



Bodenuntersuchungen und andere Studien zeigen, dass die eigentlichen Ursachen für die immer häufigeren Schadensereignisse in den mainfränkischen Gäulagen den zuständigen Behörden seit langem bekannt sind, aber bisher nicht ausreichend beachtet wurden. Warum einzelne Rückhaltebecken das Problem nicht lösen, sondern weitreichendere Konsequenzen nötig sind.

Klimahotspot Mainfränkische Gäulagen am Beispiel des Ochsenfurter Gaus

Sturzfluten und Dürren

Herausforderung zum Handeln

Hohe wirtschaftliche Schäden durch Sturzfluten und Dürren

Immer häufiger wird im Ochsenfurter Gau und anderen Gäulagen über Sturzfluten berichtet. Laut Anwohner erreichen sie ein noch nie dagewesenes Ausmaß: Im Mai 2016 wurden Keller und Straßen im Ortsteil Eßfeld (Gemeinde Giebelstadt) und im Ortsteil Acholshausen (Gemeinde Gaukönigshofen) überflutet. 2021 wurde der Ortsteil Eichelsee (Gemeinde Gaukönigshofen) überflutet, im Mai 2022 Fuchsstadt mit über 1 km langen Erosionsgräben mit teilweise über 1 m Tiefe. Im Juni 2023 gab es hohe Schäden im Ortsteil Öllingen (Gemeinde Gelchsheim). Diese Aufzählung ist nicht vollständig, an manchen Orten fanden wiederholt Ereignisse statt. Auch der Ortsteil Burgerroth (Stadt Aub) wurden in den letzten Jahren immer wieder von Wassermassen überschwemmt. Gemeinsam ist all diesen betroffenen Siedlungsbereichen, dass das Wasser nicht als Hochwasser in Bachtälern anstieg, sondern die Wassermassen auf mehr oder weniger stark geneigten Äckern zusammengelaufen sind und von oben die Ortsteile überschwemmt haben. Aber war das höhere Gewalt? Sind wir dagegen wirklich machtlos?

Gerichte urteilen, dass ein Regenereignis, das etwa einmal im Jahrzehnt vorkommt, keine unvorhersehbare Katastrophe ist, sondern sich

die Grundstücksbesitzer auf solche Ereignisse vorbereiten und dafür Sorge tragen müssen, dass auf ihrem Grundstück das Wasser nicht beschleunigt wird und Unterlieger schädigen kann (siehe auch Seite 8).

Dr. Julian Krause von der Universität Würzburg machte umfangreiche Bodenmessungen, von Juli 2018 bis November 2022 auch an einem Standort im Ochsenfurter Gau. In diesen Zeitraum fiel die dreijährige Dürre von 2018 bis 2020, das Jahr 2021 mit einem durchschnittlichen Witterungsverlauf und das Dürrejahr 2022. Krause weist darauf hin: „Dürren wie die von 2018 bis 2020 werden die neue Norm sein, wobei deren Dauer deutlich zunehmen wird (Hari u.a., 2020; Helmholtzzentrum für Umweltforschung UFZ, 2018; u.a.). Die Niederschläge im Frühjahr und Sommer werden vermehrt als Starkregenereignisse fallen, wodurch es zu vermehrter Verschlammung und Oberflächenabfluss kommen kann (Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, 2017 u.a.) Bei ungeschützter Bodenoberfläche kommt es durch Niederschlag zu einer Krustenbildung und gleichzeitig wird Luft im Porenraum eingeschlossen. Infolgedessen nimmt die Infiltrationsrate deutlich ab und der Oberflächenabfluss führt zur Erosion des humusreichen Oberbodens. Besonders bei geringer Vorfeuchte im Boden ist die Verschlammungsgefährdung hoch (Beisecker et al., 2020). ...Höhere Bodentemperaturen führen zu einem Abbau des organischen Kohlenstoffs, was wiederum zu einer Abnahme der hydraulischen Leitfähigkeit der Horizonte führt (Klotz, 2007)“ (J. Krause, S.203-204).

