, Naturschutzaufgaben und weiteren Tätigkeiten auf der Fläche.

Der Jagdbetrieb ist teilfunktionalisiert und wird durch zwei Berufsjäger ausgeführt. Deren Aufgabenbereich umfasst die Bewirtschaftung von ca. 250 ha Grünland zur Futtermittelgewinnung, Organisation der Bewegungsjagden, Gästeführung, Fütterungsbetrieb sowie Verpachtungsangelegenheiten.

Außerdem verfügt der Betrieb über elf eigene Forstwirte, einen Forstwirtschaftsmeister, einen Waldpädagogen, zwei Teilzeitkulturarbeiterinnen sowie regelmäßig vier Forstwirt-Auszubildende und einen Revierjäger-Auszubildenden.

3. Die Produktion

Der Jahreseinschlag liegt konjunkturabhängig zwischen 70.000 m³ und 90.000 m³ pro Jahr. 40 % dieser Menge wird von eigenen Mitarbeitern geerntet, der Rest durch meist ortsansässige Forstunternehmer.

Die Baumartenverteilung ist sehr übersichtlich: Ca. zwei Drittel der Flächen sind mit Fichte in ausgeglichenem Altersklassenverhältnis bestockt, ca. ein Drittel mit Buche. Andere Baumarten spielen derzeit nur eine untergeordnete Rolle (Lärche, Douglasie, Eiche mit 1 bis 2 %, anderes Laubholz mit hoher Umtriebszeit mit 2 % und anderes Laubholz mit niedriger Umtriebszeit ebenfalls ca. 2 %).

4. Die Erträge

Der Eigentümer lebt ausschließlich vom Wald. Das heißt, er muss aus den Erträgen seines Forstbetriebes die Löhne und Gehälter für ca. 60 Vollarbeitskräfte bestreiten und ein Barockschloss inklusive einer der größten Privatbibliotheken in Westfalen erhalten, für dessen Unterhaltung es keinerlei Subventionen gibt.

Der Forstbetrieb wird nicht subventioniert (Ausnahme waren Fördermittel nach dem Sturm Kyrill 2007 sowie ein Totholzförderprogramm des Landes NRW) und natürlich ist der Eigentümer Steuerzahler wie jeder andere auch.

All das muss aus ca. 13.000 ha nachhaltiger Forstwirtschaft generiert werden. Dies kann nur funktionieren aufgrund des hohen Nadelholzanteiles, der etwa 5mal so viel Ertrag abwirft wie das Laubholz.

5. Die Region

Wittgenstein verfügt über eine starke, meist familiengeführte Industrielandschaft. Der demografische Wandel führt hier bereits jetzt zu Fachkräftemangel. In der Gemeinde Bad Berleburg ist mit unter 3 % Arbeitslosenquote quasi Vollbeschäftigung erreicht.

Für die, die sich für Urproduktion interessieren, bietet ein Forstbetrieb wie die Rentkammer einen interessanten Arbeitsplatz, der so attraktiv ist, dass auch Auszubildende und teilweise später übernommenes Forstpersonal aus anderen Bereichen der Bundesrepublik Deutschland nach Wittgenstein kommen.

Vier von sieben Revierleitern sind „Zügelöfene“, also stammen aus Gegenden, die außerhalb von Wittgenstein liegen. Mit den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern kommen ihre Familien und können in ganz geringem Rahmen dem Bevölkerungsschwund entgegenwirken.

6. Die Beschäftigungseffekte

Der direkte Beschäftigungseffekt durch die hier Arbeitenden wird allerdings deutlich durch die Sekundäreffekte übertroffen. Aus den Clusterstudien Forst und Holz ergibt sich, dass 100 m³ Stammholzeinschlag in der weiterführenden Veredelung (Sägewerke, Industrieholzwerke, Brennholzwerke, Papierindustrie etc.) jeweils einen weiteren Arbeitsplatz generiert. So kann man sagen, dass bei durchschnittlicher Produktion von 80.000 m³ pro Jahr dieser Betrieb in den nachgeordneten Bereichen weitere 800 Arbeitsplätze generiert, die in aller Regel in ländlichen Gebieten liegen: Die Wittgenstein-Berleburg'sche Rentkammer vermarktet 90 % ihres Einschlages in einem Radius von ca. 50 km rund um den Betrieb, also durchgehend im ländlichen Bereich.

Zum gesamten sog. Cluster Forst- und Holzwirtschaft werden noch der Holzhandel sowie die Zulieferer gezählt. So sind 1,1 Mio. Personen in Deutschland im Cluster Forst und Holz beschäftigt. Damit arbeiten mehr Menschen in dieser Branche als beispielsweise im Maschinen- und Anlagenbau oder in der Automobilindustrie!

7. Land- und Forstwirtschaft

Land- und Forstwirtschaft gehören zu den Bereichen der Urproduktion. Es gibt jedoch markante Unterschiede: Die Forstwirtschaft kommt ohne Meliorisierung der Standorte aus, d.h. es gibt kein Düngemiteleinsetz. Der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln spielt sich im Vergleich zur Landwirtschaft im Promille-Bereich ab. Außerdem arbeiten Forstbetriebe ganz weitgehend subventionsfrei.

Trotz der eindrucksvollen Flächengröße sind daher aus dem Waldbesitz keine Reichtümer zu erwirtschaften. „Der Wald schützt seinen Besitzer vor Reichtum und Armut gleichermaßen.“

8. Weitere Funktionen des Waldes und der Forstwirtschaft

Die oben benannten Unterschiede führen allerdings auch dazu, dass der Wald vortrefflich als Erholungsraum geeignet ist und in besonderer Weise auch durch die Natürlichkeit der Lebensräume Naturschutzzwecken zur Verfügung stehen kann.

Nebenbei spielt auch die Wassergewinnung aus waldreichen Räumen eine immer größere Rolle.

Kostenlos liefern hier die Waldbesitzer einen wichtigen Lebensgrundstoff.

Immer mehr an Bedeutung gewinnt die Funktion des Waldes als CO₂-Senke. Das Holz bindet einerseits CO₂, außerdem werden durch Substituierung von energieintensiven Baustoffen durch Holz weitere CO₂-Emissionen verhindert. Damit leistet insbesondere der bewirtschaftete Wald einen erheblichen Beitrag zum Klimaschutz.

9. Zusammenfassung

So kann man zusammenfassend feststellen, dass der Wald ein wichtiger, lebendiger Wirtschaftsraum ist, der jedoch gleichermaßen der gesamten Bevölkerung zur Erholung zur Verfügung steht und damit die Attraktivität ländlicher Räume, auch wenn sie noch so verkehrsfremd sind, erhöhen kann. Dadurch können die Forstwirtschaft und der Wald auch im bescheidenen Rahmen zur Linderung des Fachkräftemangels durch demografischen Wandel beitragen.

MILAN – Tablet-Anwendung zur Erstellung des Wege- und Gewässerplanes

Günter Eitel

Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg (LGL), Stuttgart

1. Einleitung

Die Flurneuordnungsverwaltung Baden-Württemberg setzt bei der Erstellung des Wege- und Gewässerplanes das IT-Fachverfahren MILAN ein, bestehend aus einem Desktop-GIS und einer offlinefähigen mobilen Komponente – MILAN Mobil. Das Desktop-GIS steht den Anwendern seit 2015 zur Verfügung. Die mobile Komponente, die auf Standard-Tablets installiert ist, wurde zunächst in einer Pilotphase getestet und wird in Kürze in die Praxis eingeführt.

Mit dem IT-Fachverfahren MILAN können im Endausbau alle Arbeitsschritte – von der Bereitstellung der benötigten Geodaten im Desktop-GIS über die mobile Vor-Ort-Erkundung und Datenerfassung im Feld bis hin zur Ausarbeitung der Wege- und Gewässerkarte – ohne Bruch in der Verarbeitungskette bearbeitet werden. Dadurch wird der Planungsprozess bei der Aufstellung der Wege- und Gewässerpläne unterstützt und optimiert.

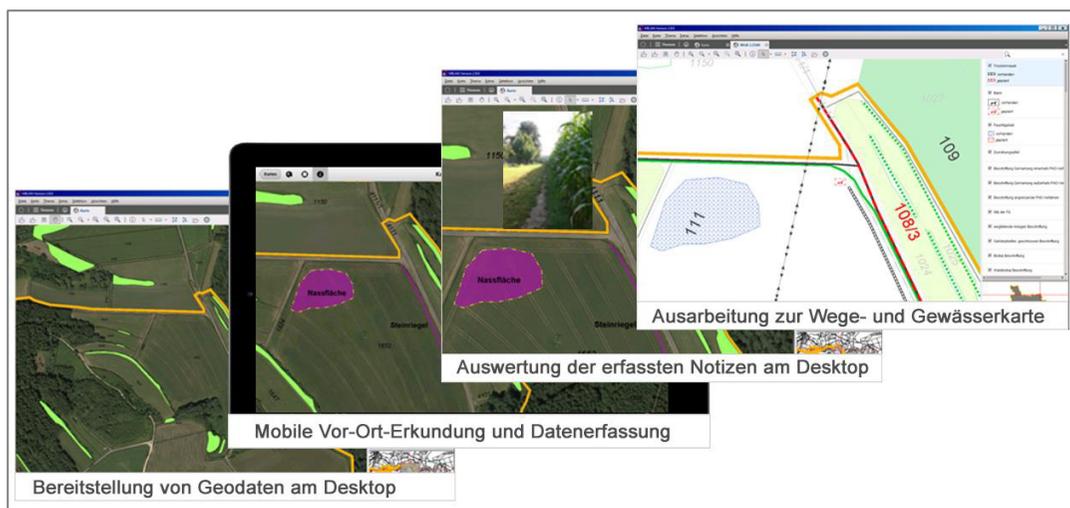


Abbildung 1: Mit MILAN können alle Arbeitsschritte bei der Erstellung der Wege- und Gewässerkarte medienbruchfrei in einem System bearbeitet werden.

Die Abkürzung MILAN steht für Software für die **m**ethodische, graphische **I**nformati-
onsverarbeitung in der **L**andentwicklung.

2. Die Aufgabengebiete von MILAN

Neben der Erstellung der Wege- und Gewässerkarte werden mit dem Fachverfahren MILAN auch alle Arbeitsschritte in der Einleitungsphase von Flurneuordnungsverfahren bearbeitet. Dazu zählt insbesondere die Festlegung des Verfahrensgebietes, um daraus anschließend die Gebietsgrenze zu erzeugen und die Gebietskarte zu erstellen.

Im Desktop-GIS wird für das Verfahrensgebiet mittels Web Processing Service (WPS) nach einer vorgeschalteten Qualitätssicherung auch das Bau-, Raum- oder Bodenordnungsrecht-Objekt in der ALKIS-DHK des Liegenschaftskatasters erzeugt. Zum Abruf und Abgleich des alten Bestandes der Verfahren werden ebenfalls WPS-Dienste genutzt.

Eingesetzt werden kann die Software zusätzlich auch für alle weiteren Fachplanungen sowie die Erstellung von Arbeitskarten und thematischen Karten im Zuge eines Flurneuordnungsverfahrens. MILAN Mobil steht den Planern und den Landespflegern im weiteren Verfahrensablauf als mobiles Auskunfts- und Visualisierungswerkzeug sowie als digitales Notizbuch zur Verfügung.

Die Datenhaltung des Systems ist so konzipiert, dass daraus auch GeoWeb-Dienste von Flurneuordnungsfachdaten als Web Feature Service (WFS) bereitgestellt werden können, um diese in Geodateninfrastrukturen zu nutzen.

3. Technischer Hintergrund

MILAN besteht aus einem Desktop-GIS und einer offlinefähigen mobilen Komponente für handelsübliche Tablets. Das IT-Verfahren basiert auf der Plattform Cadenza der Firma Disy Informationssysteme GmbH aus Karlsruhe. Für das Desktop-GIS wird Cadenza Desktop eingesetzt, für das Mobile-GIS Cadenza Mobile. Die Daten zwischen den beiden Komponenten werden über den Mobile Server von Disy ausgetauscht, der bei der IT Baden-Württemberg (BITBW), dem IT-Dienstleister der Landesverwaltung, betrieben wird.

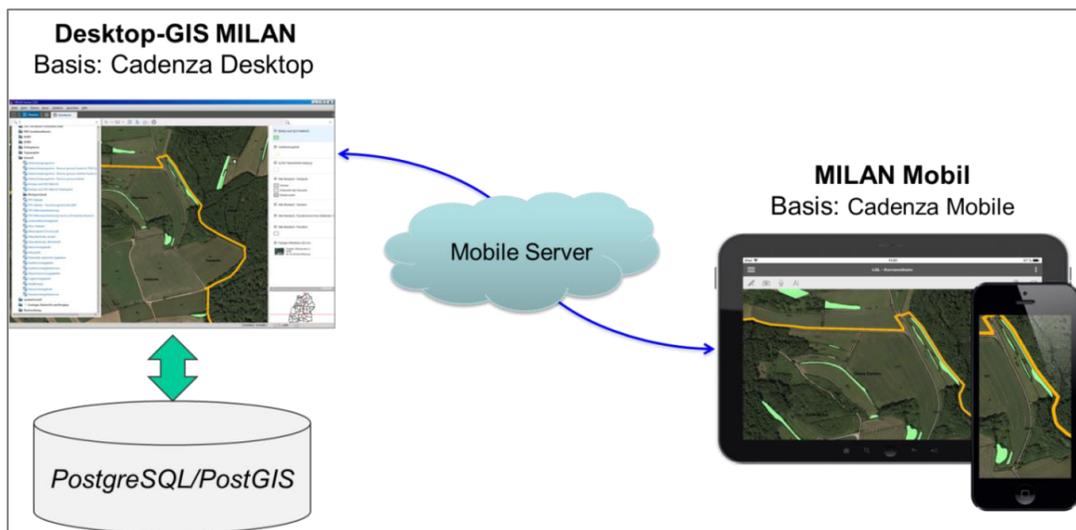


Abbildung 2: Das Gesamtsystem besteht aus einem Desktop-GIS, einer mobilen Komponente, einer PostgreSQL/PostGIS-Datenbank und dem Mobile Server für den Datenaustausch.

Ebenfalls bei der BITBW betrieben wird das Desktop-GIS – als Terminalserverlösung unter CITRIX Metaframe und damit systemunabhängig von den Endgeräten der Anwender, die in Baden-Württemberg durch die Landkreise als untere Flurneuordnungsbehörden betreut werden. Für die Datenhaltung wird die Open-Source-Datenbank PostgreSQL/PostGIS eingesetzt.

4. MILAN Mobil

Die Mobilkomponente von MILAN nutzt Cadenza Mobile, eine App für die Betriebssysteme iOS und Android, die sowohl auf Smartphones als auch auf Tablets eingesetzt werden kann. Mit der App können nicht nur Punkte, Linien und Flächen – bei Bedarf jeweils mit dazugehörigen Notizen, sondern auch georeferenzierte Fotos und Sprachaufnahmen erfasst werden. Die Georeferenzierung der Notizen erfolgt durch den geräteinternen GPS-Empfänger. Ebenfalls möglich ist ein GPS-Tracking.

Die Lösung ist bewusst als Offline-Anwendung konzipiert und ermöglicht damit im Außendienst ein von Mobilnetzen unabhängiges Arbeiten mit digitalen Karten. Für die Datenerfassung im Feld gibt es keine besonderen Hardwarevoraussetzungen. In der Pilotphase wurden handelsübliche Standard-Tablets erfolgreich eingesetzt. Die Bedienung der App ist intuitiv und erfolgt mittels Fingergesten auf dem Touchscreen.

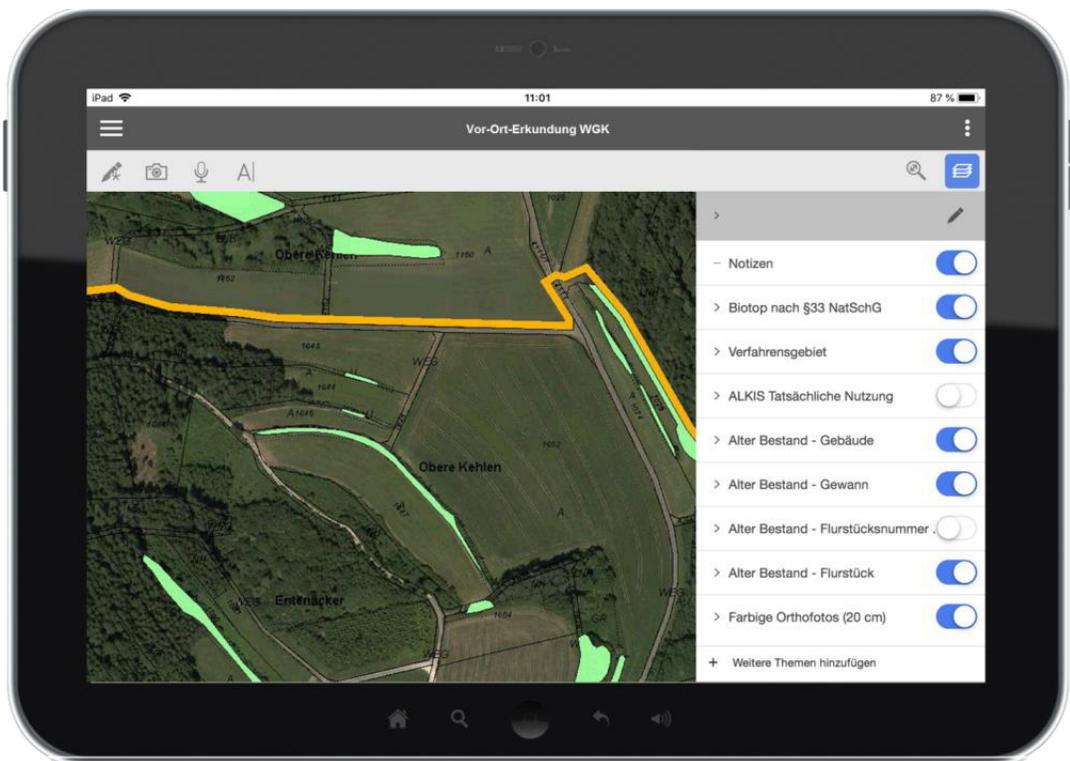


Abbildung 3: MILAN Mobil kann mit Fingergesten einfach bedient werden.

Erprobt wurde die Mobilkomponente zunächst im Pilotbetrieb bei mehreren Flurneuerungs-Dienststellen. Die Erfahrungen der Testanwender sind direkt in die weitere Entwicklung der App, in die Konfiguration des Datenaustauschs und in den Aufbau des Gesamtsystems mit eingeflossen. Der Pilotbetrieb ist inzwischen abgeschlossen und das System wird in der Praxis eingeführt.

5. Geodatenangebot

Im IT-Verfahren MILAN eingebunden sind neben den Fachdaten der Flurneuerungsverfahren die Geobasisdaten des Landes Baden-Württemberg, die Geofachdaten der Umweltverwaltung, die in regelmäßigen Abständen mittels Geodatendiensten aktualisiert werden, aber auch alle weiteren für die Bearbeitung von Flurneuerungsverfahren benötigten Geofachdaten Dritter.

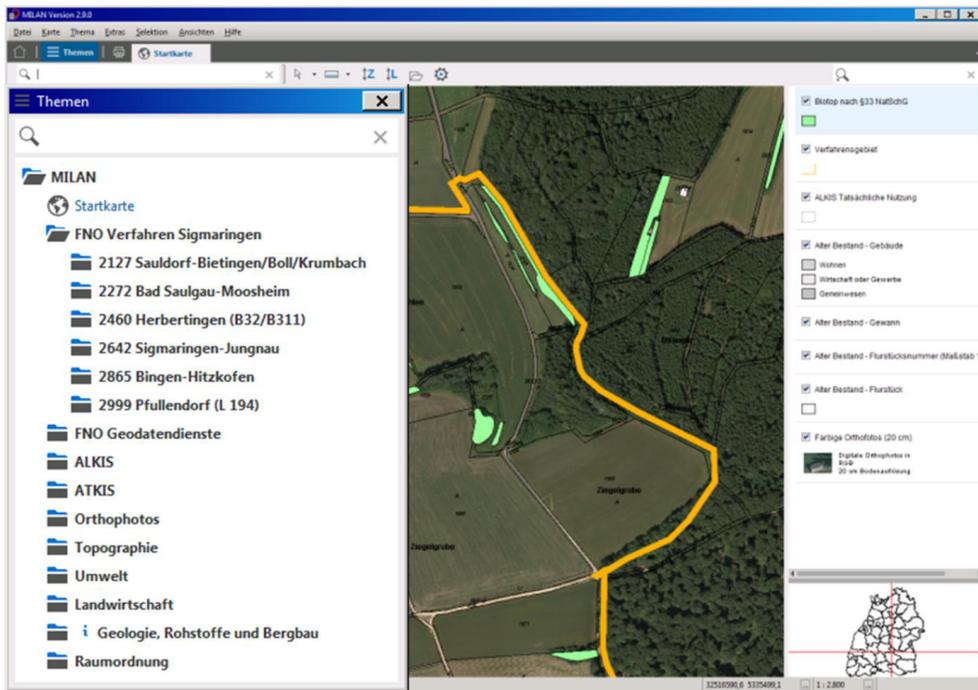


Abbildung 4: In MILAN eingebunden sind die Fachdaten der Flurneuordnung und alle für die Verfahrensbearbeitung benötigten Geobasisdaten sowie Geofachdaten Dritter.