Risiken von Lößböden

Lößböden entstanden während der Eiszeit, als durch Frostsprengung unbewachsenes Gestein zu feinstem Mehl zerrieben wurde. Der entstandene Schluff (Korngröße 0,002 bis 0,063 mm) wehte durch starke Winde aus unbewachsenen Gebieten in offene Landschaften mit lückenhafter Vegetation. Die mainfränkischen Gäulflächen haben eigentlich ein sehr bewegtes Relief, das aber durch die Lößabdeckung versteckt ist. Der geologische Untergrund besteht im Westen aus Muschelkalk und östlich davon aus Lettenkeuper. Die Lößmächtigkeit beträgt dabei wenige Dezimeter bis mehrere Meter. „Man kann davon ausgehen, dass der Löß zu allen Rändern seines Vorkommens hin ausdünn und sehr geringmächtig ist.“ (J. Müller, S.50) Durch die intensive landwirtschaftliche Nutzung wurden die mainfränkischen Gäulflächen zu ausgeräumten Kulturlandschaften.



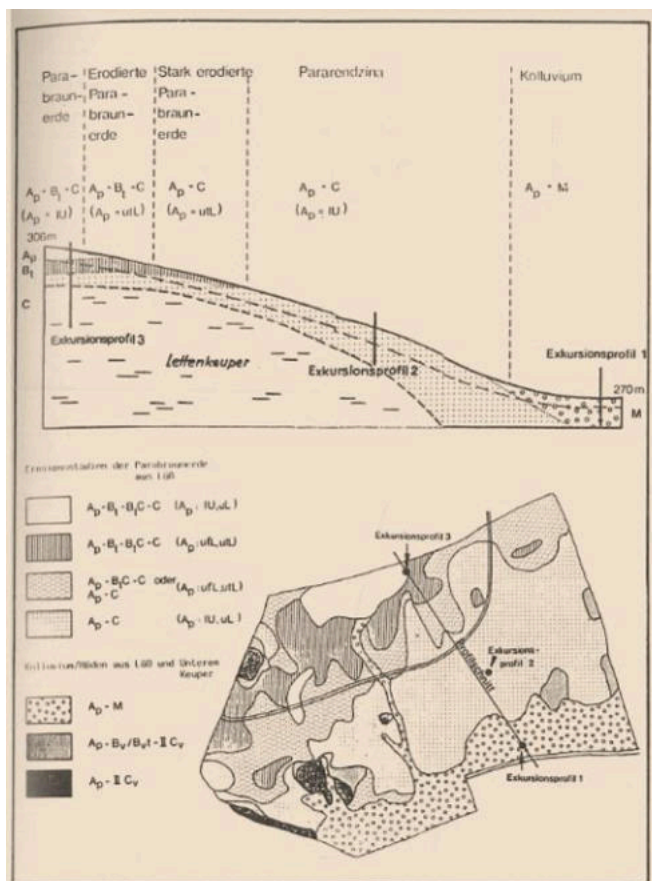


Fig. 6: Profilschnitt und Bodengesellschaften eines Hanges im Lößgebiet bei Fuchsstadt. Neigung des Plateaus 1 %, am Hang 11 % (Profil 3-fach überhöht). Den größten Teil nehmen stärksten degradierte Böden ein (A-C-Profile), ein Bt-Horizont fehlt am Hang bereits völlig. Aus: Amt für Landwirtschaft und Bodenkultur Würzburg, 1980.

Bereits in den 80er Jahren wurde die Erosion auf den Lößböden in der Flur um die Orte Gaukönigshofen, Wolkshausen, Eichelsee und Rittershausen näher gemessen. Das geologische Landesamt schätzt die Lößauflage im Untersuchungsgebiet auf 1 bis 6 m, dabei muss man von starken Schwankungen ausgehen.