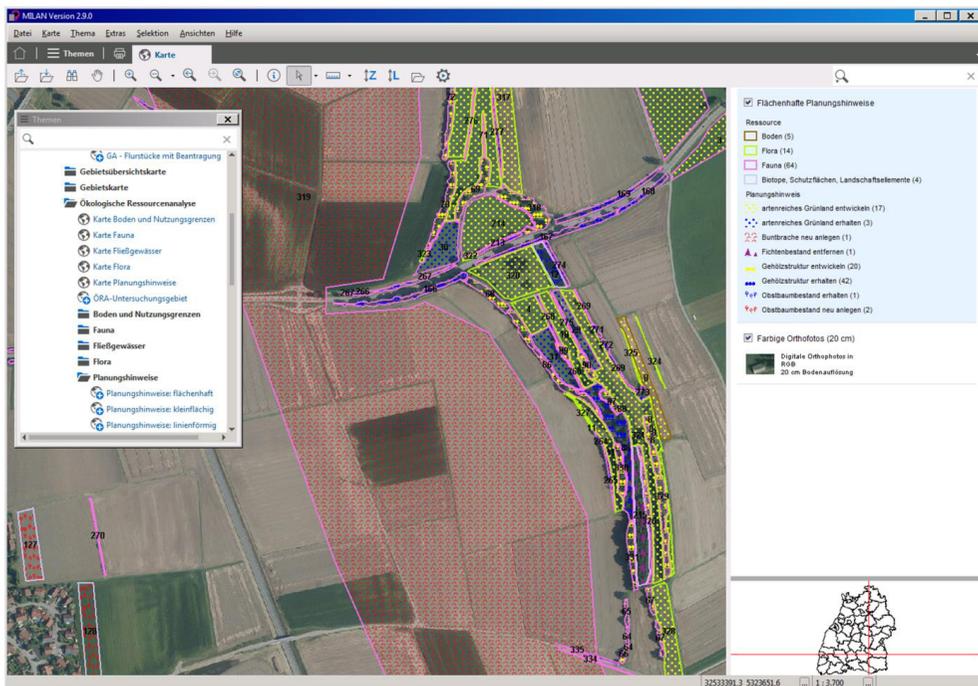


Abbildung 5: Die Planungshinweise der ökologischen Ressourcenanalyse (ÖRA) stehen in MILAN zur Verfügung.

Ebenfalls genutzt werden die Datenbestände der ökologischen Ressourcenanalyse (ÖRA) und Bodennutzungsdaten aus dem gemeinsamen Antrag der Landwirtschaftsverwaltung, z.B. Dauergrünland und Nutzungsarten. Das Geodatenangebot kann bei Bedarf über einfache Systemkonfiguration jederzeit erweitert und damit an hinzukommende Anforderungen angepasst werden.

6. Erstellung der Wege- und Gewässerkarte

In der praktischen Anwendung sieht die Erstellung der Wege- und Gewässerkarte dann so aus: Zuerst stellt der Mitarbeiter die vor Ort benötigten Geodaten am Desktop-GIS zusammen und überträgt sie auf den Mobile Server. Vom Mobile Server kann der Mitarbeiter die Daten auf sein handelsübliches Tablet übertragen.



Abbildung 6: Außendienst mit dem Tablet.

Alle übertragenen Datenbestände stehen in der App „Cadenza Mobile“ offline auf dem Tablet zur Verfügung und können intuitiv mittels Fingergesten vergrößert und verkleinert sowie mit Schiebereglern ein- und ausgeblendet werden.

Mit der App können sämtliche bei der Planung zu berücksichtigenden Besonderheiten und Eigenheiten im Verfahrensgebiet als Punkte, Linien und Flächen – bei Bedarf mit Notizen – georeferenziert erfasst werden. Es können auch Fotos und Sprachnotizen erfasst werden. Daneben ist ein GPS-Tracking mit dem eingebauten Empfänger möglich.

Die vor Ort erhobenen Feldnotizen werden anschließend auf den Mobile Server zurückübertragen. Der Anwender am Desktop-GIS kann sie sich dort abholen, in der Datenbank abspeichern und für die nächsten Arbeitsschritte verwenden. Dafür stehen in der Fachschale „Wege- und Gewässerkarte“ alle benötigten Objektarten in einer landeseinheitlichen Symbolik zur Verfügung. Mit den hinterlegten DGMs lassen sich Wegetrassen höhenmäßig visualisieren und optimieren. Abgelegt werden die Objekte strukturiert in der Datenbank. Sie stehen damit für weitere GIS-Auswertungen und die Nutzung in anderen Fachverfahren bereit. Die für die Wege- und Gewässerkarte angelegten Layer können direkt für weitere Karten (Besitzentzugskarte, Ausbaukarte, usw.) verwendet werden.

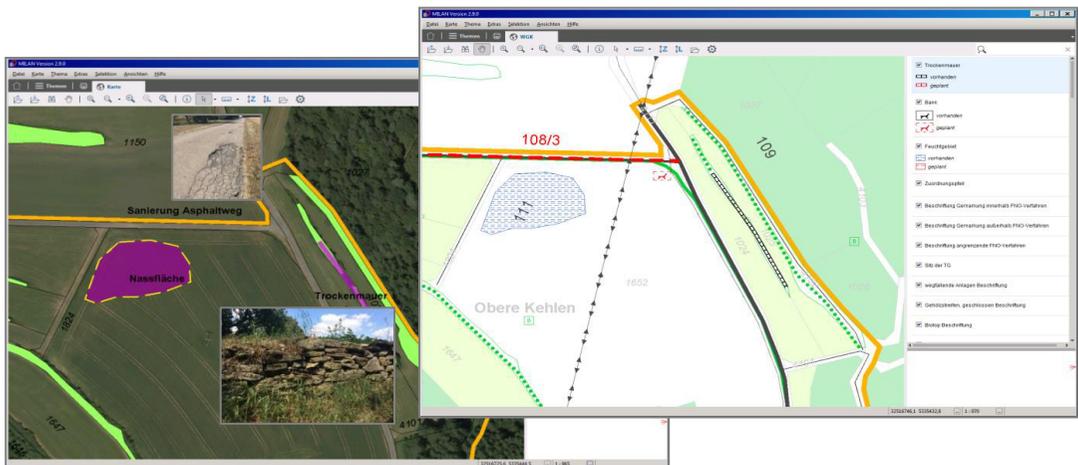


Abbildung 7: Die vor Ort erhobenen Daten werden nach der Übertragung in das Desktop-GIS dort für die Ausarbeitung zur Wege- und Gewässerkarte genutzt.

Beim Druck der Karte werden alle benötigten Objektarten automatisch zusammengestellt und die Legende wird dynamisch in Abhängigkeit vom Karteninhalt gestaltet. Nicht benötigte Legendensymbole bleiben unberücksichtigt, die benötigten werden automatisch, z.B. nach Themenbereichen, angeordnet.

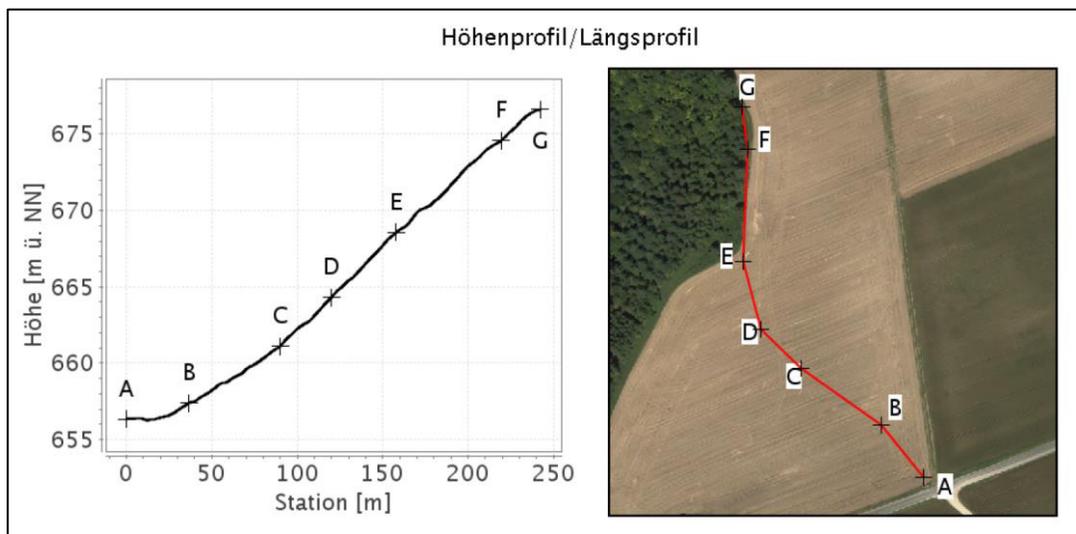


Abbildung 8: Mit den hinterlegten DGMs lassen sich Wegetrassen höhenmäßig visualisieren und optimieren.

Nach der Ausarbeitung des ersten Entwurfes der Wege- und Gewässerkarte am Desktop-GIS kann dieser mittels dem Mobile Server wieder auf die Mobilkomponente übertragen werden und steht damit sofort für den weiteren Abstimmungsprozess allen an der Planung Beteiligten zur Verfügung. Die besprochenen Änderungen und Ergänzungen können wiederum vor Ort digital erfasst und zur weiteren Ausarbeitung der Karte in das Desktop-GIS übertragen werden.

7. Genauigkeitssteigerung – das Forschungsprojekt PREGON-X

Das LGL Baden-Württemberg arbeitet als assoziierter Partner für die Anforderungsanalyse und die Ergebnisbewertung aus Praxissicht am Forschungsprojekt PREGON-X („Precise GNSS on Smartphones and Tablets“) mit, das vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie im Rahmen des Zentralen Innovationsprogramms Mittelstand (ZIM) gefördert wird. In PREGON-X untersuchen und entwickeln die Disy Informationssysteme GmbH Karlsruhe und Prof. Dr.-Ing. Reiner Jäger von der Hochschule Karlsruhe mit dem Fachgebiet Satellitengeodäsie gemeinsam Methoden und Technologien, um mit einfacher und preisgünstiger Zusatzhardware die Positionierungsgenauigkeit handelsüblicher Mobilgeräte (Smartphones, Tablets, etc.) zu erhöhen. Untersuchte Lösungsansätze umfassen zum Beispiel:

- Nutzung der GNSS-Rohdaten, die von Android neuerdings zur Verfügung gestellt werden, für verbesserte Positionierungsalgorithmen,
- Bau einer Low-Cost Zusatzhardware mit Helix-Antenne bzw. mit aktiver Patch-Antenne; eventuell später auch mit Low-Cost 2-Frequenz-GNSS-Chips, falls diese frei verkäuflich werden,
- Transformationsalgorithmen (z.B. ITRF in lokales Koordinatensystem),
- IGS-Echtzeitdienste (IGS-RTS) für PPP (präzise Bahndaten und Uhrenfehler) und weitere SSR-Modellparameter,
- SAPOS-Echtzeitdienste für DGNSS,
- eventuell Nutzung von MEMS-Sensorik (vom Mobilgerät oder extern).

Im Projektrahmen werden erfolversprechende Verfahrenskombinationen dieser Ansätze technisch und aus Anwendungssicht untersucht. Die angestrebte Lokalisierungs-genauigkeit bewegt sich im Bereich weniger Meter bis weniger Zentimeter, je nach Verfahren. Eine Genauigkeit im Sub-Zentimeter-Bereich ist nicht angestrebt. Vielmehr sollen, auch gerade in Zusammenarbeit mit den Testanwendern, Anwendungsfälle identifiziert werden, für welche die erreichbaren Arbeitspunkte in der Relation Genauigkeit zu Kosten und Aufwand sinnvolle Alternativen zu bereits existierenden Lösungen darstellen.

8. Fazit und Ausblick

Mit der Fachschale Wege- und Gewässerkarte von MILAN werden bereits im Planungsprozess Geodaten landesweit strukturiert erfasst und in einem einheitlichen Datenmodell in einer gemeinsamen Datenbank abgelegt. Für alle Objektarten steht eine einheitliche Symbolik für die Darstellung in der Wege- und Gewässerkarte zur Verfügung. Alle Themen und Themenbereiche der Wege- und Gewässerkarte können damit für weitere Auswertungen und Anwendungen genutzt werden.

Mittels der Auswertemöglichkeiten von Cadenza Desktop können mit den Vektordaten geometrische Operationen wie Verschneidungen und Pufferungen berechnet werden. Auch statistische Auswertungen wie Weglängen, Gesamtfläche aller Kompensationsmaßnahmen, Länge aller vorhandenen Gewässer im Verfahrensgebiet usw. lassen sich auf einfachste Weise ermitteln und in Tabellen oder Grafiken darstellen.

Im weiteren Planungsverlauf sind bei der Aufstellung des Wege- und Gewässerplanes u.a. ein Maßnahmenkatalog sowie ein Kosten- und Finanzierungsplan aufzustellen. Die dafür benötigten Daten, wie z.B. Weglängen und Flächenangaben, liegen alle strukturiert in der Datenbank von MILAN vor. Es ist deshalb vorgesehen, diese Datenbank an das Führungs- und Informationssystem Flurneuordnung (FIS-FNO) anzubinden. Das FIS-FNO ist eine Eigenentwicklung der Flurneuordnungsverwaltung Baden-Württemberg und enthält im Modul Kosten und Finanzierung bereits alle Funktionalitäten zur Erstellung des Maßnahmenkatalogs und des Kosten- und Finanzierungsplans. Damit kann zukünftig die händische Übernahme dieser Daten in das FIS-FNO zur Erstellung dieser Unterlagen entfallen.

Durch die Einführung eines landesweit einheitlichen Datenmodells wurde auch die Voraussetzung dafür geschaffen, Geofachdaten der Flurneuordnung, wie z.B. die Wege- und Gewässerkarte, für die Bereitstellung als Web Feature Service (WFS) aufzubereiten und für die Nutzung in Geodateninfrastrukturen (GDI) zur Verfügung zu stellen.



Abbildung 9: Durch die strukturierte Erfassung von Geodaten im Planungsprozess ergeben sich weitere Anwendungsmöglichkeiten.

Bisher hatte der Planer im Außendienst und bei Vor-Ort-Terminen unterschiedliche Karten, Informationen, Notizen, Dokumente und Arbeitsgeräte dabei. Die Einführung von MILAN mobil ermöglicht die Zusammenfassung aller benötigten Informationen sowie der Funktionen mehrerer Geräte einem Tablet. Durch die Nutzung von Standardhardware handelt es sich um eine kostengünstige Lösung.



Abbildung 10: Auf dem Tablet hat der Planer sämtliche Karten, Informationen, Notizen, Dokumente und Arbeitsgeräte immer dabei.

Der Planungsprozess in der Flurneuordnung ist iterativ. Nach der Vor-Ort-Erkundung und der Erstellung des ersten Rohentwurfes der Wege- und Gewässerkarte kann dieser zur weiteren Abstimmung und Erkundung sofort wieder auf das Mobilgerät übertragen werden. Die Datenübertragung zwischen den einzelnen Komponenten ist medienbruchfrei; eine fehleranfällige Übertragung entfällt. Der Bearbeiter kann auch im Außendienst stets auf den aktuellen Planungsstand zurückgreifen und auf diesen aufbauen.

Derzeit wird das IT-Fachverfahren MILAN um die digitale Fortführung der Wege- und Gewässerkarte erweitert. Realisiert werden soll eine Historisierung sowohl der Karte als auch einzelner Planungen, eine automatische Übernahme der Änderungen in den Datenbestand sowie eine qualifizierte digitale Signatur.

Bereits mit der derzeit erzielbaren Genauigkeit des internen GPS-Empfängers ist es möglich, mit MILAN mobil die geplanten Maßnahmen in die Örtlichkeit zu übertragen. So kann z.B. für den weiteren Abstimmungsprozess eine Wegtrasse auf einfachste Art und Weise in die Örtlichkeit übertragen und markiert werden. Durch die Steigerung der Positionierungsgenauigkeit werden sich die geplanten Maßnahmen zukünftig mit einer höheren Genauigkeit in die Örtlichkeit übertragen lassen, und es werden sich neue Anwendungsgebiete erschließen. Auch bei der mobilen Datenerfassung ist es denkbar, MILAN mobil für weitere Aufgaben – z.B. beim Feldvergleich oder bei der Wertermittlung – einzusetzen.

Mit dem IT-Fachverfahren MILAN wird der gesamte Planungsprozess in Flurneuordnungsverfahren von der Verfahrensvorbereitung bis hin zur Erstellung der Weg- und Gewässerkarte digital unterstützt. Im weiteren Verfahrensverlauf kann die Software auch für alle weiteren Fachplanungen und die Erstellung von Arbeitskarten und thematischen Karten eingesetzt werden. MILAN Mobil ist im Außendienst als mobiles Auskunfts- und Visualisierungswerkzeug sowie als digitales Notizbuch nutzbar.

Der Flurneuordnungsverwaltung Baden-Württemberg steht mit MILAN ein einfach zu bedienendes IT-Fachverfahren mit einem schlanken Datenmodell zur Verfügung, das bei zukünftigen Anforderungen flexibel erweiterbar ist und durch die Integrierbarkeit von WPS-Diensten in Cadenza Desktop jederzeit um weitere Funktionalitäten ergänzt werden kann.

Analyse landwirtschaftlicher Transportbeziehungen – vom landesweiten Monitoring zur Planungsunterstützung im ländlichen Wegebau

Thomas Machl¹, Jürgen Eisentraut², Wolfgang Ewald³ & Thomas H. Kolbe¹

¹ Lehrstuhl für Geoinformatik, Technische Universität München, Freising-Weihenstephan

² Sachgebiet Land- und Dorfentwicklung, Amt für Ländliche Entwicklung Unterfranken, Würzburg

³ Bayerische Verwaltung für Ländliche Entwicklung, Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

Abstract

Ein funktionsfähiges und bedarfsgerecht ausgestaltetes Verkehrswegenetz bildet eine wesentliche Voraussetzung für die nachhaltige Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit land- und forstwirtschaftlicher Betriebe sowie für den Erhalt lebenswerter ländlicher Räume. Aufgrund veränderter Rahmenbedingungen haben sich die Ansprüche der Landwirtschaft an die bestehende Verkehrsinfrastruktur in den vergangenen Jahren teils erheblich gewandelt, so dass die bestehenden Wegenetze vielerorts nicht mehr in der Lage sind, den gestellten Anforderungen gerecht zu werden.

In einem Modul des im Auftrag der Bayerischen Verwaltung für Ländliche Entwicklung bearbeiteten Forschungsprojekts „LandModell^{TUM}“ wurden vor diesem Hintergrund am Lehrstuhl für Geoinformatik der Technischen Universität München Konzepte und Methoden für ein landesweites Monitoring bestehender Hof-Feld-Transportpfade entwickelt. Mit Hilfe des realisierten Ansatzes lassen sich bayernweit flächendeckend und weitestgehend automatisiert sämtliche Hof-Feld-Transportpfade mit hoher Performanz und Detailschärfe abschätzen. Neben einer regional differenzierten Betrachtung bestehender Hof-Feld-Transportdistanzen erlaubt der Ansatz zudem eine detaillierte Analyse der Pfadzusammensetzung für Einzelparzellen sowie auch eine Abschätzung der Erschließungsfläche einzelner Wegsegmente. Als Indikator stellt die geschätzte Erschließungsfläche eine neuartige und objektive Planungsgrundlage für eine bedarfsgerechte Ausgestaltung eines interkommunalen Kernwegesystems dar.

Im Rahmen des Modellprojekts „Kernwegenetz NES-Allianz“ fließen die Ergebnisse der durchgeführten Analysen erstmals als zusätzliche Planungsgrundlage in die Konzeption eines interkommunalen Kernwegesystems mit ein.

Neben einer Einordnung der Nutzenpotentiale der neuartigen Planungsgrundlagen für die Konzeption bedarfsgerechter und gemarkungsübergreifender Kernwegenetze erfolgt im Modellprojekt zudem auch eine Evaluierung der Schätzgenauigkeit der errechneten Transportpfade.

1. Hintergrund

„Die Landwirtschaft ist ein Transportgewerbe wider Willen“ – so fasste Schurig-Markee (1861–1932) bereits vor rund 100 Jahren die Rolle des Transportgeschehens in der Landwirtschaft treffend zusammen. Seither haben veränderte Rahmenbedingungen zu einer teils erheblichen Intensivierung von Transportprozessen beigetragen. Mit einem Anteil von 30 bis 60 % des Gesamtarbeitszeit- bzw. einem Anteil von rund 45 % des Gesamtenergiebedarfs in der Pflanzenproduktion nehmen Transportarbeiten in der Landwirtschaft eine nicht unwesentliche Rolle ein (Demmel 2014). Neben einer zunehmend überbetrieblich organisierten Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Parzellen (Kröhl 2012, Meißner 2012, Gockel 2012, DWA 2016) gewinnen – nicht zuletzt auch aufgrund des zumeist pachtbasierten Betriebsgrößenwachstums – gemarkungs- bzw. gemeindeübergreifende Transportbeziehungen verstärkt an Bedeutung (Soboth 2012, Gutberlet 2012, Meißner 2012, Gockel 2012). Damit verbunden lässt sich verbreitet eine Zunahme der zurückzulegenden Fahrdistanzen beobachten (Lehmigk-Emden 2012, Soboth 2012, Gutberlet 2012, DWA 2016).

Vielorts ist das ländliche Wegesystem bereits nicht (mehr) in der Lage, den damit einhergehenden Bedürfnissen der Landwirtschaft gerecht zu werden (stellvertretend für viele Soboth 2012). Am Lehrstuhl für Geoinformatik der Technischen Universität München (TUM) wurden vor diesem Hintergrund im Auftrag der Bayerischen Verwaltung für Ländliche Entwicklung Werkzeuge für eine landesweite Untersuchung bestehender Hof-Feld-Transportpfade realisiert. Der vorliegende Beitrag spannt den Bogen vom landesweiten Monitoring bestehender Hof-Feld-Transportpfade bis hin zur Nutzung der daraus abgeleiteten Erschließungsfläche als neuartige Planungsgrundlage für die Konzeption bedarfsgerechter und interkommunaler Kernwegesysteme.

2. Vom landesweit flächendeckenden Monitoring bestehender Hof-Feld-Transportpfade ...

Rund 75 % der in der Landwirtschaft anfallenden Transportmassen sind nach Demmel (2014) dem innerbetrieblichen Transport – also dem Transport von Gütern zwischen landwirtschaftlichen Parzellen und Hofstelle – zuzuordnen. Damit nimmt diese Fahrbeziehung eine wesentliche Rolle innerhalb des landwirtschaftlichen Transportgeschehens ein. Trotz der Relevanz von Transportentfernungen in der Landwirtschaft für verschiedenste Fragestellungen fehlten bislang flächendeckende, belastbare und regional differenzierte Angaben zu tatsächlichen Hof-Feld-Transportdistanzen.

Zahlreiche Untersuchungen stützten sich daher lediglich auf stichprobenartige Erhebungen (Bernhardt 2001) oder auf vereinfachte Annahmen (LfL 2008).

Aus diesem Grund beschäftigt sich ein Modul des Forschungsprojekts „LandModell^{TUM}“ mit der Entwicklung von Konzepten und Methoden für eine bayernweit flächendeckende Abschätzung sämtlicher Hof-Feld-Transportpfade bei gleichzeitig höchstmöglicher Detailschärfe und Performanz.

Die folgenden Abschnitte geben einen Überblick zum gewählten Vorgehen, den erzielten Ergebnissen und zur Qualität der Routenabschätzung. Für eine detaillierte Darstellung des gewählten Vorgehens und der erzielten Ergebnisse sei auf Machl et al. (2016, 2018) verwiesen.

2.1 Berechnung der Hof-Feld-Transportpfade

Die Berechnung der Hof-Feld Transportpfade stützt sich im Wesentlichen auf anonymisierte Daten des Integrierten Verwaltungs- und Kontrollsystems (InVeKoS) sowie auf Geodaten zum Verkehrswegenetz des Amtlichen Topographisch-Kartografischen Informationssystems (ATKIS). Beide Datenbestände sind bayernweit flächendeckend in homogener Qualität verfügbar. Die Daten des InVeKoS geben dabei Aufschluss zur Lage der rund 1,8 Mio. Parzellen, zum Umfang der darauf angebauten Kulturen sowie zur Lage des jeweils bewirtschaftenden Betriebs (genauer zur Adresse des Antragstellers). Das ATKIS-Verkehrswegenetz bildet ein geometrisches Liniennetzwerk und enthält für jedes Segment eine Reihe von Attributen zu verschiedensten Eigenschaften des betreffenden Weges. Durch Ableitung von Inzidenz- bzw. Adjazenzbeziehungen lässt sich aus der impliziten Netztopologie des geometrischen Liniennetzwerks über identische Start- und Endkoordinaten der linienhaften Wegsegmente ein Graph aus Knoten (= Verbindungsstellen zwischen Wegsegmenten) und Kanten (= Segmente des Wegenetzes) ableiten. Auf Grundlage dieses Graph-Netzwerks lassen sich dann Hof-Feld-Transportpfade ableiten. Dabei gelten folgende Annahmen:

- Adresse des Betriebsinhabers entspricht der Lage der Hofstelle
- Hof-Feld-Transportroute entspricht dem Pfad mit minimaler Kostensumme
- Mögliche Ausgangsknoten für die Pfadberechnung befinden sich auf nächstgelegenen Segmenten des Wegenetzes

Die Berechnung der Hof-Feld-Transportpfade erfolgt unter der Prämisse der Minimierung der Kostensumme durch die Verwendung des Algorithmus nach Dijkstra (1959). Um unterschiedliche Präferenzen des landwirtschaftlichen Transportverkehrs im Rahmen der Analysen berücksichtigen zu können, werden Wegekategorie-spezifische Kantengewichtungsfaktoren in Form von angenommenen Fahrgeschwindigkeiten eingeführt.

Die Kosten für das Befahren einer Kante entsprechen damit der zum Abfahren des Weges benötigten Zeit, womit die zu minimierende Gesamtkostensumme äquivalent zur benötigten Fahrzeit ist. Die angenommenen Präferenzen bzw. Fahrgeschwindigkeiten sind in Abbildung 1 zusammengestellt.

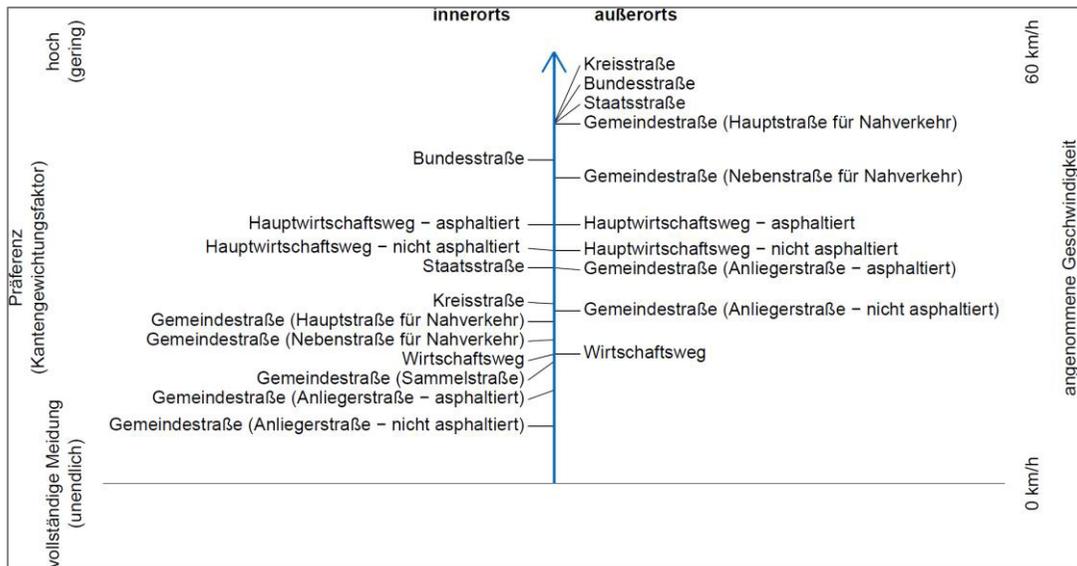


Abbildung 1: Präferenzen, Gewichtungsfaktoren und angenommene Fahrgeschwindigkeiten für unterschiedliche Wegekategorien; die Angaben entstammen dem ATKIS.

Die Abbildung der Transportpfade erfolgt kleinteilig in Form von Verweisen auf die beteiligten Elemente „Wegsegment“, „landwirtschaftliche Parzelle“ und „Hofstelle“. Somit setzen sich die jeweiligen Pfade aus ihren Einzelbestandteilen zusammen und besitzen vollständigen Zugriff auf alle beteiligten Objekte und deren Attribute. Dieses Vorgehen zur Abbildung der Ergebnisse erlaubt einerseits eine detaillierte Analyse der Pfadzusammensetzung für einzelne Transportbeziehungen und ermöglicht – bei Kenntnis sämtlicher Hof-Feld-Pfade – zudem die Evaluierung der Bedeutung einzelner Bestandteile des Wegenetzes in Form einer Ableitung der geschätzten Erschließungsfläche (vgl. Abschnitt 0). Abbildung 2 veranschaulicht das Prinzip der kleinteiligen Abbildung der Pfade anhand eines Beispiels.

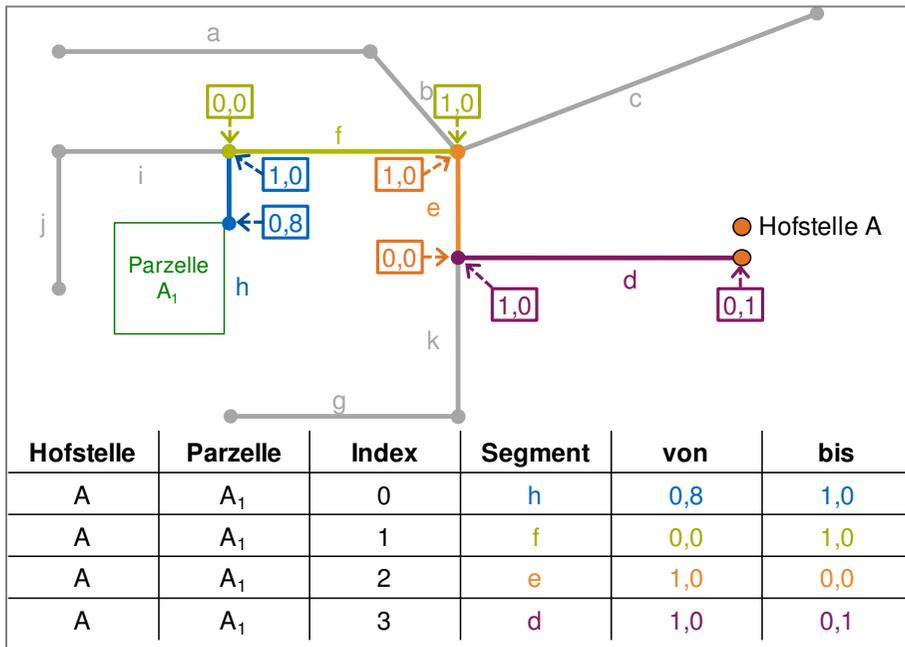


Abbildung 2: Kleinteilige Abbildung der Hof-Feld-Transportpfade als Verweise auf einzelne Bestandteile.

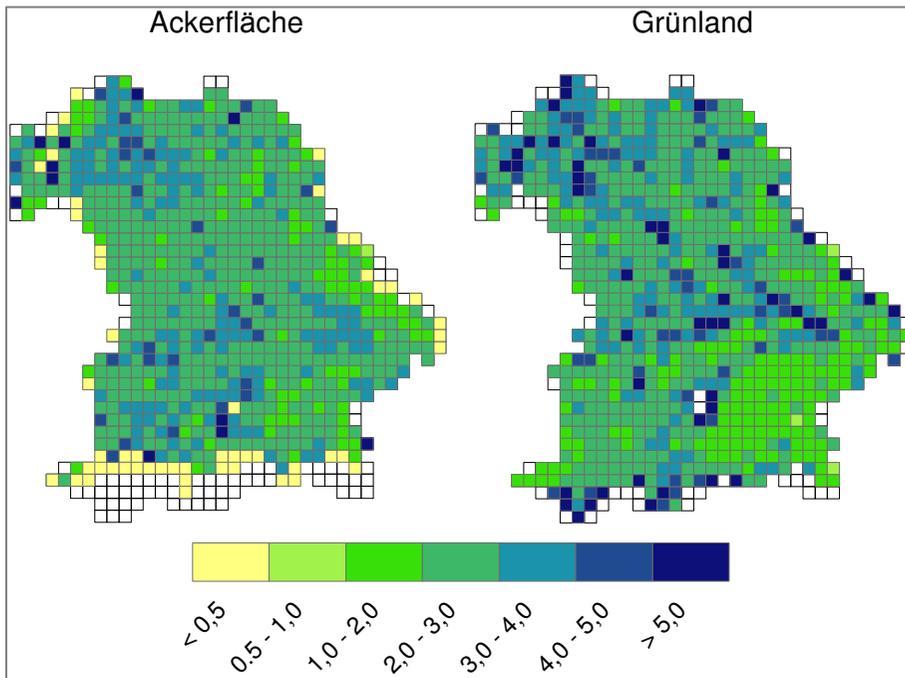


Abbildung 3: Regionale Unterschiede der Hof-Feld-Transportentfernung in Bayern, differenziert nach Acker- und Grünlandflächen; die Abbildung zeigt das 75 %-Quantil der Hof-Feld-Transportentfernung, aggregiert auf einem 10 km x 10 km-Raster.

Für einzelne Parzellen lassen sich nun detaillierte Angaben zur Pfadzusammensetzung sowie zur Transportdistanz ableiten. Letztere Information wiederum kann, wie in Abbildung 3 veranschaulicht, für eine landesweite Analyse regionaler Unterschiede der Transportdistanz eingesetzt werden. Die Abbildung zeigt das 75 % Quantil der Hof-Feld-Transportdistanz, aggregiert auf einem 10 km x 10 km Raster und differenziert nach Acker- und Grünlandflächen.

2.2 Evaluierung der Schätzqualität für die Hof-Feld-Transportpfade

In Astner (2017) erfolgt eine umfassende Evaluierung der Schätzqualität des entwickelten Ansatzes anhand einer Befragung von Landwirten innerhalb der Region "NES-Allianz" im unterfränkischen Landkreis Rhön-Grabfeld. Vertretern der insgesamt 14 Betriebe – darunter auch ein Biogasanlagenbetreiber – wurden Karten mit den für Einzelparzellen geschätzten Routen vorgelegt und den tatsächlichen Pfaden gegenübergestellt. Für jeden Betrieb wurden auf diese Weise – mit Ausnahme der Biogasanlage – mindestens 80 % der Betriebsfläche abgefragt. Dabei belief sich die Anzahl der abgeglichenen Routen auf rund 800 Pfade. Bestanden Abweichungen zwischen den errechneten und den tatsächlichen Pfaden, so wurden diese Abweichungen gemeinsam mit der Ursache festgehalten.

Zur Quantifizierung der Schätzgenauigkeit wurde als Indikator der Grad der Übereinstimmung (GDÜ) eingesetzt. Dieser setzt die Länge der übereinstimmenden Routenbestandteile ins Verhältnis zur Länge des geschätzten Pfades. Das gewählte Vorgehen ist in Abbildung 4 veranschaulicht.

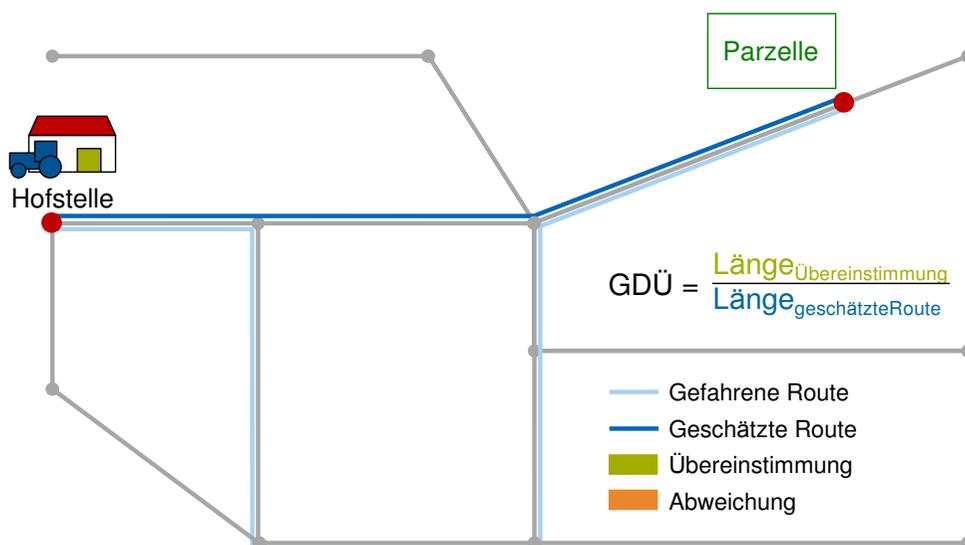


Abbildung 4: Gewähltes Vorgehen zur Evaluierung der Schätzqualität der errechneten Hof-Feld-Transportrouten.

Hinsichtlich der Hof-Feld-Transportdistanzen zeigte die Befragung eine sehr gute Übereinstimmung zwischen den geschätzten und den tatsächlich genutzten Transportpfaden. Größere Abweichungen der Transportdistanzen ergeben sich insbesondere durch die notwendige großräumige Umfahrung von nicht für den landwirtschaftlichen Verkehr passierbaren Engstellen (Abbildung 5 links).

Auch der Grad der Übereinstimmung zeigte bei der Befragung sehr zufriedenstellende Ergebnisse (Abbildung 5 rechts). Demnach stimmten rund 73 % der geschätzten Pfade vollständig mit den tatsächlichen Routen überein. 90 % der untersuchten Pfade weisen eine Übereinstimmung von mindestens 76 % und 80 % der Pfade eine Deckungsgleichheit von mehr als 80 % auf.

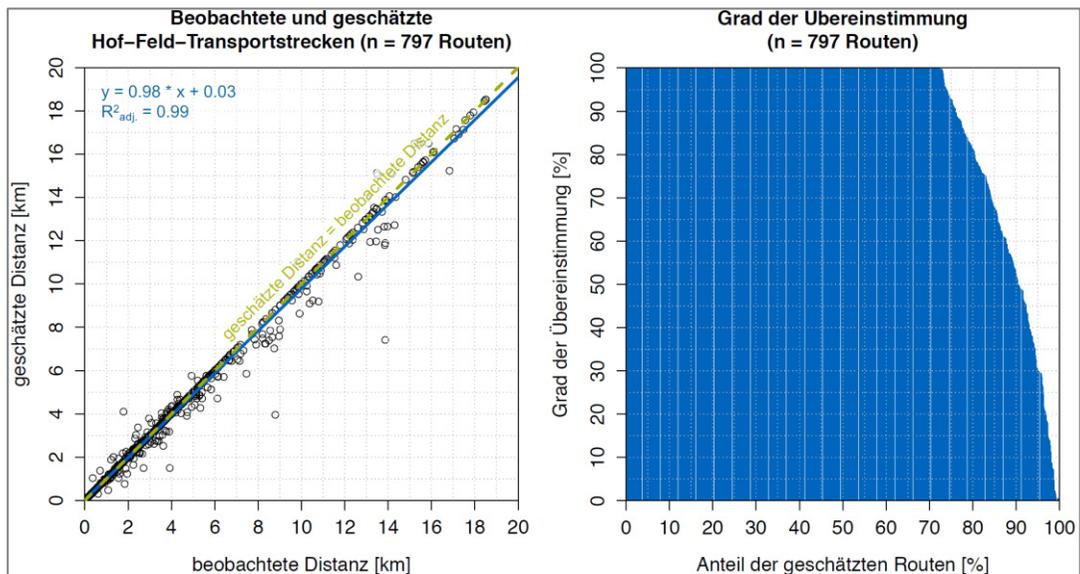


Abbildung 5: Zusammenhang zwischen tatsächlicher und geschätzter Hof-Feld-Transportdistanz (links) und Übereinstimmungsgrad zwischen geschätzter und tatsächlicher Hof-Feld-Transportroute (rechts); Datengrundlage: Astner (2017).

Als Hauptursachen für Abweichungen zwischen geschätzten und tatsächlichen Routen sind nach Untersuchungen von Astner (2017) neben dem Meiden von Ortschaften, stark frequentierten Straßen, Wegen mit schlechtem Zustand und starken Steigungen auch persönliche Präferenzen anzuführen.

3. ... zur Erschließungsfläche als neuartige Planungsgrundlage für die Konzeption bedarfsgerechter Kernwegesysteme

Verbunden mit strukturellen Veränderungen haben sich in den vergangenen Jahren Transportprozesse und damit auch die Ansprüche der Landwirtschaft an die bestehende Verkehrsinfrastruktur teils erheblich gewandelt (stellvertretend für viele DWA 2016). Mit der zunehmenden Rationalisierung wurden die zur Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Parzellen eingesetzten Maschinen und Fahrzeuge mit zunehmender Leistungsfähigkeit und Schlagkraft vielfach nicht nur größer und schwerer, sondern insbesondere im Straßentransport auch schneller (Gutberlet 2012, Machl et al. 2016). Zudem halten vielfach LKW Einzug in das landwirtschaftliche Transportgeschehen.

Als „Gefäßsystem des ländlichen Raums“ (Staatssekretär Dr. Onko Aeikens anlässlich der Wegebautagung 2017 des BMEL) bildet ein bedarfsgerechtes und funktionsfähig ausgestaltetes ländliches Wegesystem eine entscheidende Voraussetzung für die nachhaltige Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit land- und forstwirtschaftlicher Betriebe sowie für die Schaffung bzw. den Erhalt gleichwertiger Lebensbedingungen im ländlichen Raum (DWA 2016). Vor diesem Hintergrund entstanden in zahlreichen Bundesländern verschiedene Initiativen zur Förderung des Auf- und Ausbaus eines zukunftsfähigen, ländlichen (Kern-)Wegesystems (stellvertretend: Brunner 2014, Lehmgk-Emden 2012, Akademie für die Ländlichen Räume Schleswig-Holstein e.V. 2008). Der bedarfsgerechte Aus- bzw. Aufbau eines überregionalen Kernwegesystems ist mit hohen Kosten verbunden, weshalb sowohl räumliche wie auch zeitliche Prioritäten festzulegen sind (Akademie für die Ländlichen Räume Schleswig-Holstein e.V. 2008, Bromma 2014). Als mögliche Kriterien zur Priorisierung des Wegenetzausbaus nennt die Literatur neben dem baulichen Zustand sowie der Funktion einzelner Wege und naturräumlichen Gegebenheiten insbesondere auch die stattfindende Wegebeanspruchung, welche sich mit Hilfe der Überrollhäufigkeit bzw. der Erschließungsfläche einzelner Wegabschnitte quantifizieren lässt (Akademie für die Ländlichen Räume Schleswig-Holstein e.V. 2008, Bertling et al. 2015).

Da bei Wegenetzplanungen Angaben zur Funktion, zum Zustand sowie zur Erschließungs- und Verbindungsfunktion einzelner Bestandteile des Wegenetzes zumeist nicht verfügbar sind, ist die Erhebung entsprechender Informationen mit enormem Aufwand verbunden (Akademie für die Ländlichen Räume Schleswig-Holstein e.V. 2008, Bertling et al. 2015). So werden beispielsweise Angaben zur Bedeutung einzelner Wegtrassen entweder durch Befragung von Landwirten erhoben (Akademie für die Ländlichen Räume Schleswig-Holstein e.V. 2008) oder aber aus Expertenbeurteilung auf Basis der Lage von Hofstellen und zugehörigen Parzellen abgeleitet (Bertling et al. 2015).