Bodenuntersuchung des Landwirtschaftsamtes im Ochsenfurter Gau

„Auf einem Hang bei Fuchsstadt im Ochsenfurter Gau untersuchte das Amt für Landwirtschaft und Bodenkultur (heute AELF) die Boden- und Abtragsverhältnisse. Dieser Hang kann wegen seiner geologischen und bodenkundlichen Verhältnisse als repräsentatives Vergleichsgebiet für die gesamten Mainfränkischen Gäuflächen gelten ... Als Ergebnisse dieser Untersuchung sind festzuhalten: selbst auf fast ebenem Gelände ist statt einer Parabraunerde nur noch eine mäßig stark erodierte Parabraunerde erhalten, die jedoch den typischen Aufbau mit Al und Bt-Horizont zeigt.“ Auf dem gesamten Hang war aber die Parabraunerde vollständig verloren gegangen. Man fand nur noch eine flach-

gründige Pararendzina aus Löß, ... der ... ein tonreicher Unterboden (B-Horizont) völlig fehlt, was gravierende Folgen für den Feuchte- und Mineralhaushalt der Böden hat:

Die ohnehin vorhandene Tendenz des Substrats zur Austrocknung ... wird ... erheblich verstärkt, da kaum pflanzenverfügbares Wasser im Unterboden gespeichert werden kann ... Nur Parabraunerde verfügt über einen Tonmineral-Anreicherungs-Horizont. Dieser kann durch seine Kationen-Sorptionsfähigkeit Calcium, Magnesium, Kalium und Natrium speichern und langsam wieder abgeben ... Die stark erodierte Pararendzina aus Löß, die den gesamten Hang einnimmt, verfügt über die geringsten Mineralreserven, muss also permanent gedüngt werden.“ (J. Müller S. 54) Das war das Untersuchungsergebnis um 1980. Seitdem hat sich mit jedem Erosionsereignis die Situation weiter verschlechtert, jedoch wurden inzwischen nicht nur weitere 7 cm Boden abgetragen, sondern wesentlich mehr.

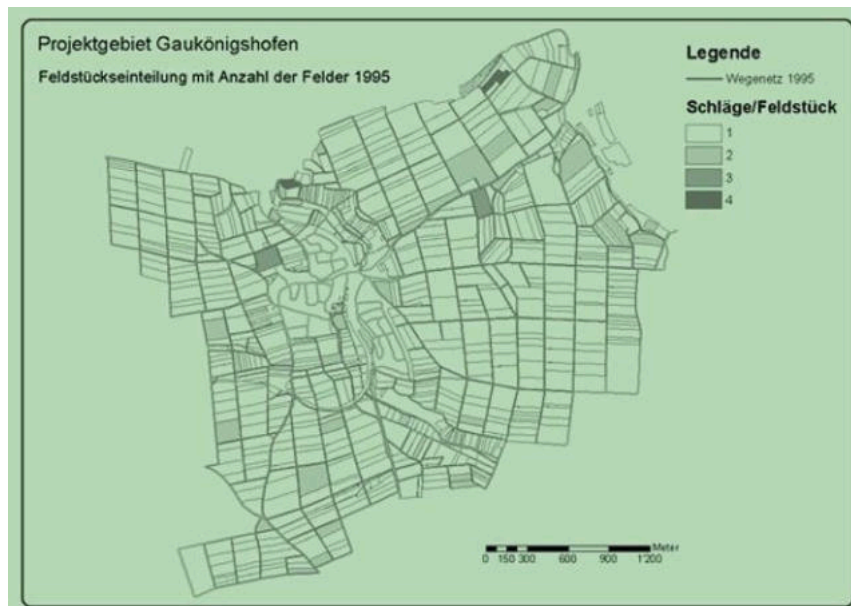
Zunehmende Erosionskraft des Regens durch Klimawandel

Die Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft weist darauf hin, dass auch die Regenerosivität (Aufprallenergie) aufgrund des Klimawandels zunimmt: „Ein Vergleich der R-Faktoren der 1970er Jahre zeigt eine Zunahme um ca. 50% bis Anfang der 2000er Jahre und um 100% bis 2025 für den Bereich der ackerbaulich genutzten Regionen Bayerns.“ Das ist eine Verdopplung.