Diese Verfahren sind mit einem enormen personellen Aufwand verbunden, nicht immer vollständig objektiv und durch die räumlich auf das jeweilige Projektgebiet beschränkte Betrachtung zumeist nicht umfassend, so dass die über das Planungsgebiet hinausgehende Bedeutung einzelner Wegabschnitte zumeist unbeachtet bleibt.

Im Rahmen des Forschungsprojekts LandModell^{TUM} werden vor diesem Hintergrund Konzepte und Methoden für eine automatisierte Ableitung der Erschließungsfläche aus Hof-Feld-Transportrouten entwickelt. Die folgenden Abschnitte beleuchten kurz das grundlegende Vorgehen, bevor auf die Nutzenpotentiale dieser neuartigen Planungsgrundlage für die Konzeption bedarfsgerechter interkommunaler Kernwegesysteme eingegangen wird. Für Details des realisierten Ansatzes sei auf Machl et al. (2016, 2018) verwiesen.

3.1 Ableitung der Erschließungsfläche aus Hof-Feld-Transportpfaden

Sind sämtliche Transportpfade bekannt, so erlaubt die kleinteilige Abbildung der Pfade in Form von Verweisen auf Segmente des Verkehrswegenetzes eine Abschätzung der über ein einzelnes Segment erschlossenen landwirtschaftlichen Nutzfläche. Dazu sind lediglich die Flächen der über ein Segment erschlossenen Parzellen für das jeweilige Segment aufzusummieren. Das Prinzip ist in Abbildung 6 dargestellt.

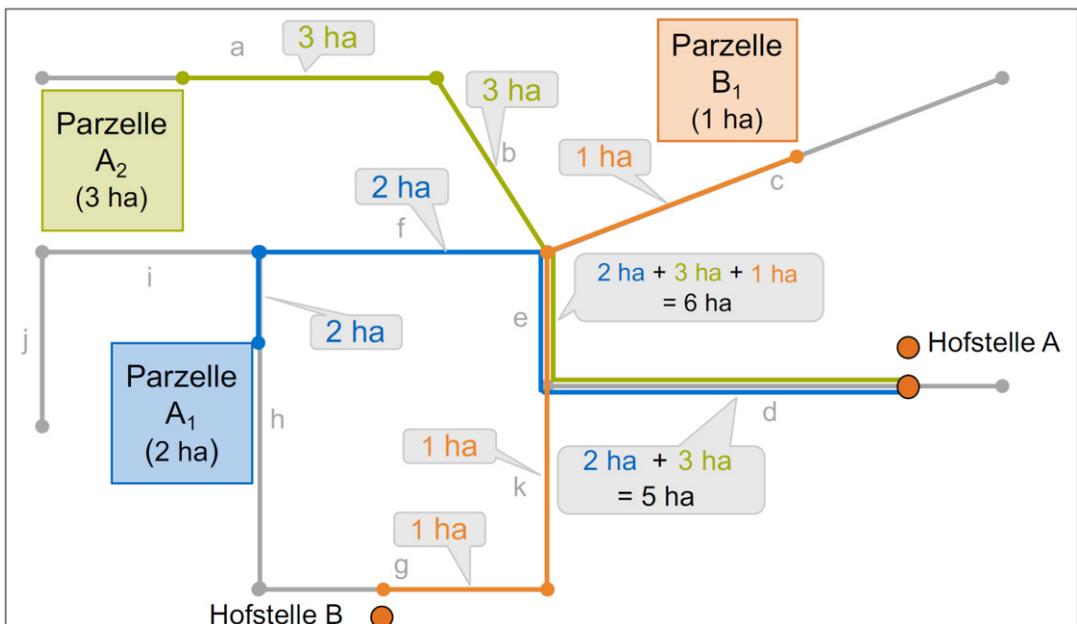


Abbildung 6: Vom einzelnen Hof-Feld-Transportpfad zur Erschließungsfläche einzelner Segmente des Verkehrswegenetzes.

3.2 Nutzung der neuartigen Planungsgrundlagen für die Konzeption eines überregionalen und bedarfsgerechten ländlichen Kernwegenetzes

Die geschätzte Erschließungsfläche für einzelne Wegsegmente fließt im Rahmen des Modellprojekts „Kernwegekonzept NES-Allianz“ erstmals als zusätzliche Planungsgrundlage in die Konzeption eines interkommunalen ländlichen Kernwegesystems mit ein. Die Modellregion „NES-Allianz“ umfasst insgesamt 14 Gemeinden im unterfränkischen Landkreis Rhön-Grabfeld. Dem beauftragten Planungsbüro (BBV-Landsiedlung Würzburg GmbH) sowie auch dem zuständigen Amt für Ländliche Entwicklung Unterfranken werden die geschätzten Erschließungsflächen in Form angereicherter ATKIS-Daten zum Verkehrswegenetz bereitgestellt (siehe Abbildung 7). Neben den Hof-Feld-Transportpfaden liegen der Schätzung auch die Fahrbeziehungen zwischen Parzellen und den vier größeren Biogasanlagen der Region zu Grunde. Da die Abschätzung der Erschließungsflächen sämtliche innerhalb der Region bestehende als auch darüber hinausreichende Transportbeziehungen berücksichtigt, geben die geschätzten Erschließungsflächen als Indikator damit Aufschluss über die interkommunale wie auch überregionale Verkehrsbedeutung einzelner Wegsegmente.

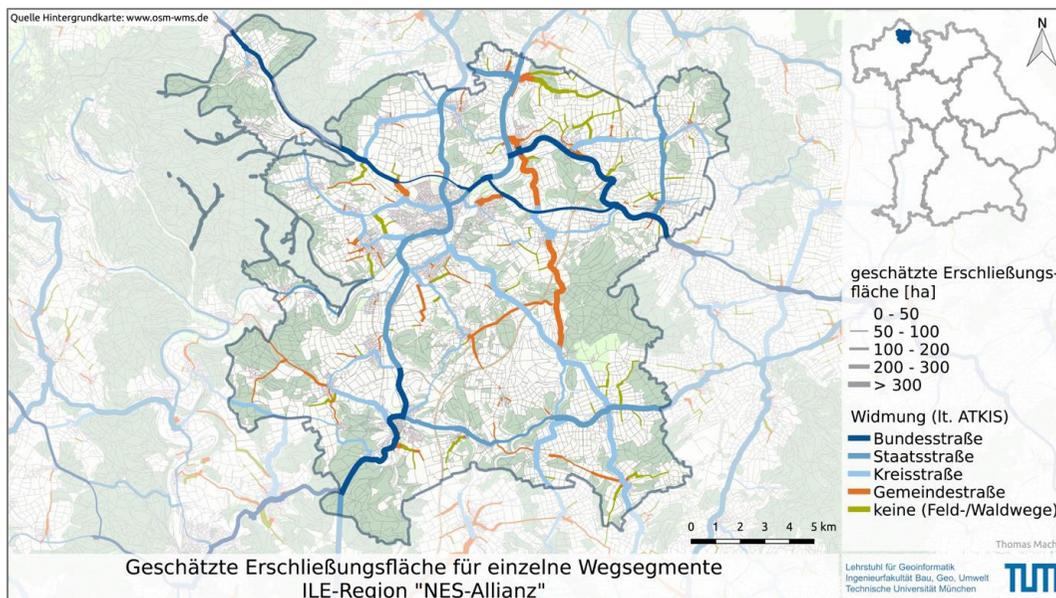


Abbildung 7: Geschätzte Erschließungsfläche für einzelne Wegsegmente innerhalb der unterfränkischen ILE-Region NES-Allianz; aus Datenschutzgründen sind in dieser Abbildung lediglich Verkehrswege eingeblendet, die von mehr als fünf Bewirtschaftern zur Anfahrt von Parzellen genutzt werden.

Für das beauftragte Planungsbüro stellt die zusätzliche Information zur Erschließungsfläche einzelner Wegsegmente nach eigenen Angaben im Rahmen der Vorplanung eine hilfreiche und objektive Grundlage für die Selektion von Haupt- und Nebenachsen des bestehenden Wegesystems dar. Die Begutachtung der Wegtrassen vor Ort kann damit gezielter durchgeführt werden. Zusätzlich erleichtert die über die Planungsregion hinausreichende Betrachtung der Erschließungs- bzw. Verbindungsfunktion einzelner Wegsegmente die Detektion von Anschlussstellen zu Wegenetzen angrenzender Regionen. Der Aufbau eines bedarfsgerechten und durchgängigen Wegesystems wird dadurch erleichtert. In der Phase der Konzeptentwicklung stellt die geschätzte Erschließungsfläche als Indikator eine zusätzliche, objektive Grundlage für die Diskussion mit den Planungsbeteiligten bei Vor-Ort Terminen dar. Gemeinsam mit anderen Informationen, beispielsweise zum Wegezustand, könnte die Erschließungsfläche als Indikator für die räumliche und zeitliche Priorisierung der Konzeptumsetzung eingesetzt werden.

Durch die vollständige Automatisierung des Verarbeitungsprozesses lassen sich neben dem Ist-Zustand auch mehrere Planungsalternativen *ceteris paribus* innerhalb kürzester Zeit analysieren und bewerten. Die für den Ausbau vorgesehenen Wegtrassen werden zu diesem Zweck „virtuell ertüchtigt“ dem Analyseprozess übergeben. Die Ergebnisse können anschließend mit Alternativen verglichen und die Effekte der Planung in einem frühen Stadium diskutiert werden.

Wenngleich sich die Daten zum ATKIS-Verkehrswegenetz für eine realitätsnahe Abschätzung von Hof-Feld-Transportfahrten eignen, weisen die Daten aus Sicht des Planungsbüros für die Planung selbst (noch) zu viele fachliche Unschärfen (z.B. hinsichtlich Fahrbahnzustand und -breite) auf. Darüber hinaus fehlen in den Daten des ATKIS Wegenetzes einige planungsrelevante Angaben wie beispielsweise Gewichtsbeschränkungen, Engstellen oder das Vorhandensein von Wegseitengräben.

Im Modellprojekt zeigte sich, dass die geschätzte Erschließungsfläche auch für das betreuende Amt für Ländliche Entwicklung eine hilfreiche und objektive Grundlage für die Plausibilitätsprüfung des entwickelten Kernwegekonzepts darstellt. Zusätzlich erlaubt das im Kontext des „LandModell^{TUM}“ erfolgreich umgesetzte Konzept der semantischen Anreicherung die Zusammenführung interdisziplinärer Informationen auf Ebene einzelner Objekte. Durch die Verwendung dieses Konzepts beziehen die Fachinformationen der an der Planung beteiligten Experten nicht nur auf „gleiche“ sondern auf „identische“ Elemente der Kulturlandschaft. So stehen beispielsweise erhobene Informationen zu Wegseitengräben, Fahrbahnzuständen oder umweltschutzrelevanten Aspekten ebenso in unmittelbarem Bezug zu Wegsegmenten wie auch die geschätzte Erschließungsfläche oder zusätzliche Indikatoren. Eine umfassende und interdisziplinäre Betrachtung ist dadurch erheblich vereinfacht. Künftig könnten die angereicherten Daten in ein Wegekataster münden. Dieser Aspekt ist allerdings nicht unmittelbarer Aspekt des Modellprojekts und sollte daher weiter evaluiert werden.

4. Fazit und Ausblick

Das in einem Modul des Forschungsprojekts „LandModell^{TUM}“ konzipierte und auch realisierte Werkzeug zur Ableitung von Hof-Feld-Transportpfaden auf Grundlage bayernweit verfügbarer Geodaten erlaubt erstmals eine detaillierte, flächendeckende und regional differenzierte Analyse von Transportpfaden und -entfernungen. Die Gegenüberstellung von geschätzten und tatsächlichen Hof-Feld-Transportrouten im Rahmen einer Befragung von Landwirten zeigte eine sehr gute Übereinstimmung. Damit ist für den entwickelten Ansatz auch eine sehr hohe Schätzgenauigkeit anzunehmen.

Die kleinteilige Abbildung der Pfade in Form von Verweisen auf die beteiligten Elemente ermöglicht nicht nur eine detaillierte Analyse der Transportrouten für einzelne Parzellen, sondern erlaubt darüber hinaus mit der Abschätzung der Erschließungsfläche auch eine belastbare und objektive Quantifizierung der Bedeutung einzelner Wegsegmente innerhalb des Wegesystems. Da sich die Erschließungsfläche aus sämtlichen Transportpfaden ableitet, bezieht dieser Indikator sowohl die lokale wie auch die regionale Verbindungsfunktion einzelner Wege mit ein. Für eine realitätsnahe Evaluierung der Bedeutung einzelner Wegsegmente sind – wie auch im Modellprojekt geschehen – der Abschätzung der Erschließungsfläche neben reinen Hof-Feld-Transportpfaden insbesondere auch die Routen zwischen Parzellen und zentralen Sammelstellen zugrunde zu legen.

Im Zusammenhang mit der Konzeption interkommunaler ländlicher Kernwegesysteme erweist sich die Erschließungsfläche als geeigneter Indikator für Selektion von Haupt- und Nebentrassen des landwirtschaftlichen Verkehrs innerhalb des Wegesystems sowie als objektive Diskussionsgrundlage für die Erarbeitung des Konzepts gemeinsam mit den Planungsbeteiligten. Zusammen mit zusätzlichen Angaben – beispielsweise zum Wegezustand oder Konfliktpotential mit dem Freizeitverkehr – könnte die Erschließungsfläche als objektives Kriterium für die räumliche und zeitliche Priorisierung sowie für die Art einer „bedarfsgerechten“ Ertüchtigung von Wegtrassen herangezogen werden.

Durch die Automatisierung des Analyseprozesses lassen sich neben dem Ist-Zustand auch verschiedene Planungsalternativen in einem virtuellen Abbild der Realität analysieren, bewerten und diskutieren. Die entwickelten Methoden verstehen sich dabei grundsätzlich als Unterstützung und nicht als Alternative zum bisherigen Vorgehen im Planungsprozess.

Durch das Prinzip der semantischen Anreicherung von Objekten um fachspezifische Informationen versteht sich das Informationsmodell bzw. dessen Implementierung als interdisziplinäre Integrationsplattform. Eine umfassende Betrachtung von Realität und Planung könnte dadurch künftig erheblich vereinfacht werden.

Dank

Die Autoren danken den Landwirten, Bürgermeistern und Mitarbeitern der beteiligten Gemeinden und Verwaltungsgemeinschaften der ILE-Region NES-Allianz für die tatkräftige Unterstützung des Modellprojekts. Namentlich bedanken möchten wir uns bei Christina Astner (Masterstudentin TUM), Stephanie Reß und Steffen Moninger (BBV Landsiedlung Würzburg GmbH), Lisa Mauer und Bernhard Rösch (Verwaltungsgemeinschaft Bad Neustadt a. d. Saale) sowie Robert Bromma (Amt für Ländliche Entwicklung Unterfranken).

Die Finanzierung des Forschungsprojekts LandModell^{TUM} erfolgt durch die Bayerische Verwaltung für Ländliche Entwicklung.

Literatur

- Akademie für die Ländlichen Räume Schleswig-Holstein e.V., Bauernverband Schleswig-Holstein e.V., Schleswig-Holsteiner Gemeindetag (2008): Wege mit Aussichten – Studie zur Zukunftsfähigkeit des ländlichen Wegenetzes in Schleswig-Holstein (Teil A: Abschlussbericht).
- Astner, C. (2017): Untersuchung eines neuen Planungsansatzes zur Konzeption überregionaler Kernwegenetze für die Landwirtschaft. Masterarbeit. Technische Universität München, Lehrstuhl für Geoinformatik.
- Bernhardt, H. & G. Weise (2001): Transportmengen in der Landwirtschaft“. In: Landtechnik 56 (1): 16–17.
- Bertling, H., H. Kriese & H. Lütke-meier (2015): Neue Planungsansätze im ländlichen Wegebau. In: zfv – Zeitschrift für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement 140 (5): 320–326.
- Bromma, R. (2014): Konzeption und Umsetzung eines ländlichen Kernwegenetzes in der Allianz 'Fränkischer Süden'. In: Mitteilungen des DVW-Bayern e.V., Gesellschaft für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement 139 (4): 379–389.
- Brunner, H. (2014): Vielfalt erhalten. Zukunft gestalten – Der Bayerische Weg in der Land- und Forstwirtschaft. Regierungserklärung am 1. Juli 2014.
- Demmel, M. (2014): Traktoren- und Transporttechnik. In: Landwirtschaftlicher Pflanzenbau. Bd. 13. BLV Buchverlag GmbH & Co. KG. München: 151–170.
- Dijkstra, E. W. (1959): A note on two problems in connexion with graphs. In: Numerische Mathematik 1 (1): 269–271.
- DWA (2016): Arbeitsblatt DWA-A 904-1: Richtlinien für den Ländlichen Wegebau (RLW) Teil 1: Richtlinien für die Anlage und Dimensionierung Ländlicher Wege. Hrsg. von DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.
- Gockel, R. (2012): Zukunftsfähige ländliche Infrastruktur – Welche Hilfen benötigt die Landwirtschaft? In: DLKG [Hrsg.]: Wege in die Zukunft!? – Neue Anforderungen an ländliche Infrastrukturen. Schriftenreihe der DLKG (9): 31–37.

- Gutberlet, M. (2012): Ansprüche an Qualität und Ausbaustandards zukunftsorientierter Wegenetze. In: DLKG [Hrsg.]: Wege in die Zukunft!? – Neue Anforderungen an ländliche Infrastrukturen. Schriftenreihe der DLKG (9): S. 53–58.
- Kröhl, M. (2012): Anforderungen des Flottenmanagements für Lohnunternehmen und überbetrieblichen Maschineneinsatz in der Landwirtschaft – Was müssen ländliche Wegenetze in der Zukunft leisten? In: DLKG [Hrsg.]: Wege in die Zukunft!? – Neue Anforderungen an ländliche Infrastrukturen. Schriftenreihe der DLKG (9): 89–101.
- Lehmigk-Emden, J. (2012): Landesweiter Entwurf eines zukunftsorientierten Verbindungswegenetzes – Wie geht Rheinland-Pfalz vor? In: DLKG [Hrsg.]: Wege in die Zukunft!? – Neue Anforderungen an ländliche Infrastrukturen. Schriftenreihe der DLKG (9): S. 151–155.
- LfL (2008): Was Kosten Substrate frei Fermenter?
www.lfl.bayern.de/mam/cms07/publikationen/daten/informationen/p_32444.pdf. [zuletzt geprüft: 30.07.2018].
- Machl, T., A. Donaubaue & T. H. Kolbe (2015): LandModell = CityGML für die Agrarlandschaft? In: Kolbe, T. H., Bill, R., Donaubaue, A. [Hrsg.]: Geoinformationssysteme 2015 – Beiträge zur 2. Münchner GI-Runde. Wichmann Verlag im VDE Verlag, Berlin und Offenbach, CD-Rom, <https://mediatum.ub.tum.de/doc/1241299/309563.pdf>, letzter Zugriff 11.01.2018.
- Machl, T., W. Ewald, A. Donaubaue & T. H. Kolbe (2016): Entwicklung eines Werkzeugs zur landesweit flächendeckenden Analyse landwirtschaftlicher Transportbeziehungen in Bayern. In: zfv – Zeitschrift für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement 141 (3): 197–205.
- Machl, T., W. Ewald, A. Donaubaue & T. H. Kolbe (2018): Neue Wege zum landwirtschaftlichen Kernwegenetz? – Erfahrungen aus dem Einsatz neuartiger Planungsgrundlagen im Modellprojekt »Kernwegekonzept NES-Allianz«. In: zfv – Zeitschrift für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement 143 (2): 197–205.
- Meißner, H.-D. (2012): Welche Ausbaustandards werden ländliche Wege der Zukunft haben? – Wichtige Eckwerte aus der Überarbeitung der Richtlinien für den Ländlichen Wegebau (RLW). In: DLKG [Hrsg.]: Wege in die Zukunft!? – Neue Anforderungen an ländliche Infrastrukturen. Schriftenreihe der DLKG (9): 119–131.
- Soboth, A. (2012): Notwendigkeiten und Möglichkeiten von Kooperationen gemeindeübergreifender Wegenetze. In: DLKG [Hrsg.]: Wege in die Zukunft!? – Neue Anforderungen an ländliche Infrastrukturen. Schriftenreihe der DLKG (9): 39–44.

Best-Practice-Beispiele



Berücksichtigung des Erosionsschutzes bei der Neugestaltung der Flurbereinigungsgebiete unter Einsatz von GIS-Anwendungen

Dr. Uwe Richter

Hessisches Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation, Wiesbaden

1. Einleitung

Durch die Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HVBG) wird in insgesamt ca. 190 Verfahren auf 114.000 ha, dies entspricht einem Umfang von 5,4 % der Landesfläche, Flurbereinigung durchgeführt. Dabei ist, neben der Verwirklichung anderer Ziele, die Verbesserung der Produktions- und Arbeitsbedingungen in der Land- und Forstwirtschaft auch heute noch eine der vorrangigen Aufgaben. Neben der zweckmäßigen Erschließung der Grundstücke steht bei der Gestaltung der Verfahrensgebiete für die Erreichung dieses Zieles die Optimierung von Lage, Form und Größe der Grundstücke bzw. Bewirtschaftungseinheiten im Vordergrund. Dies heißt in der Regel, eine an die naturräumlichen Verhältnisse angepasste Schlaggestaltung zu wählen, die die vorherrschenden betrieblichen Verhältnisse berücksichtigt.

Der Veränderung der Schlaggeometrien sind natürliche Grenzen gesetzt, da viele Raine, Böschungen und weitere landschaftsgestaltende Elemente einer Vergrößerung der Flurstücke bzw. Schläge entgegenstehen. Daher werden von den Teilnehmern/Bewirtschaftern in der Beseitigung vorhandener Erdwege und von nur unbedeutend wasserführenden Gräben Chancen zur Vergrößerung der Schläge gesehen, ohne immer mögliche negative Auswirkungen der Schlagvergrößerung bzw. -verlängerung im Blick zu haben.

In einer Landschaft, die durch Mittelgebirgslagen mit typischem Relief aus Kuppen-, Hang- und Senkenlagen gekennzeichnet ist und in der weit verbreitet Böden mit stellenweise sehr hohen Lössanteilen vorkommen, ist es nicht verwunderlich, dass bei ackerbaulicher Nutzung immer wieder Probleme mit Bodenerosion, ausgelöst durch Wasser, auftreten können. So kommt dem Schutz der Böden vor Erosion auch in der Neugestaltung der Verfahrensgebiete eine nicht zu unterschätzende Bedeutung zu.

2. Beschreibung der Bodenerosion durch Wasser durch die ABAG

Die Bodenerosionsgefährdung eines Standorts durch Wasser lässt sich gut über die Allgemeine Bodenabtragungsgleichung (ABAG) beschreiben. Die ABAG wurde auf Grundlage von Untersuchungen von Wischmeier & Smith (1978) von Schwertmann et al. (1987) zunächst für bayerische Verhältnisse entwickelt, findet aber inzwischen bundesweit Anwendung. Sie beschreibt das Erosionsgeschehen als mittleren jährlichen Bodenabtrag in t/ha*a aus der Berücksichtigung folgender Faktoren¹ (vgl. Bischoff 2010):

$$A = R * K * S * L * C * P$$

- A:** langjährig mittlerer Bodenabtrag
- R:** Erosive Wirkung des Regens: Maß für die Erosivität der Niederschläge, berechnet aus der Niederschlagsintensität aller erosionswirksamen Einzelregen eines Jahres
- K:** Bodenerodierbarkeitsfaktor: Maß für die Erodierbarkeit des Bodens, berechnet aus verschiedenen Bodeneigenschaften
- S:** Hangneigungsfaktor: Verhältnis des Bodenabtrages eines Hanges gegebener Neigung zum Standardhang der ABAG mit 9 % Neigung
- L:** Hanglängenfaktor: Verhältnis des Bodenabtrages eines Hanges gegebener Länge zum Standardhang der ABAG mit 22 m Länge
- C:** Bedeckungs- und Bearbeitungsfaktor: Verhältnis des Bodenabtrags unter beliebiger Bewirtschaftung (z.B. Kulturpflanzen, Art der Bodenbearbeitung) zur Schwarzbrache
- P:** Querbewirtschaftungsfaktor: Verhältnis des Bodenabtrags bei Kontur- bzw. hangparalleler Bewirtschaftung zum Bodenabtrag bei hangsenkrechter Bewirtschaftung

Von den Faktoren der ABAG sind die Werte für „R“, „K“ und „S“ als Standort-gegeben und nicht veränderbar anzusehen. Die Werte für „C“ liegen ausschließlich im Einflussbereich des jeweiligen Bewirtschafters. Somit verbleiben die Faktoren „L“ und „P“, die auch, aber nicht nur, durch Maßnahmen der Flurbereinigung veränderbar sind.

Der L-Faktor der Allgemeinen Bodenabtragungsgleichung (ABAG) beschreibt die Auswirkung der Hanglänge auf das Erosionsgeschehen. Mit zunehmender Hanglänge vergrößert sich, wenn Abflussbarrieren fehlen, die Erosionsgefährdung eines Standortes, da sich auf den langen Hängen die Menge des oberflächlich abfließenden Wassers vermehrt.

¹ Alle Faktoren zur Vereinfachung ohne Einheiten. Nähere Beschreibungen der Faktoren z.B. bei Schwertmann et al. (1987) oder DIN 19708

Darüber hinaus erhöht sich mit zunehmender Hanglänge die Abflussgeschwindigkeit. Beides führt dazu, dass sich die Transportkapazität des abfließenden Wassers vergrößert und in der Folge mehr Bodenmaterial abgetragen werden kann. Besonders kritisch sind hierbei Hangbereiche in Kessellagen zu bewerten, die einen Oberflächenwasserabfluss aus mehreren Hangeinzugsgebieten erhalten. Hier können bereits vergleichsweise kurze Hänge eine stark erhöhte Erosionsgefährdung aufweisen.

Der P-Faktor beschreibt die Auswirkungen, die durch eine Bewirtschaftung quer zur Haupthangneigung erreicht werden können. Die positiven Auswirkungen einer Bewirtschaftung quer zum Hang sind abhängig von der Hangneigung selbst und dem Unterschreiten einer damit korrelierten kritischen Hanglänge. Sie sind in einem Bereich der Hangneigung zwischen 3 und 8 % am größten. Insbesondere in steileren Hanglagen besteht durch die hangparallele Bewirtschaftung je nach Hangform die Gefahr von Wasserdurchbrüchen und damit dem konzentrierten Abfluss des Oberflächenwassers.

Eine Modellierung von Einzelereignissen der Bodenerosion ist mit der ABAG nicht möglich. Gleichfalls kann die ABAG keine Gefährdungen hinsichtlich Bodenerosion aufzeigen, die durch Fremdwasserzutritt in die Flächen, z.B. durch einen nicht RLW-gerechten Bau von Wirtschaftswegen (vgl. DWA, 2016), entstehen können.

3. Informationsgrundlagen zur Bodenerosion durch Wasser

Informationen über erosionsgefährdete Bereiche stehen in Hessen durch zwei verschiedene Kartenwerke des Hessischen Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) als Themen „Erosion CrossCompliance“ und „Erosionsatlas“ im BodenViewer Hessen (<http://bodenviewer.hessen.de>) zur Verfügung. Beide Kartengrundlagen werden auf Grundlage der ABAG erstellt. Diese Karten des HLNUG werden der HVBG in GIS-verwertbarer Form für die Verfahrensgebiete im Rahmen einer Datenvereinbarung überlassen.

Das Thema „Erosion CrossCompliance“ beschreibt die Einstufung der Flächen nach der Hessischen Verordnung zur Einteilung landwirtschaftlicher Flächen nach dem Grad der Erosionsgefährdung (ESCHV, HE). In dieser Gebietskulisse sind von insgesamt 468.252 ha ackerbaulich genutzter Fläche 127.598 ha als erosionsgefährdet und 33.064 ha als hoch erosionsgefährdet dargestellt. Die Abbildung 1 zeigt einen Ausschnitt aus diesem Kartenwerk. Deutlich wird, dass hier eine Erosionsgefährdung unabhängig von der tatsächlich vorhandenen Nutzung dargestellt wird.

Mit dem Erosionsatlas Hessen steht ein digitales Kartenwerk zur Verfügung, das für die ackerbaulich genutzten Flächen des Jahres 2007 drei Szenarien darstellt: Je eine Variante mit landesweitem, flächendeckendem Anbau von Winterweizen bzw. Mais und eine Variante mit der Fruchtfolge der Jahre 2004–2007.

Über die Auswertung beider Kartengrundlagen für die Verfahrensgebiete sind die Bereiche mit Erosionsgefährdung identifizierbar.

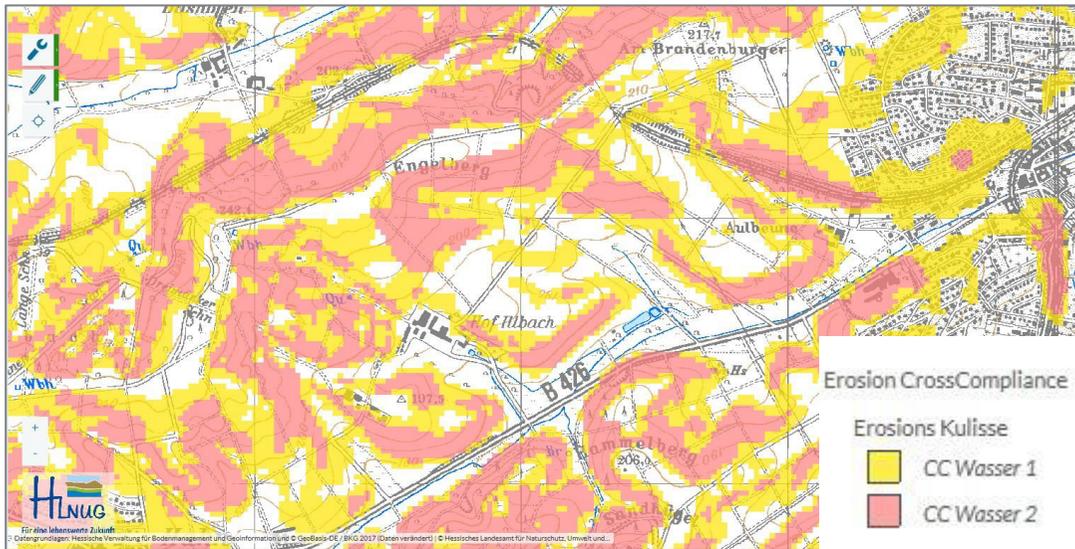


Abbildung 1: Erosionskulisse CrossCompliance, dargestellt im Bodenviewer Hessen, HLNUG, 2018a.

4. Implementierung der ABAG in den Planungsprozess

Aufgrund des hohen Anteils erosionsgefährdeter Ackerfläche ist es nicht verwunderlich, dass die Frage des Erosionsschutzes auch in den Flurbereinigungsverfahren in vielfältiger Weise auftritt. Zunächst muss über die Auswertung der vorhandenen Daten geklärt werden, wo im Verfahrensgebiet die (hoch) erosionsgefährdeten Bereiche liegen. Dies kann über die Übertragung der vorhandenen Kartenwerke in die Planungsunterlagen zur Aufstellung des Plans nach § 41 FlurbG erfolgen. Darauf aufbauend muss geklärt werden, wo im Planungsprozess zur Aufstellung des Plans nach § 41 FlurbG durch Maßnahmen der Flurbereinigung Auswirkungen auf die Bodenerosion zu erwarten sind. Es geht um die Beurteilung, welche negativen Auswirkungen insbesondere die Maßnahmen zur Agrarstrukturverbesserung auf das Erosionsgeschehen haben können und wo Maßnahmen der Flurbereinigung zum Schutz vor Bodenerosion beitragen können. So werden die bodenschützenden und damit auch die dem Erosionsschutz dienenden Maßnahmen als Teil des Neugestaltungsauftrags nach § 37 Flurbereinigungsgesetz (FlurbG) mit in den Abwägungsprozess einbezogen.

In Hessen wird der Wege- und Gewässerplan mit landschaftspflegerischem Begleitplan (Plan nach § 41 FlurbG) mit Hilfe des GIS-Systems GeoMedia® Professional 2016 aufgestellt. Die Erstellung des Plans nach § 41 FlurbG erfolgt standardisiert mit Hilfe von sogenannten Kartenvorlagen, die den genauen Arbeitsablauf mit allen einzelnen Arbeitsschritten abbilden. Hierdurch wird ein einheitliches Vorgehen bei der Erstellung der Pläne nach § 41 FlurbG für ganz Hessen sichergestellt. Daher wurde durch die HVBG auch eine Kartenvorlage für die Modellierung der Auswirkungen der geplanten Maßnahmen der Flurbereinigung auf das Erosionsgeschehen für die Aufstellung des Plans nach § 41 FlurbG erarbeitet².

4.1 Nachbau der ABAG in GeoMedia® Professional 2016

Für die Berücksichtigung der Auswirkungen der Maßnahmen der Neugestaltung in den Verfahrensgebieten war es in einem ersten Schritt notwendig, die Allgemeine Bodenabtragsgleichung mit den vorhandenen Instrumenten durch die Verwendung der Programmmodule von GeoMedia® Grid nachzubauen.

Der **R-Faktor**

liegt in Hessen markierungsweise vor und wurde, einem Ansatz der BGR (2000) folgend, vom HLNUG aus Niederschlagsdaten des Deutschen Wetterdienstes für den Zeitraum 1971 bis 2000 auf Grundlage des langjährigen mittleren Sommerniederschlags der Monate Mai bis Oktober berechnet (HLNUG 2018b). Diese Vektordaten werden für die Berücksichtigung in der ABAG auf die im Modell verwendete Rastergröße umgesetzt.

Der **K-Faktor**

wird aus den Daten der amtlichen Bodenschätzung im ALKIS abgeleitet. Da die Digitalisierung der Amtlichen Bodenschätzung in Hessen abgeschlossen ist, liegt mit dieser Datengrundlage der K-Faktor hoch auflösend flächendeckend in digitaler Form für die landwirtschaftlich genutzte Fläche vor. Grundlage für die Ableitung des K-Faktors aus der Amtlichen Bodenschätzung ist die Methode „K-Faktor des Bodens“ (Methoden-ID 81) der Methoden-AG HLNUG/LGB-RLP (HLNUG 2018c). Hier wird der K-Faktor in Abhängigkeit der Acker- und Grünlandschätzung aus der Bodenart in Kombination mit der Zustands- oder Bodenstufe berechnet. Auch diese Vektordaten, die beispielhaft in Abbildung 2 dargestellt sind, werden für die weitere Verarbeitung gerastert.

² Den Herren Martin Bergmann und Daniel Karla, AfB Heppenheim, gebührt mein Dank für die Erst-Erstellung der Kartenvorlage.

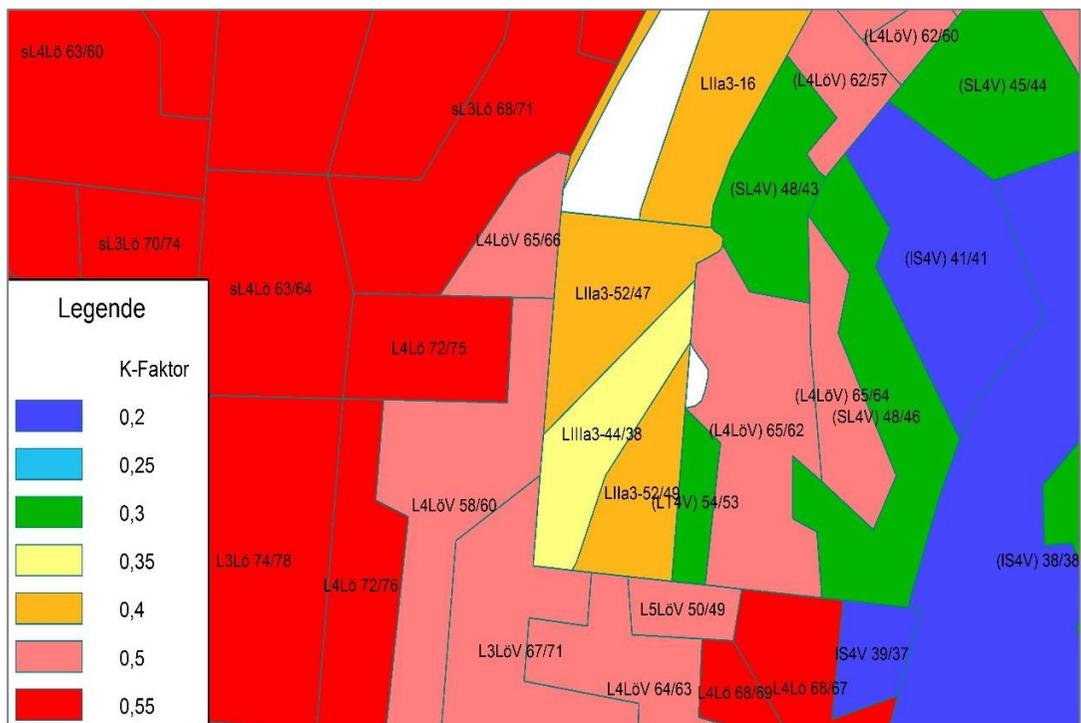


Abbildung 2: Beispiel einer Auswertungskarte mit aus den Bodenschätzungsdaten abgeleiteten K-Faktoren (Auswertungsmethode: HLNUG 2018c).

Die Berechnung des Hangneigungsfaktors (**S-Faktor**) und der Hanglängenfaktors (**L-Faktor**) werden im entwickelten Modell zusammengefasst. Einem Ansatz von Schwertmann et al. (1987) folgend werden beide Faktoren zusammen als LS-Faktor mit folgender Formel als „Topografiefaktor“ berechnet:

$$LS = \left(\frac{l}{22}\right)^m * \frac{s}{9} * \sqrt{\left(\frac{s}{9}\right)}$$

mit

- l = Erosive Hanglänge
- m = Hanglängenexponent
- s = Hangneigung

Grundlage für die Ableitung des LS-Faktors ist das in der HVBG erstellte Digitale Geländemodell (DGM), das in der Regel in einer Rastergröße von 5m*5m verwendet wird.

Die Berechnung der Hangneigung „s“ erfolgt über die Auswertung der Oberfläche als durchschnittliche Neigung der Rasterparzelle aus dem DGM. Das Ergebnis ist für jede Rasterparzelle eine Hangneigung „s“. Aus ihr wird auch der Hanglängenexponent „m“ nach Schwertmann et al. (1987) abgeleitet.

Die Festlegung der erosiven Hanglänge („l“) erfordert mehrere Arbeitsschritte. Zunächst wird festgelegt, wo im Gelände Flächen vorhanden sind, auf denen potenziell Erosion stattfinden kann und wo Erosionsbarrieren vorzufinden sind, mit denen das oberflächlich fließende Wasser am weiteren Abfluss gehindert wird. Diese Festlegung erfolgt über die Auswahl aller Flächen, die ackerbaulich genutzt werden. Grundlage hierfür bilden die als Ackerflächen codierten Flächen im InVeKoS³. Somit bilden alle Wege, Gräben, baulichen Anlagen, Grünland, Gehölze und fortwirtschaftlich genutzten Flächen eine Erosionsbarriere bzw. Flächen, von denen kein Wasserabfluss und dementsprechend auch keine Bodenerosion ausgehen können.



Abbildung 3: Beispielhafte Darstellung der Abflussrichtung auf Grundlage des DGM 1 mittels Auswertung mit dem Werkzeug „Abflussrichtung“ (Grundlage: Miehsler, 2015).

Es wird eine Verschneidung des DGM mit den aus den InVeKoS-Daten ausgewählten Ackerflächen durchgeführt. Hieraus ergibt sich die Gebietskulisse aktuell ackerbaulich genutzter Flächen mit Informationen zu den Höhen der verschnittenen Rasterparzellen, auf denen Erosion stattfinden kann. Für diese Gebietskulisse wird mithilfe des Befehls „Abflussrichtung“ anhand der Hangneigungsrichtung der Rasterparzellen festgelegt, in welche der 8 Kardinalrichtungen, d. h. in welche der Haupt- und Nebenhimmelsrichtungen, aus den Rasterparzellen ein Wasserabfluss in die darunter liegende Rasterparzelle erfolgt. Diese Berechnung erfolgt als single-flow. Dies bedeutet, dass der komplette Abfluss aus einer Rasterparzelle in nur eine Richtung erfolgt und nicht in verschiedene Richtungen in Abhängigkeit der Hangneigungen aufgeteilt wird. Die Abbildung 3 zeigt für einen Geländeausschnitt die verschiedenen Abflussrichtungen aus den Rasterparzellen.

³ InVeKoS: Integriertes Verwaltungs- und Kontroll-System. System zur Beantragung von EU-Förderzahlungen in Hessen. Die Daten werden der HVBG jährlich zur Verfügung gestellt.

Anschließend erfolgt eine hydrologische Abflussberechnung, mit der für jede Rasterparzelle ermittelt wird, aus welchen und damit aus wie vielen anderen Rasterparzellen ein Zufluss erfolgt. Durch diese Berechnung wird die erosive Hanglänge, d.h. der Bereich vom Beginn des Bodenabtrags bis zur Akkumulation bzw. bis zur Erosionsbarriere, festgelegt. Das Ergebnis ist die erosive Hanglänge „ l “. Somit ist für jede Rasterparzelle unter Ackernutzung bekannt, aus welchem Bereich und von wie vielen Rasterparzellen ein Zufluss am jeweiligen Ort erfolgt. Bildhaft beschrieben ergibt diese Auswertung den Blick vom Standpunkt am Hangfuß hinauf auf den Berg mit der Erkenntnis, aus welchen Teilbereichen des Berges das Wasser bis zum Standpunkt fließt. Eine beispielhafte Darstellung enthält Abbildung 4.

Die durch die Berechnungen erzeugten Raster-Layer für die Hangneigung (s) und die erosive Hanglänge (l) werden im Rechner-Modul unter Berücksichtigung des Hanglängenfaktors (m) zu einem LS-Faktor jeder Rasterparzelle kombiniert.

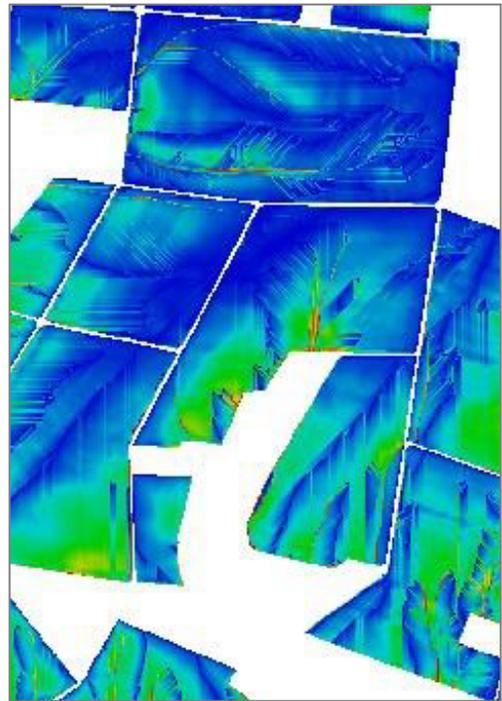


Abbildung 4: Beispielhafte Darstellung der Abflussberechnung mittels Auswertung mit dem Werkzeug „Abflussakkumulation“ als Maß für die erosive Hanglänge „ l “, Farbverlauf von blau über grün nach rot zeigt eine zunehmende erosive Hanglänge, Grundlage: MIEHSLER (2015).