Nach Schwertmann (1982, S. 10) entsprechen 15 Tonnen pro Hektar etwa 1 mm Abtrag. „Es gibt bereits Gebiete, wo der Keuper-Untergrund erreicht ist... Dass diese Entwicklung nicht bereits früher eingetreten ist, obwohl im Gebiet bereits seit über 1000 (vermutlich sogar 5000) Jahren intensiv Ackerbau betrieben wird, liegt an der damals deutlich geringeren Gesamterosionsleistung. Dies ... lässt sich ... auf ... die Kleinteiligkeit, die Nutzungsvielfalt und den größeren Strukturreichtum der damaligen Kulturlandschaft zurückführen.“ (J. Müller, S. 57) Die durch Bodenerosion entstandenen Bodenunterschiede machen sich auch im jeweiligen Ertrag der Kulturen bemerkbar:

Tabelle 1: Erträge des Vergleichsgebietes in dt/ha (Werte aus: Amt für Landwirtschaft und Bodenkultur Würzburg, 1980, S. 8ff).

	Winterweizen	Sommergerste	Zuckerrüben
Plateau	60	50	650
Hang	50 (-17 %)	45 (-10%)	550 (-15%)
Fuß	60	50	650



Zunahme des Bodenabtrags nach Flurbereinigungs-Neuverteilung

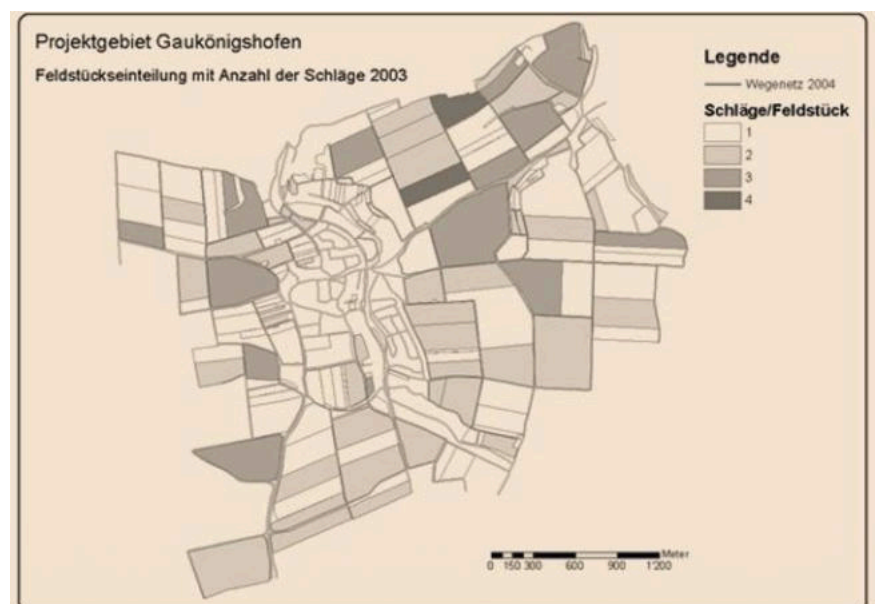
Bereits 1981 erkannte man: „Auffallend ist die Zunahme des Bodenabtrags nach der Neuverteilung im Rahmen der Flurbereinigung“ (Amt für Landwirtschaft und Bodenkultur 1981, S.2). Dabei müsste oberstes Ziel der Landwirtschaft sein, die Tonminerale und Huminstoffe zu erhalten, besonders da nach Wegfall der Düngung mit Stallmist ohnehin ein großes Humusdefizit besteht. (J. Müller S. 52). „Obwohl die Flurbereinigung nach § 37 FlurbG ausdrücklich zu Maßnahmen des Bodenschutzes aufgerufen war“, wurden die Ackerflächen vergrößert. Nach Schwertmann (1982) führt eine Verdopplung der Fläche zu etwa 40% mehr Bodenabtrag im Vergleich zu zwei halb so langen Hängen. „Die Gefahr für die Bodenerosion liegt dabei in der Konzentration auf wenige Starkregen, die im Wesentlichen das Erosionsgeschehen bestimmen“, stellte das Amt für Landwirtschaft und Bodenkultur bereits im Jahr 1981 fest (S.2).