Auch die Berücksichtigung des **P-Faktors** in Abhängigkeit der Hangneigung und der damit verbundenen kritischen Hanglänge ist möglich. Damit können, gerade für den Planungsprozess, die Bereiche visualisiert werden, in denen eine Bewirtschaftung quer zum Hang ihre positiven Auswirkungen entfalten kann.

Für die Darstellung der Erosionsgefährdung im Altbestand mit den aktuellen Schlageinteilungen wird der P-Faktor konstant auf „1“ gesetzt, entsprechend keine Erosionsschutzmaßnahme durch Querbewirtschaftung.

Für die Ackerflächen wird eine einheitliche Nutzung angenommen, um Variationen im Erosionsgeschehen durch die Nutzung zu vermeiden. Dies bedeutet, dass der **C-Faktor**, der in der Praxis durch die Bewirtschaftungsmaßnahmen der Landwirte und im Laufe eines Jahres sehr stark variieren kann, konstant gesetzt wird.

Dabei werden in der Regel zwei Szenarien mit unterschiedlicher Nutzung dargestellt. Zum einen mit dem flächendeckenden Anbau einer wenig erosionsanfälligen Frucht (Winterweizen, C-Faktor 0,12), zum anderen als worst-case-Szenario der flächendeckende Anbau einer hoch erosionsanfälligen Frucht (Mais, C-Faktor 0,35).

Das **Ergebnis der ABAG** wird mit der Rechner-Funktion in GeoMedia® Grid aus den vorhandenen Layer-Ergebnissen berechnet werden. Auf diese Art und Weise ist es möglich, für jede Rasterparzelle im Untersuchungsgebiet den potenziellen Bodenabtrag zu berechnen. Abbildung 5 zeigt ein Beispiel für den berechneten mittleren jährlichen Bodenabtrag, links für den Anbau von Winterweizen, rechts für den Anbau von Mais.

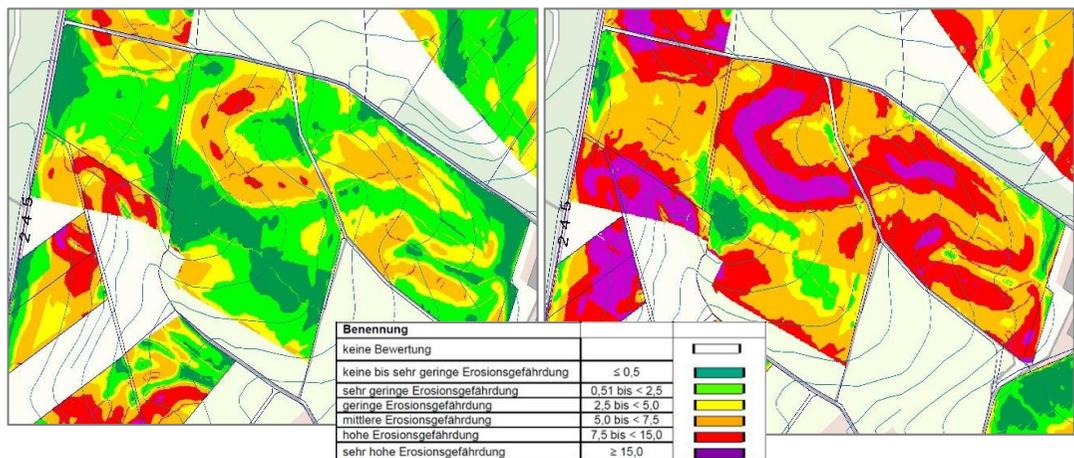


Abbildung 5: Beispielhafte Darstellung des berechneten Bodenabtrags, Klassifizierung der Erosionsgefährdung nach DIN 19708 als potenzieller Bodenabtrag in t/ha*a.

4.2 Erstellung der Planungsszenarien

Auf der Darstellung der Erosionsgefährdung in der Ist-Situation aufbauend, können durch die Implementierung des Rechenansatzes in das zur Aufstellung des Plans nach § 41 FlurbG eingesetzte GIS die Auswirkung von geplanten Maßnahmen der Flurbereinigung, die einen Einfluss auf das Erosionsgeschehen haben können, aufgezeigt werden. Hierzu gehören z.B. die Neuanlage oder auch die Beseitigung von hangparallelen Wegen oder die Anlage von Saumstreifen.

Die Berücksichtigung der Neuanlage von linien- oder flächenhaften Anlagen wie Wegen, Hecken, Saumstreifen, Feldgehölzen oder Gräben im Erosionsmodell ist vergleichsweise einfach.

Durch eine Unterbrechung des DGM's an der Stelle, an der die Anlage auf einer ursprünglich als Acker genutzten Fläche erstellt wird, entsteht automatisch ein Bereich, in dem kein Wasserfluss und damit auch keine Bodenerosion mehr stattfinden kann. Die folgende Abbildung 6 zeigt den Einfluss einen hangparallel angelegten Weges auf den potenziellen Bodenabtrag bei Winterweizenanbau. Deutlich wird, dass hangabwärts unterhalb des Weges ein „neues“ Erosionsereignis beginnt. Es kann sehr gut visualisiert werden, dass durch die Maßnahme der potenzielle Bodenabtrag in diesem Landschaftsausschnitt bei Weizenanbau deutlich reduziert wird.

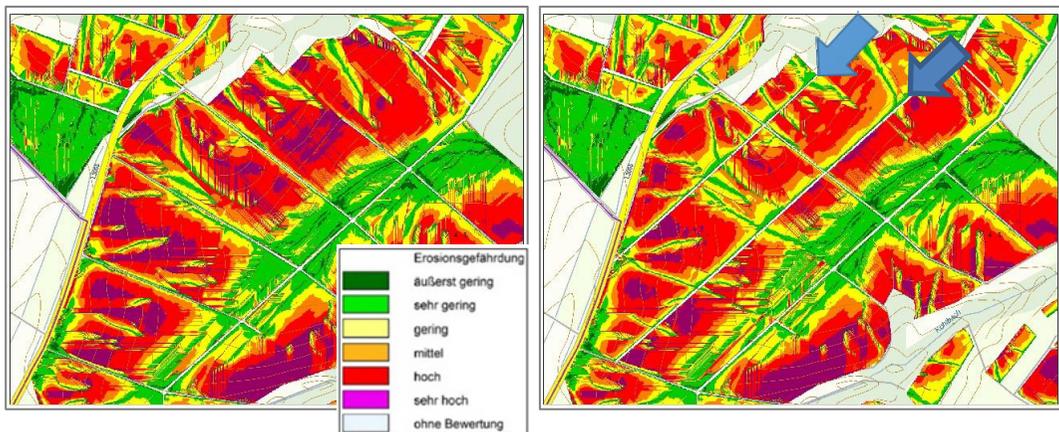


Abbildung 6: Einfluss der Neuanlage zweier hangparalleler Wege auf das Erosionsgeschehen bei Anbau von Winterweizen: links alte Bewirtschaftungsstruktur, rechts nach Neuanlage der Wege.

Die Auswirkungen der Beseitigung von Anlagen (z.B. Wegen) sind deutlich schwieriger zu modellieren. Zunächst muss die ehemalige Anlagen-(Wege-)fläche in die zukünftige (Acker-)Nutzung umcodiert werden. Dies ist problemlos möglich. Die Herausforderung in der Modellierung ist, dass trotz der Umcodierung die ehemalige Wegeparzelle zunächst im Höhenmodell noch mit den ursprünglichen Höhenangaben enthalten ist. Dies bedeutet bei den zu beseitigenden Wegen, die häufig leicht zum Hang hin geneigt sind, dass trotz einer Änderung der Nutzung das Wasser nicht hangabwärts über die ehemalige Parzelle hinwegfließt. Hierzu ist ein Eingriff in das Höhenmodell notwendig. Dabei wird mit einem Puffer von 10–20 m um die Wegeparzelle das ursprüngliche Höhenmodell ausgestanzt und eine Glättung durchgeführt. Dies führt zu einem Überfließen der ehemaligen Wegeparzelle. Dies entspricht dem in der Praxis üblichen „seitlichem Verziehen“ der ehemaligen Wegeparzellen in die angrenzenden Ackerflächen für eine durchgehende Bewirtschaftung.

Die Abbildung 7 zeigt beispielhaft den Einfluss einer Wegebeseitigung auf das Abflussgeschehen. Durch die geplanten Wegebeseitigungen entsteht eine deutlich vergrößerte erosive Hanglänge. Als Folge davon ist der (hier nicht dargestellte) potenzielle Bodenabtrag in diesem Landschaftsausschnitt gegenüber der Ausgangssituation deutlich größer.



Abbildung 7: Einfluss von Wegebeseitigungen auf das Abflussverhalten des Oberflächenwassers: links alte Bewirtschaftungsstruktur, rechts nach Beseitigung verschiedener Wege, Farbverlauf von hellgrün nach dunkelrot zeigt eine Zunahme der Abflussakkumulation.

Weiterhin können auch geplante Nutzungsänderungen (Acker in Grünland bzw. Grünland in Acker) bewertet werden, indem die Gebietskulisse, in der Erosion stattfinden kann, angepasst wird.

Ein Vergleich der Auswirkungen der Planung von Erosionsbarrieren (hangparallele Wege oder Saumstreifen) für unterschiedlich erosionsanfällige Nutzungen (Winterweizen und Mais) in Abbildung 8 zeigt, welchen Stellenwert die durch die Flurbereinigung möglichen Maßnahmen zum Erosionsschutz haben können.

Für das Szenario des erosionsunempfindlichen Weizens wird eine deutliche Verringerung des potenziellen Bodenabtrags erreicht. Die Auswirkungen auf das Erosionsgeschehen werden beim Anbau von Mais deutlich durch den Einfluss der Nutzung überlagert. Trotz Erosionsbarriere ist weiterhin mit einem sehr hohen potenziellen Bodenabtrag zu rechnen. Dieser kann nur dadurch verringert werden, dass der Bewirtschafteter zusätzliche Maßnahmen zum Erosionsschutz beim Maisanbau durchführt, die nicht im Einflussbereich der Flurbereinigung stehen (z.B. Anbau von Zwischenfrucht oder Durchführung von Mulchsaat).

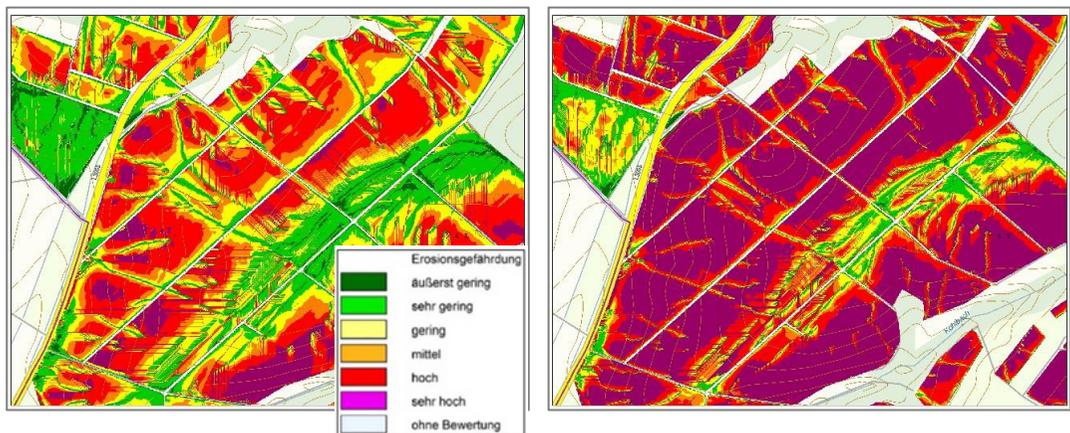


Abbildung 8: Einfluss der Neuanlage zweier hangparalleler Wege auf das Erosionsgeschehen: links Anbaufrucht Winterweizen, rechts Anbaufrucht Mais.

Deutlich wird durch diese Modellierung der Planungsszenarien auch, dass die Flurbereinigung durch ihre Maßnahmen die Bemühungen zum Erosionsschutz nur unterstützen, die Bodenerosion aber nicht beseitigen kann. Hauptakteure zur Reduzierung der tatsächlich in der Landschaft auftretenden Erosion bleiben bei gegebener Erosionsgefährdung die Bewirtschafter der (ackerbaulich genutzten) Flächen.

5. Schlussfolgerungen und Ausblick

Durch die Implementierung der Erosionsmodellierung in das GIS-System GeoMedia® Professional 2016 für die Aufstellung des Plans nach § 41 FlurbG kann allen Beteiligten mit vertretbarem Aufwand vermittelt werden, welche Auswirkungen die Neuanlage und Beseitigung erosionshemmender Elemente in der Landschaft haben.

Das weitere Ziel der HVBG ist es, die Anwendung der Kartenvorlage Erosionsmodellierung so zu optimieren, dass in den Diskussionsrunden mit dem Vorstand der Teilnehmergemeinschaft bei Ideen zur Gestaltung des Flurbereinigungsgebietes direkt vor Ort mit wenigen Eingaben die Auswirkungen auf das Erosionsgeschehen visualisiert werden können.

Der Erosionsschutz ist ein Aspekt des Bodenschutzes, der bisher in der Neugestaltung der Verfahrensgebiete nicht den Stellenwert hatte, der ihm aufgrund der Tatsache, dass der Boden Grundlage jeglicher landwirtschaftlicher Flächenproduktion ist, zustehen sollte. Eine Ursache kann sein, dass die Auswirkungen der geplanten Maßnahmen auf das Erosionsgeschehen im Verfahrensgebiet bisher nur verbal beschrieben wurden und auf Mutmaßungen beruhen mussten.

Mit der Implementierung der Erosionsmodellierung in das Planungs-GIS ist es möglich, die Auswirkungen der Flurbereinigungsmaßnahmen mit Blick auf die Bodenerosion zu verdeutlichen und ein Bewusstsein für Gefahren und Chancen der Planungen zu schaffen.

Keinesfalls darf es durch die Planungen der Flurbereinigung zu einer Erhöhung des potenziellen Bodenabtrags kommen. Da in erosionsgefährdeter Lage diese Gefahr bei den gewünschten Schlagvergrößerungen unter Ackernutzung immer besteht, kann jetzt mit wenig Aufwand geprüft werden, ob die geplanten Veränderungen zugunsten agrarstruktureller Vorteile aus Sicht des Erosionsschutzes vertretbar sind. Damit sind die Grundlagen geschaffen worden, den Erosionsschutz als Teil der bodenschützenden Maßnahmen im Planungs- und Abwägungsprozess zu berücksichtigen.

Literatur

- Auerswald, K. (1987): Bestimmung der Bodengründigkeit aus dem Klassenbeschrieb der Reichsbodenschätzung zum Festlegen von tolerierbaren Bodenabträgen (T-Wert). Z. Acker- u. Pfl.-bau, 158, 132–139.
- Bischoff, R. (2010): Vortrag „Erosionsmodellierung mittels Allgemeiner Bodenabtragungsgleichung (ABAG) – Grundlagen und Anwendungsbeispiele. TLUG-Veranstaltung „Vorsorgender Bodenschutz“ am 27.10.2010.
- BGR (Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe) (2000): Methodendokumentation Bodenkunde. Auswertungsmethoden zur Beurteilung der Empfindlichkeit und Belastbarkeit von Böden. 2. Aufl. Geologisches Jahrbuch Sonderhefte Reihe G – SG1; Stuttgart: Schweizerbart.
- DIN 19708 (2005): Bodenbeschaffenheit – Ermittlung der Erosionsgefährdung durch Wasser mit Hilfe der ABAG. Deutsches Institut für Normung e.V.; Berlin.
- DWA (Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.) (2016): Arbeitsblatt DWA-A 904-1: Richtlinien für den Ländlichen Wegebau (RLW) Teil 1: Richtlinien für die Anlage und Dimensionierung Ländlicher Wege. Hennef August 2016.
- ESchV, HE (2010): Verordnung zur Einteilung landwirtschaftlicher Flächen nach dem Grad der Erosionsgefährdung. GVBl. I 2010 S. 300 vom 23.09.2010.
- HNLUG (Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie) (2018a): <http://bodenviewer.hessen.de/mapapps/resources/apps/bodenviewer/index.html?lang=de>
- HNLUG (Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie) (2018b): www.hlnug.de/themen/boden/auswertung/bodenerosionsbewertung/bodenerosionsatlas/rfaktor.html
- HNLUG (Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie) (2018c): www.hlnug.de/static/medien/boden/fisbo/bs/methoden/m81.html

Miehsler, G. (2015): Umsetzung der ABAG mit GeoMedia Desktop. Vortrag auf dem Intergraph-Forum 2015, Hamburg.

Schwertmann, U., W. Vogl & M. Kainz (1987): Bodenerosion durch Wasser. Vorhersage des Abtrags und Bewertung von Gegenmaßnahmen. Stuttgart (Ulmer).

Wischmeier, W. & D. Smith (1978): Predicting rainfall erosion loss – A guide to conservation planning. – United States Department of Agriculture, Agriculture Handbook 537, 58 S., 20 Tab.; Washington.

Letzter Zugriff auf die links: 30.7.2018

Bürgerbeteiligung über Web-GIS im Rahmen der Erstellung von Wirtschaftswegekonzepten

Bernd Mende
Ge-Komm GmbH, Melle

Die Erstellung von Ländlichen Wegenetzkonzepten, sog. Wirtschaftswegekonzepten, ist ein komplexes Vorhaben. Es erfordert neben hohem fachlichem Know-how z.B. auch ein stringentes Zeitmanagement, um den aufgrund der Förderthematik vorgegeben terminlichen Rahmen einzuhalten.

Von herausragender Bedeutung ist aber vor allem die Einbeziehung der Bürgerinnen und Bürger in solch umfassende, auf die Zukunft gerichtete Projekte.

Es geht bei der Erstellung von Ländlichen Wegenetzkonzepten schließlich um die ehrliche Beantwortung wichtiger Zukunftsfragen:

- Welche Wege/Brückenbauwerke werden perspektivisch noch benötigt?
- Welche Wege/Brückenbauwerke können ggfs. entfallen bzw. auf Dritte übertragen werden?
- Welche Wege/Brückenbauwerke sind zu ertüchtigen?
- Welche Wege/Brückenbauwerke können ggfs. zukünftig im Standard gesenkt werden?
- Wo besteht Optimierungsbedarf?

Vor dem Hintergrund der vielen zu beantwortenden Fragen ist es erforderlich, zunächst eine umfassende Erfassung und Analyse des Bestandes und des Bedarfs durchzuführen, um darauf aufbauend ein zukunftsfähiges Wirtschaftswegenetz zu entwickeln. Dieses Spezialthema gehört zu den Kernkompetenzen der Ge-Komm GmbH, Gesellschaft für kommunale Infrastruktur aus dem Osnabrücker Land.

Das Thema Wegenetzkonzept ist geprägt von regionaltypischen Problemen und Besonderheiten, gerade bei kleinen und mittleren Kommunen. Zukünftige Mobilitätsstrategien und eine sich wandelnde Gesellschaft sowie sich ändernde strukturelle Bedingungen erfordern eine Anpassung und Optimierung der heutigen Wegenetze, vor allem in den ländlichen Räumen. Die Wege sind oft in die Jahre gekommen, zu umfangreich oder nicht mehr bedarfsgerecht.



Typische Herausforderungen sind etwa, dass landwirtschaftliche Fahrzeuge inzwischen erheblich schwerer und breiter sind oder Wege teilweise nur von einzelnen Nutzern genutzt werden und perspektivisch privatisiert werden könnten.

Insbesondere die Frage, ob Deckschichten ohne Bindemittel, sog. wassergebundene Befestigungen, anstatt

bituminöser Befestigungen ausreichen und zur Verkehrslenkung in manchen Fällen nicht sogar besser geeignet sind, muss umfassend geprüft werden. Aber auch touristische Themen wie etwa die Entwicklung oder Optimierung von Rad-, Reit- und Wanderwegenetzen stehen im Interesse von Kommunen und Regionen.

Passgenaue Lösungen müssen gemeinsam mit den Menschen vor Ort erarbeitet werden. Die Bewohner und Nutzer vor Ort kennen die örtliche Wegesituation genau und haben einen großen Wissensschatz, den es zu nutzen gilt.

Zur systematischen Erfassung als Basis für ein Wegenetzkonzept werden Allrad-Geländefahrzeuge eingesetzt. Damit lassen sich auch unbefestigte Wege in den kommunalen Außenbereichen problemlos und auch wirtschaftlich befahren. Zur Erfassung der zahlreichen Informationen und Attribute sowie zur Dokumentation sind die Fahrzeuge mit Spezial-EDV-Lösungen bestückt. Alle Geländefahrzeuge haben eine Spezial-Kamera-Technik an Bord, mit der die jeweilige örtliche Situation objektiv und detailliert erfasst wird. Dadurch ergibt sich ein realitätsgetreues Bild der Örtlichkeit, auf das – auch später – jederzeit zurückgegriffen werden kann.

Durch den Einsatz des GPS-gestützten Geoimaging-Verfahrens kann ein erheblicher Mehrwert geboten werden, der insbesondere auch die Qualität der Leistungen maßgeblich steigert. Zudem lassen sich die Bilder so „punktgenau“ den digitalen Karten zuordnen.

Multifunktionalität

Bei der Entwicklung eines Wegenetzkonzepts sind viele Akteure und Interessen betroffen. Dazu gehören beispielsweise Land- und Forstwirtschaft, Polizei und Feuerwehr, aber auch Wirtschaftsförderung und Touristik sowie der ÖPNV. Es ist daher von besonderer Bedeutung, alle Interessenvertreter in solch komplexe Überlegungen und Prozesse intensiv einzubinden und deren Wissen zu nutzen.

Die Menschen vor Ort kennen schließlich die Situation sehr genau. Nicht selten haben sie auch schon Ideen entwickelt, die von Nutzen sein können. Dies ist wichtig, um weitere Aspekte wie etwa Multifunktionalität, Verkehrssicherheit, Wegerandstreifenthematik, Flächenentsiegelung oder systematische Erhaltungsstrategien sowie Fördermöglichkeiten richtig bewerten zu können.

Erfahrungsgemäß werden von den Kommunen im Zuge eines Wegenetzkonzeptes auch viele weitere Themen diskutiert, die nun erstmals eine fachliche und objektive Informationsbasis bekommen. So kann z.B. auch das Optimierungspotential von Schulbusrouten und -haltestellen geprüft werden.

Beteiligungsverfahren mittels Web-GIS

Von großem Vorteil ist ein Bürgerdialog-Portal. Mit www.wirtschaftswegekonzept.de steht ein zeitgemäßes Instrument zur Bürgerbeteiligung zur Verfügung, das die Möglichkeiten moderner, webbasierter GIS-Technologie ausschöpft. Damit gehört das Auslegen von Papierplänen in Rathäusern (oder das Verteilen von geplotteten Karten) zur Einsichtnahme der Vergangenheit an. Gleiches gilt auch für das bloße Veröffentlichen von starren PDF-Plänen im Internet.

Das Bürgerdialogportal www.wirtschaftswegekonzept.de ist interaktiv gestaltet und besitzt ein dynamisches Konzept, das immer die aktuellsten und umfassendsten Informationen bietet und zur Verfügung stellt. Alle Beteiligten werden damit umfassend und permanent aktuell über den jeweiligen Projektstand auf dem Laufenden gehalten. Allgemeine und weiterführende Informationen können von den Nutzern in flexiblen, individuell gestaltbaren Ansichten abgerufen werden. Zudem lassen sich Stellungnahmen in Form von Kommentaren abgeben. www.wirtschaftswegekonzept.de trägt damit maßgeblich zur Stärkung der modernen Beteiligungskultur für komplexe Zusammenhänge im Bereich der Ländlichen Wegenetzkonzepte bei.

Neben diesen Vorteilen ergeben sich insbesondere für die Kommunen erhebliche weitere: Die Verwaltungen berichten etwa von einer deutlichen Reduzierung der (arbeitsintensiven) direkten Bürgeranfragen. Dieses bedeutet für die Mitarbeiter in den Verwaltungen eine spürbare Entlastung gegenüber herkömmlichen Bürgerbeteiligungsverfahren. Ebenfalls wird sehr geschätzt, dass verwaltungsseitig keine eigene EDV-Infrastruktur und deren Administration aufgebaut und vorgehalten werden muss. Diese Leistungen werden komplett extern erbracht und ermöglichen so eine Beteiligung rund um die Uhr an sieben Tage in der Woche. Auch für den Fall, dass sich eine dringende Frage eines Nutzers außerhalb der regulären Arbeitszeit ergibt, gibt es eine Lösung.

Das Bürgerdialog-Portal ersetzt ganz bewusst keine Bürgerversammlungen, ergänzt diese aber zeitgemäß.



Somit wird auch eine deutliche Erhöhung der Akzeptanz von komplexen Gesamtprojekten ermöglicht. Darüber hinaus ist eine GIS-basierte Beteiligungsform auch eine gute Gelegenheit für die kommunalen Verwaltungen, sich auf öffentlichkeitswirksame Art und Weise als fortschrittlich zu präsentieren und nicht nur über Digitalisierung zu reden.

Aufgrund der durchweg positiven Erfahrung mit dem Bürgerdialogportal www.wirtschaftswegekonzept.de wurden weitere Einsatzgebiete erschlossen.

Mit www.radwegekonzept.de und www.kommunale-straßen.de stehen schon zwei neue Bürgerdialogportale zur Verfügung. Weitere könnten folgen, z.B. im Bereich der Flurbereinigung.

Interessenten und Pilotanwender sind eingeladen, mitzumachen beim Thema „Bürgerbeteiligung über Web-GIS“ und können sich gern mit Ideen und Anforderungen an den Autor dieses Beitrags wenden.

Weiterführende Links:

www.ge-komm.de

www.wirtschaftswegekonzept.de

www.radwegekonzept.de

www.kommunale-straßen.de

Best-Practice-Beispiel: Landentwicklung im Zusammenschluss mit Regional- und Kommunalentwicklung – Praxisbeispiel aus Bad Berleburg

Bernd Fuhrmann¹ & Jens Steinhoff²

¹ Bürgermeister Stadt Bad Berleburg

² Institut für Regionalmanagement IfR, Marl

1. Kommunales Portrait und Ausgangslage

1.1 Standort und demografische Entwicklung

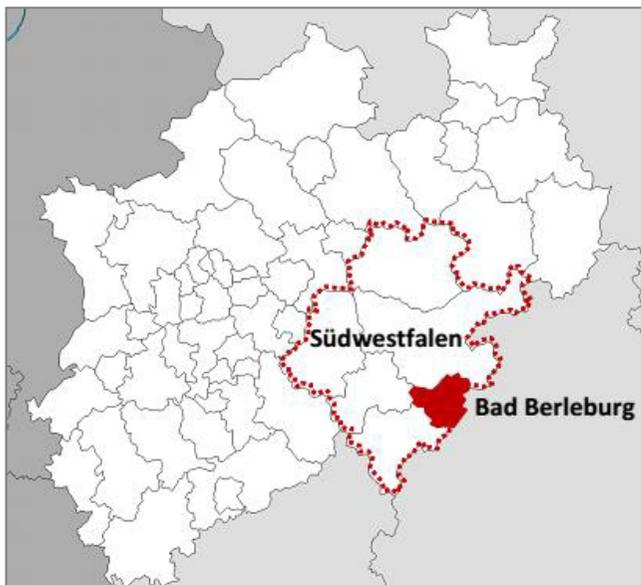


Abbildung 1: Räumliche Lage der Stadt Bad Berleburg in Südwestfalen in Nordrhein-Westfalen.

Die Stadt Bad Berleburg im südwestfälischen Kreis Siegen-Wittgenstein verfügt als zweitgrößte kreisangehörige Flächenkommune in Nordrhein-Westfalen über eine Gesamtfläche von rd. 275 qkm mit knapp 19.500 Einwohnern und 23 Ortschaften, wobei in den Dörfern neben der Kernstadt mehrheitlich nur jeweils einige hundert Einwohner leben.

Überregional bekannt als ein Freizeit- und Urlaubsziel im Rothaargebirge, ist die Kurstadt auch ein moderner Gesundheitsstandort mit langer Tradition und sieverfügt über eine leistungsstarke mittelständisch geprägte Wirtschaft.

Bad Berleburg treibt den Ausbau einer flächendeckend leistungsfähigen Datenbreitbandversorgung zusammen mit dem Kreis Siegen-Wittgenstein voran.



Abbildung 2: Stadtansicht Bad Berleburg.

Folgende Eckdaten charakterisieren das Profil von Bad Berleburg:

- zweitgrößte kreisangehörige Flächenkommune in Nordrhein-Westfalen,
- geringe Einwohnerdichte von durchschnittlich rd. 71 Einwohnern/km², welche auch weite Wege zu Versorgungseinrichtungen und sozialer Infrastruktur bedingt (Bevölkerungsdichte Land NRW: 524 Einwohner je km²),
- beliebte touristische Region am Rothaarsteig im waldreichen Wittgenstein, gelegen im Naturpark Sauerland-Rothargebirge,
- sehr geringe Arbeitslosenquote von unter 3 %,
- leistungsstarke mittelständisch geprägte Wirtschaft mit verschiedenen, auch überwiegend familiengeführten, international agierenden Industriebetrieben,
- Gesundheitsstandort mit einem Akutkrankenhaus der Grund- und Regelversorgung, einem Krankenhaus für psychosomatische, psychoanalytische und sozialpsychiatrische Medizin und weiteren Spezialkliniken,
- ausgeprägte weitere öffentliche Infrastruktur mit rd. 102 kommunalen Gebäuden, 15 Kindergärten und 6 Grundschulen,
- vier weiterführende Bildungseinrichtungen vor Ort: Hauptschule, Realschule, Gymnasium und Berufskolleg,
- zentrale Unterbringungseinrichtung (ZUE) des Landes Nordrhein-Westfalen für geflüchtete Menschen mit rund 500 Bewohnern,
- umfangreiches, von der Gemeinde zu unterhaltendes Straßen- und Leitungsnetz mit rd. 280 km Gemeindestraßen und rd. 1.000 km kommunalen Wirtschaftswegen sowie rd. 500 km Kanalnetz zur Wasserver- und Entsorgung,

- ungünstige Verkehrsanbindung von Bad Berleburg: Fahrtzeiten zu den nächstgelegenen Autobahnanschlussstellen von durchschnittlich einer Stunde in alle Richtungen,
- demografische Entwicklung geprägt durch eine seit Jahren rückläufige natürliche Bevölkerungsentwicklung und eine zunehmende Alterung der Bevölkerung.

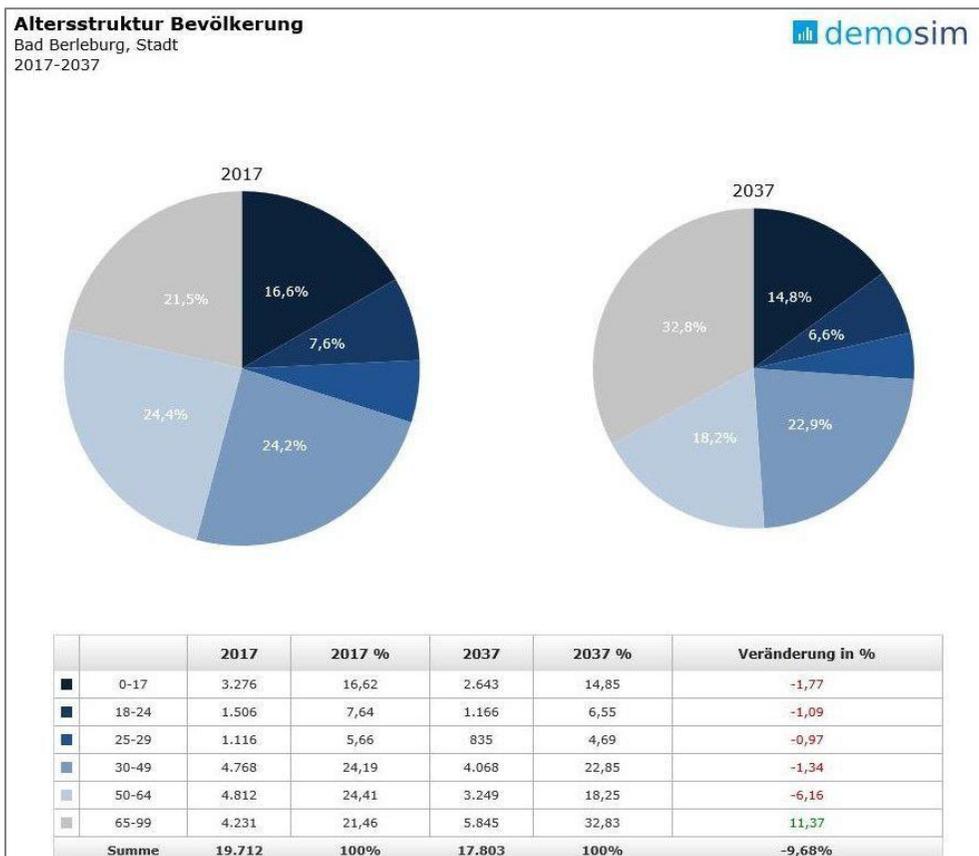


Abbildung 3: Altersstrukturprognose Stadt Bad Berleburg nach Altersgruppen, im Vergleich der Jahre 2017 und 2037 (Quelle: Stadt Bad Berleburg, Bevölkerungsberechnung demosim 2018).

Die jüngere Bevölkerung (Altersgruppe 0–24 Jahre) wird nach der offiziellen Bevölkerungsstatistik bis zum Jahr 2037 um ca. 2,86 % zurückgehen (Basisjahr 2017), während der Anteil der Personen über 65 Jahre bis zum Jahr 2037 um ca. 11,37 % zunimmt. (STADT BAD BERLEBURG, Bevölkerungsberechnung demosim, 2018)

Diese Entwicklung ist auch in Bad Berleburg mit ausschlaggebend für einen zunehmenden Mangel an Fachkräften, der besonders die Industrie- und Gewerbebetriebe trifft.

Der fortschreitende demografische Wandel hat die Stadt Bad Berleburg bereits vor einigen Jahren vor die Herausforderung gestellt, einer Abwanderung von jungen Menschen zu begegnen. Die Stadt Bad Berleburg hat sich daher bereits im Jahr 2010 entschlossen, im Rahmen eines öffentlichen Leitbildprozesses auf der Grundlage eines integrierten Stadtentwicklungskonzeptes die durch den demografischen Wandel geprägten Rahmenbedingungen positiv zu gestalten, um die Funktions- und Leistungsfähigkeit der Stadt langfristig zu sichern.

1.2 Haushaltskonsolidierung

Im Jahr 2010 stand die Stadt Bad Berleburg auch vor der Notwendigkeit einer nachhaltigen und substanziellen Konsolidierung und Entschuldung des städtischen Haushalts. Daher hat sich die Stadt frühzeitig den erheblichen Herausforderungen gestellt, um eine Bündelung von öffentlichen und privaten Infrastrukturen sowie Dienstleistungen zu ermöglichen. Denn es gilt, Bad Berleburg für junge Menschen, Unternehmen und Menschen von außerhalb in den nächsten Jahren attraktiv zu erhalten.

Hierzu wurde eine Aufgaben- und Produktkritik aller Leistungen durchgeführt. Im Unterschied zu klassischen Ansätzen der Haushaltskürzung orientierte sich die Produktkritik an einem strategisch ausgerichteten, partizipativen Leitbildprozess, in welchem die Stadt, die Bürgerschaft sowie weitere Akteure gemeinsam Leitlinien und Prioritäten der Stadtentwicklung erarbeiteten.

2. Leitbildprozess Bad Berleburg



Abbildung 4: Leitbildprozess für die Zukunft der Stadt Bad Berleburg (Quelle: Stadt Bad Berleburg, Workshop mit Bürgerbeteiligung).

In den zurückliegenden Jahren haben sich die Vertreter aus Bürgerschaft, Politik und Verwaltung in Bad Berleburg sowie weitere Akteure intensiv gemeinsam mit den Anforderungen zur Weiterentwicklung der Gesamtstadt und ihrer Ortsteile auseinandergesetzt. Die Basis wurde in Bad Berleburg im Jahr 2010 durch einen umfassenden Leitbildprozess gelegt, an welchem Bürgerinnen und Bürger, Repräsentanten von Unternehmen, Institutionen und Vereinen, Stadtverordnete und Verwaltungsmitarbeiter beteiligt waren.

Der Beteiligungsprozess führte zu dem integrierten Entwicklungskonzept der Stadt Bad Berleburg mit den aufeinander abgestimmten Bausteinen „Leitbild“, „Haushaltskonsolidierung“ sowie „Gesamtstädtische Dorfentwicklung“.

Folgende Fragestellungen standen in dem Entwicklungsprozess im Zentrum:

- Was ist die künftige Leitschnur bzw. welche zukünftigen Schwerpunkte will die Stadt Bad Berleburg angesichts der demographischen Entwicklung setzen?
- Welche Möglichkeiten der Konsolidierung des städtischen Haushaltes bestehen und sollen angesichts der dramatischen kommunalen Finanzsituation umgesetzt werden?
- Wie kann trotz der schwierigen Finanzsituation und stark rückläufiger Bevölkerungsentwicklung erreicht werden, dass die 23 Ortschaften lebens- und liebenswert bleiben?
- Wie kann die öffentliche Infrastruktur an den demographischen Wandel angepasst werden?

Das städtische Leitbild des Stadtentwicklungskonzeptes mit dem Titel „Meine Stadt Bad Berleburg 2020“ stellt seitdem die systematische Grundlage für politische Entscheidungen zur zukünftigen Stadtentwicklung dar.

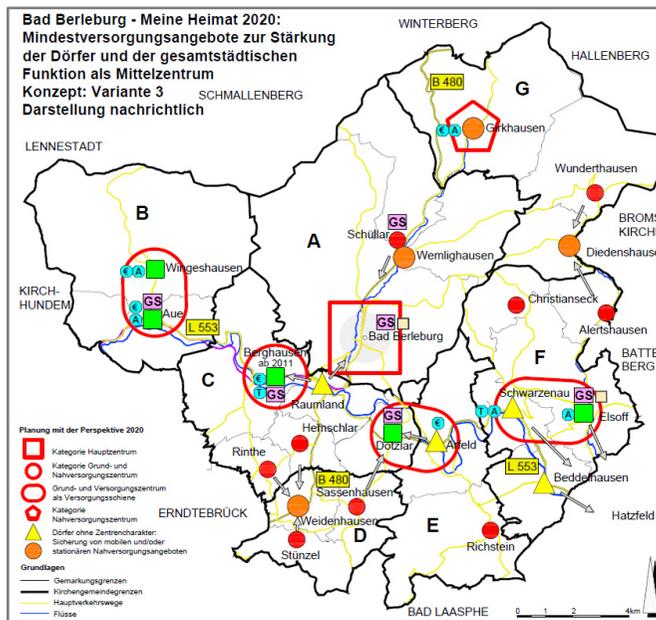


Abbildung 5: Stadt- und Ortsteile der Stadt Bad Berleburg mit der Funktion von Nahversorgungsschwerpunkten (Quelle: Stadt Bad Berleburg).

So wurde auf dieser Grundlage u.a. die notwendige Bündelung öffentlicher Infrastrukturen der Stadt im Zusammenhang mit dem Prozess zur Haushaltskonsolidierung auf den Weg gebracht.

Ein wichtiges Ergebnis stellt auch die erfolgte Festlegung demografiesensibler Nahversorgungsschwerpunkte im Stadtgebiet dar. Öffentliche, soziale und kulturelle Einrichtungen der Versorgungsinfrastruktur sollen für die Menschen in Bad Berleburg künftig verstärkt ortsübergreifend zur Verfügung stehen und gleichzeitig digital basierte Versorgungsmöglichkeiten vor Ort ausgebaut werden.

Die koordinierende Umsetzungsbegleitung erfolgte und erfolgt durch das sog. „Berleburger Netzwerk“ unter der Leitung der Stadt Bad Berleburg, bestehend aus folgenden Akteursgruppen:

- Bürgerinnen und Bürger, Verbände, Vereine und Unternehmen aus Bad Berleburg,
- Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz und das Innenministerium Nordrhein-Westfalen, Bezirksregierung Arnsberg sowie Kreis Siegen-Wittgenstein,
- Universität Siegen, Fachhochschule Münster, Südwestfalen Agentur GmbH und weitere Fachinstitute.

Das städtische Leitbild fungierte auch als Richtschnur für die Realisierung von weiteren modellhaften Maßnahmen im Rahmen der REGIONALE 2013 in Südwestfalen:

- „Infrastrukturatlas“ für nachhaltigen Betrieb öffentlicher Infrastrukturen der Stadt im Zusammenhang mit dem Prozess zur Haushaltskonsolidierung,
- „Versorgungsoffensive – modellhafte Einrichtung in den Eder-Elsoff-Dörfern“,
- „Ederzentrum Via Adrina – neuer Generationentreffpunkt in alter Industriekulisse“,
- „Jugendforum am Markt“ – mit einem 5-Säulen-Modell für Südwestfalen,
- „Verbindungen sichern – Straßenbewirtschaftung im ländlichen Raum“.

3. Nachhaltigkeit durch Vernetzung – Meine Heimat 2030!

3.1 Global Nachhaltige Kommune Bad Berleburg

Die Stadt Bad Berleburg hat in den Jahren 2016 und 2017 das Leitbild „Meine Stadt Bad Berleburg 2020“ im Rahmen des Prozesses „Global Nachhaltige Kommune in Nordrhein-Westfalen“ (GNK NRW) zum Leitbild „Bad Berleburg 2030“ weiterentwickelt. Mit dem Projekt GNK NRW haben sich Bürgerinnen und Bürger, Vertreter von Unternehmen, Institutionen und Vereine sowie Stadtverordnete und Verwaltungsmitarbeiter weiter auf den Weg gemacht, um Antworten und zukunftsfähige Lösungen für diese neuen Herausforderungen zu finden.

Im Leitbild „Bad Berleburg 2030“ werden folgende Themenfelder priorisiert, um die für Bad Berleburg wichtigen Weichenstellungen für eine zukunftsorientierte nachhaltige und bürgerfreundliche Stadtentwicklung vorzunehmen:

- Arbeit und Wirtschaft
- Demografie
- Bildung
- Finanzen
- Mobilität sowie
- Globale Verantwortung und Eine Welt

Das Ergebnis ist ein Handlungsprogramm, das im Jahr 2017 von der Stadt Bad Berleburg politisch beschlossen wurde und zielgerichtet auf eine nachhaltige Entwicklung in Bad Berleburg hinwirken soll.

Schwerpunkt ist die Nachhaltigkeit unter Einbeziehung des demografischen Wandels und unter Berücksichtigung von Ökologie, Ökonomie, Klimawandel und Stärkung der "Stadt der Dörfer". Damit wird deutlich, dass Bad Berleburg die Handlungsansätze für eine bürgerfreundliche, nachhaltige Stadtentwicklung und eine integrierte Landentwicklung umfassend definiert.



Abbildung 6: Themenfelder Leitbild „Bad Berleburg 2030“ (Quelle: LAG 21 NRW).

So sind Themenfelder wie erneuerbare Energien, nachhaltiger Flächenverbrauch, integrierte Stadt- und Dorfentwicklung, Mobilität, Digitalisierung, Regionalentwicklung, Bildung, nachhaltige Integration als gelebte Willkommenskultur sowie naturnahe touristische Ausrichtung von besonderer Bedeutung für Bad Berleburg.

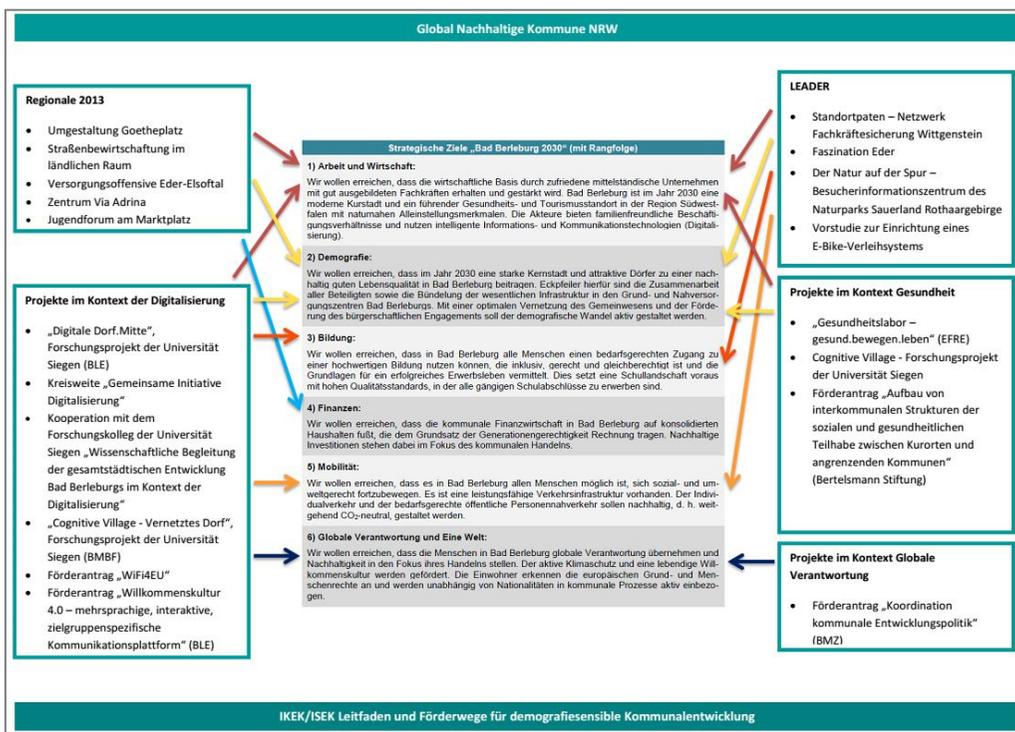


Abbildung 7: Strategische Ziele und Projektstrategie des Prozesses „Global nachhaltige Kommune NRW“ in Bad Berleburg (Quelle: Stadt Bad Berleburg).

3.2 Förderung von ländlicher Entwicklung in Bad Berleburg – Vernetzung von kommunaler und regionaler Ebene

Eine wichtige Grundlage des laufenden Entwicklungsprozesses in Bad Berleburg bilden insbesondere auch die Kooperationsnetzwerke mit kommunalen, regionalen und weiteren Partnern.

So engagiert sich Bad Berleburg im Hinblick auf die gesamtstädtische Entwicklung im Kontext der Digitalisierung auch in Forschungsprojekten mit Experten aus Hochschulen, Wirtschaft, Verwaltungen und weiteren Institutionen. Wesentliche Kooperationsnetzwerke sind nachfolgend aufgeführt.

Strukturentwicklungsprozess der Regionale 2025



Mit Unterstützung des Strukturförderprogramms des Landes Nordrhein-Westfalen – Regionale 2025 – geht es in Bad Berleburg darum, die Kommune als Teil Südwestfalens für die Zukunft aufzustellen, die Chancen der Digitalisierung zu begreifen und die Region speziell für junge Menschen attraktiv zu gestalten.

Denn es kommt darauf an, das Leben von jungen Leuten und Familien in Bad Berleburg mit zeitgemäßen Kommunikationsangeboten attraktiv zu gestalten und auch die ältere Generation mit digitalen Hilfen im Alltag zu unterstützen.

Entscheidend ist es, die Chancen und Risiken zu erkennen und Digitalisierung aktiv zu gestalten. Für die gesamtstädtische Entwicklung Bad Berleburgs im Kontext der Digitalisierung arbeitet die Stadt mit dem Forschungskolleg der Universität Siegen zusammen. An erster Stelle steht die Entwicklung einer Digitalisierungsstrategie, um im zweiten Schritt zielführende Digitalisierungsprojekte zu initiieren.

Weitere Projekte im Kontext der Digitalisierung

Im Mittelpunkt von beantragten oder bereits laufenden Forschungsprojekten im Bereich Digitalisierung, an denen die Stadt Bad Berleburg beteiligt ist, stehen die Bedürfnisse der Bewohner des ländlichen Raums:

Projekt „Digitale Dorf.Mitte“



Digitale
Dorf.Mitte

Das von dem Bundesministerium für Landwirtschaft und Ernährung im Rahmen des Programms „Land.Digital: Chancen der Digitalisierung für ländliche Räume“ geförderte Projekt wird von der Universität Siegen in Zusammenarbeit mit der Stadt Bad Berleburg und den Nachbarkommunen Bad Laasphe und Erndtebrück in der Region Wittgenstein durchgeführt. Die Regionale Südwestfalen ist ein weiterer Kooperationspartner.

Der Projekttitel verdeutlicht das zentrale Ziel des Projektes eines digital organisierten, lokalen und regionalen Netzes.

Das Forschungsprojekt "Digitale Dorf.Mitte" setzt an den Themen und Bedürfnissen der Dörfer und ihrer Bewohner an, nimmt bestehende Projekte und Initiativen zum Anlass konkreter digitaler Entwicklung und ist Teil einer übergeordneten regionalen Strategie. Bewährte technische Lösungen werden projektbezogen angepasst. Einsatz und Akzeptanz von Informations- und Kommunikationstechnologien für die Belange der Dorfgemeinschaft stehen hierbei im Fokus.

„Cognitive Village – Vernetztes Dorf (CogAge)“



CogAge ist ein Verbundprojekt des Forschungskollegs "Zukunft menschlich gestalten" (FoKoS) der Universität Siegen mit der Stadt Bad Berleburg sowie weiterer Partner aus Forschung, Wirtschaft und Technik. Das Forschungsprojekt mit dreijähriger Laufzeit wird gefördert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung und hat sich zum Ziel gesetzt, die technische Unterstützung von Gesundheit und Prävention sowie Gemeinschaft und Nahversorgung unter den besonderen Rahmenbedingungen des ländlichen Raums in den Fokus zu nehmen.

Im Stadtgebiet von Bad Berleburg umfasst das Projekt die im östlichen Stadtgebiet liegenden Ortsteile des Dörferverbunds im Eder- und Elsofftal. Der Dörferverbund mit den Ortsteilen Alertshausen, Beddelhausen, Christianseck, Elsoff, Schwarzenau sowie den benachbarten Dörfern Wunderhausen und Diedenshausen arbeitet zusammen mit der Lukas-Kirchengemeinde und der Stadt Bad Berleburg an innovativen Strategien zur Stärkung der Attraktivität des Lebens, des Wohnens und des Arbeitens in dem peripher gelegenen Gebiet des Eder-Elsoffts.

Zentrale Anknüpfungspunkte des Forschungsprojektes CogAge sind die geplante Erweiterung des Gemeindezentrums um einen Bewegungsraum und die Initiative für einen neuen Dorfladen mit Café-Ecke.

Förderantrag „Willkommenskultur 4.0 – mehrsprachige, interaktive, zielgruppenspezifische Kommunikationsplattform“ (BLE)

Das Projekt „Willkommenskultur 4.0“ ist ein regionales Kooperationsprojekt der Stadt Bad Berleburg mit der Universität Siegen und weiteren zu definierenden Projektpartnern, das den Aufbau einer interaktiven Kommunikationsplattform vorsieht.

Realisiert werden soll die Projektidee durch die Installation von Hardwarekomponenten im städtischen Bereich und den Ortsteilen, verbunden mit der Entwicklung und Verbreitung einer device-übergreifenden Software (sog. „CityApp“) zur Nutzung der angebotenen Serviceleistungen. Zielgruppen der entstehenden Kommunikationsplattform sind Bürger, Touristen, Flüchtlinge, Ehrenamt, Handel und Gewerbe. Alle Zielgruppen sollen mithilfe der mehrsprachig entwickelten Informationsplattform zusammengeführt werden. Letztendlich soll auch die redaktionelle Mitwirkung aller Akteure angestrebt werden. Die Inhalte werden diesbezüglich von einem Redaktionsteam bearbeitet und freigeschaltet.



Abbildung 7: Mehrsprachige, interaktive, zielgruppenspezifische Kommunikationsplattform (Quelle: Stadt Bad Berleburg).

LEADER „Region Wittgenstein“ (Bad Berleburg, Bad Laasphe, Erndtebrück)



Um die Bevölkerung in dem Entwicklungsprozess umfassend im Sinne des Prinzips „bottom up“ mitzunehmen, hat Bad Berleburg im Jahr 2016 mit den Nachbarkommunen Stadt Bad Laasphe und Gemeinde Erndtebrück die LEADER-Region „Wittgenstein“ initiiert. Der Titel steht für das Förderprogramm „LEADER“ der Europäischen Union als einer Initiative zur Förderung von Wirtschaft und Daseinsvorsorge im ländlichen Raum.

Durch eine intensive Bürgerbeteiligung und Vernetzung werden Ideen, Aktivitäten und Engagement angeregt und vorangebracht. Exemplarisch wird in dem Zusammenhang mit regionaler Strukturentwicklung das Projekt „Standortpaten – Netzwerk Fachkräfte-sicherung Wittgenstein“ in der Trägerschaft der Stadt Bad Berleburg dargestellt.

Ziel des Projektes: Bürgerinnen und Bürger in Wittgenstein, Vertreterinnen und Vertreter aus Unternehmen und Schulen, Jugendliche und junge Familien sollen Standortpaten bzw. Standortpatinnen werden. Diese sind dann direkte Ansprechpartner für Jugendliche in der Region, die hier bleiben möchten, aber auch für Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer von außerhalb. Standortpatinnen und -paten sind sozusagen „Botschafter“ für Bad Berleburg und für die Region – und das ehrenamtlich.

Um das Standortpaten-Netzwerk aufzubauen, fördert das Programm LEADER die Personalkosten von zwei Projektmanagern in der Anschubphase. Diese wirken als Koordinatoren und Ansprechpartner für die ehrenamtlich engagierte Bürgerschaft, für Schulen, Unternehmen und alle weiteren Stellen, die an dem Netzwerk beteiligt sind.

Projekte im Kontext Gesundheit

Bad Berleburg versteht sich als Gesundheitsstandort mit der Aufgabe, die Gesundheitsversorgung für Unternehmen, Bevölkerung und Gäste sicherzustellen. Die hiesige Infrastruktur im Bereich Gesundheitswesen steht in unmittelbarer Verbindung mit einer nachhaltig guten Lebensqualität. Die Teilnahme an Förderprojekten wie beispielsweise „Gesundheitslabor – gesund.bewegen.leben“, an dem Bad Berleburg neben sechs weiteren Kurorten aus ganz Südwestfalen teilnimmt, dient dazu, die vorhandene Infrastruktur auszubauen und weiterzuentwickeln.

Thematisch gesetzte Schwerpunkte und gesundheitstouristische Entwicklungsansätze sollen in diesem Rahmen zu einer gemeinsamen, südwestfalenweit wirkenden Strategie zusammengeführt werden. Das Projekt wird aus Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) gefördert und zusätzlich finanziell durch die Europäische Union unterstützt.

Projekte im Kontext Globale Verantwortung

Ein strategisches Ziel ist es, dass die Menschen in Bad Berleburg globale Verantwortung übernehmen und Nachhaltigkeit in den Fokus ihres Handelns stellen. Um diesem Ziel zu folgen wurde erfolgreich ein Antrag zur Förderung einer Personalstelle zur Koordination und Umsetzung entwicklungspolitischen Engagements in Kommunen gestellt. Bezuschusst wird das Projekt aus Mitteln des Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung.

Aufgabe der Personalstelle wird es sein, Bildungsarbeit zur Agenda 2030 durchzuführen, die Umsetzung eines fairen Beschaffungswesens in der Verwaltung auf den Weg zu bringen und ein entwicklungspolitisches Kooperationsprojekt in Tansania zu begleiten.

Artenschutzprojekt Wisent Welt Wittgenstein



Erstmals gibt es jetzt wieder frei lebende Wisente in Westeuropa. Am 11. April 2013 wurde nach rund zehnjähriger Vorarbeit eine achtköpfige Wisentgruppe in Bad Berleburg in die Freiheit entlassen.

Das Artenschutzprojekt wird gefördert durch das Bundesamt für Naturschutz und das Umweltministerium des Landes Nordrhein-Westfalen. Strategischer Partner des Projektes ist die Europäische Tier- und Naturschutz-Stiftung. Wegen der enormen Ausdehnung des "Wisent-Waldes" werden Wanderer die Tiere dort kaum zu Gesicht bekommen. Aus diesem Grund wurde mit der "Wisent-Wildnis am Rothaarsteig" ein "Guckloch" in das Artenschutzprojekt geschaffen. Dort können Besucher eine zweite Herde auf 20 Hektar mit sehr großer Wahrscheinlichkeit aus nächster Nähe beobachten und erleben.



Abbildung 9: Wisentbulle im Sommer 2017 (Quelle: Trägerverein Wisent-Welt-Wittgenstein e.V.)

4. Resümee

Städte und Gemeinden brauchen für die aktive und bewusste Gestaltung ihrer Zukunft eine hinreichend klare Vorstellung über anzustrebende Entwicklungen und Ziele. Deshalb steht in Bad Berleburg der Gesamtprozess „Leitbildentwicklung – Haushaltskonsolidierung – gesamtstädtische dörfliche Entwicklungsplanung“ beispielhaft für ein aktives Umdenken zur Zukunftsgestaltung der demografischen und wirtschaftlichen Entwicklung im ländlichen Raum.

Der bereits im Jahr 2010 initiierte Leitbildprozess fungiert als Richtschnur und Orientierungsrahmen nicht nur für die kommunalen Akteure aus Politik und Verwaltung, sondern für alle Bürgerinnen und Bürger sowie für die Bad Berleburger Unternehmen. Hierbei soll auch die interkommunale Zusammenarbeit in der Region Südwestfalen eine maßgebliche Rolle spielen.

Seit 2010 haben sich gesellschaftliche und politische Rahmenbedingungen verändert, die auch für Bad Berleburg von äußerster Wichtigkeit sind. Mit dem Projekt „Global Nachhaltige Kommune in NRW“ (GNK NRW) haben sich Bürgerinnen und Bürger, Vertreter von Unternehmen, Institutionen und Vereine sowie Stadtverordnete und Verwaltungsmitarbeiter weiter auf den Weg gemacht, um Antworten und zukunftsfähige Lösungen für diese neuen Herausforderungen zu finden. Das Ergebnis ist das an die aktuellen Anforderungen angepasste Leitbild „Bad Berleburg 2030“ sowie ein mit zahlreichen Partnerverbundprojekten erweitertes Handlungsprogramm.

Das Handlungsprogramm bietet eine gemeinsame Handlungsgrundlage für Politik, Verwaltung und Bürgerschaft in Bad Berleburg, die den aktuellen gesellschaftlichen und politischen Ausrichtungen Rechnung trägt, zielgerichtet auf eine demografiesensible, nachhaltige Entwicklung hinwirkt und damit die Zukunftsfähigkeit der ländlichen Kommune Bad Berleburg gewährleistet.

Weitere Hefte aus dieser Schriftenreihe



Weitere Hefte aus dieser Schriftenreihe seit 2004

- 01, 2004** **Integrierte ländliche Entwicklung – wirtschaftlicher und landeskultureller Standortfaktor mit regionalem und lokalem Bezug**
24. Bundestagung vom 8. bis 10. Oktober 2003 in Fulda
- 02, 2004** **Agrarumweltprogramme – wie weiter?!**
25. Bundestagung vom 29. September bis 1. Oktober 2004 in Weimar
- 03, 2005** **Neue Chancen für die Integrierte Ländliche Entwicklung durch die EU-Verordnung ELER?**
26. Bundestagung vom 5 bis 7. Oktober 2005 in Göttingen
- 04, 2006** **Ländlicher Raum auf Roter Liste – Herausforderungen und Chancen**
27. Bundestagung vom 4. bis 6. Oktober 2006 in Montabaur
- 05, 2008** **Landeskultur in Europa – Lernen von den Nachbarn**
28. Bundestagung vom 10. bis 12. Oktober 2007 in Chemnitz
- 06, 2009** **Landeskultur – Motor der Waldentwicklung**
29. Bundestagung vom 15. bis 17. Oktober 2008 in Gummersbach
- 07, 2010** **Dörfer ohne Menschen!? – Zwischen Abriss, Umnutzung und Vitalisierung**
30. Bundestagung vom 14. bis 16. Oktober 2009 in Würzburg
- 08, 2011** **Energie-Landschaften!? – Fallen oder Chancen für ländliche Räume?**
31. Bundestagung vom 29. September bis 1. Oktober 2010 in Husum
- 09, 2012** **Wege in die Zukunft!? Neue Anforderungen an ländliche Infrastrukturen**
32. Bundestagung vom 31. August bis 2. September 2011 in Mainz
- 10, 2013** **Wandel in den Köpfen!? Wie kann durch Veränderungsprozesse die Zukunft in strukturschwachen Räumen gestaltet werden?**
33. Bundestagung vom 25. bis 27. September 2012 in Wetzlar
- 11, 2014** **Energiewende: Wertschöpfung im ländlichen Raum**
34. Bundestagung vom 3. bis 5. September 2013 in Jena
- 12, 2015** **Dorfumbau: Dörfer entstehen im Kopf! Wie können die Veränderungsprozesse mit den Menschen gestaltet werden?**
35. Bundestagung vom 16. bis 18. September 2014 in Zwickau
- 13, 2016** **Ländlicher Raum. Beweg Dich.EU**
36. Bundestagung vom 8. bis 10. September 2015 in Birkenfeld
- 14, 2016** **Flächenkonkurrenz entschärfen: gemeinsam – maßvoll – zukunftsfähig**
37. Bundestagung vom 7. bis 9. Juni 2016 in Freising

- 15, 2017** **Idylle Ländlicher Raum? – Der Kampf um die Fläche**
38. Bundestagung vom 14. bis 16. November 2017 in Stuttgart
- 16, 2018** **Landentwicklung 4.0 – Digitalisierung in Landentwicklung und
Landwirtschaft sowie moderne Beteiligungsverfahren**
39. Bundestagung der DLKG 26. bis 28. September 2018 in Bad Berleburg

Sonderhefte

- 01, 2006** **The Rural Area on the Red List.**
 The contribution of Integrated Rural Development to the creation of employment with special regard to the demographic development in Germany
- 01, 2006** **Ländlicher Raum auf Roter Liste.**
 Der Beitrag der Integrierten Ländlichen Entwicklung zur Schaffung von Arbeitsplätzen unter besonderer Berücksichtigung der demographischen Entwicklung in Deutschland
- 02, 2009** **Dörfer ohne Menschen!? Zwischen Abriss, Umnutzung und Vitalisierung**
 Materialien zur Vorbereitung der 30. Bundestagung der DLKG vom 14. bis 16. Oktober 2009 in Würzburg
- 03, 2010** **Wege in die Zukunft?! Neue Anforderungen an ländliche Infrastrukturen**
 Materialien zur Vorbereitung der 32. Bundestagung der DLKG vom 31. August bis 2. September 2011 in Mainz
- 04, 2011** **Wandel in den Köpfen?!**
 Neuausrichtung von LEADER, ILE,
 Dorfentwicklung und Ländlicher Bodenordnung
 Materialien zur Vorbereitung der 33. Bundestagung 2012 in Wetzlar
- 05, 2012** **Wertschöpfung durch Waldflurbereinigung und ländliche Infrastrukturen**
 Dokumentation der internationalen Fachtagung zum internationalen Jahr der Wälder 2011
- 06, 2014** **Dorfumbau: Dörfer entstehen im Kopf!**
 Wie können die Veränderungsprozesse mit den Menschen gestaltet werden?
 Materialien zur Vorbereitung der 35. Bundestagung der DLKG im Jahre 2014 in Zwickau
- 07, 2014** **Technikumbau in der Landentwicklung in Deutschland.**
 Wie kann Landentwicklung durch LEFIS im Zusammenwirken mit ALKIS für die Zukunft gestaltet werden?
 Dokumentation der Fachtagung der Arbeitsgruppe Rheinland-Pfalz-Hessen-Saarland der DLKG im Jahre 2014 in Mainz
- 08, 2016** **Visionen der Landentwicklung in Deutschland**
 Dokumentation der Fachtagung am 26. April 2016 in der Hochschule Mainz

Herausgeber der Schriftenreihe
Deutsche Landeskulturgesellschaft

Preis: 15,00 EUR zuzüglich Versand

© 2018 DLKG