„Die Flurbereinigungen aus der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts legten die neuen Gewanne nach einem streng schematischen Muster an, das kaum einen Bezug zum Relief aufweist. Im Untersuchungsgebiet fand bereits in den Jahren 1923 bis 1940 die erste Flurbereinigung statt. J. Müller kritisiert insbesondere die „Anlage des systematisch rechtwinkligen Wegenetzes ... Teilweise erfolgte die Einteilung sogar mit Absicht, um jedem Landwirt die verschiedenen Bodenqualitäten eines

Hanges zuzuteilen. Das verdeutlicht, dass die Erosion schon damals Ertragsunterschiede hervorrief“ (J. Müller, S.97) Die durch die Flurbereinigungsbehörden festgelegte Lage der Wege und Ausrichtung der Felder gibt die Pflugrichtung in der Praxis vor: „Ein Problem bei höhenlinienparallelen Pflügen ist der Bedarf an Wendepunkt für die Maschinen. Beim hangauf-/abwärtigen Bearbeiten ist dieser dagegen in Gestalt von Wegen vorhanden“ (J. Müller S.125)

Versäumte Korrektur

Trotz der Erkenntnis von 1981 kam es in Gaukönigshofen zu einem zweiten Flurbereinigungsverfahren zwischen 1982 und 2003. Dabei wurden „besonders große Bewirtschaftungseinheiten geschaffen. Im Mittel wächst die Größe der Feldstücke von 0,86 ha auf 3,89 ha. Die größten ... sind über 20 ha groß, sodass sich schon aus Fruchtfolgegründen eine einheitliche Nutzung der Feldstücke verbietet. Mit der Neuordnung muss folglich eine stärkere Differenzierung der Feldstücke in Schläge einhergehen.“ (M. Kapfer 2007, S.122) „Leider wurde ... bei den Zweitbereinigungen die Fluraufteilung (aus der Erstbereinigung) beibehalten und die dabei durchgeführte Zusammenlegung eines Gewanns zu einem neuen Feld führt regelmäßig nicht nur zu sehr großen Hanglängen, sondern obendrein zum Pflügen mit dem Gefälle“ (J. Müller, S.130). Daher hätte der Nachteil einer hangparallelen Bearbeitungsrichtung durch die Zuteilung möglichst langer, höhenlinienparalleler Grundstücke bei der Flurbereinigung ausgeglichen werden müssen.





Aufnahme von Julian Krause am 3.7.2021: Erosion und Verschlammung nach Starkregen im Ochsenfurter Gau bei Allersheim. Im Bild sind die oberflächlichen Abflussbahnen deutlich zu erkennen. Die Niederschläge sammelten sich oberhalb der Straße in einem Tümpel (helle, runde Struktur).

Julian Krause hat in seiner Doktorarbeit mit dem Titel „Auswirkungen des Klimawandels auf charakteristische Böden in Unterfranken unter Berücksichtigung bodenhydrologischer Monitoringdaten (2018 bis 2022)“ u.a. einen Standort bei Giebelstadt gemessen, der typisch für den Naturraum Ochsenfurter und Gollachgau ist: „Dieser ist von gut entwickelten Parabraunerden auf mächtigen Lössen geprägt ... Die Wasserversorgung erfolgt ausschließlich durch Niederschläge, da der Grundwasserflurabstand bedingt durch die Lössauflage und den karstigen Untergrund zu groß ist (Bayerisches Landesamt für Umwelt 2022). In den Mulden und entlang der Bäche sind aufgrund des geringeren Grundwasserflurabstands vergleyte und pseudovergleyte Kolluvisole zu finden“ (Hager, 1987).

Die Wasserspeicherfähigkeit der Böden insgesamt ist mittel, schwankt allerdings zwischen den einzelnen Horizonten (Bayr. Landesamt f. Umwelt, 2022)

Intensive Verschlammung und Erosion bei Zuckerrüben, Mais ...

„Die Parabraunerden können langanhaltende Niederschläge gut aufnehmen und lange speichern. Bei Starkniederschlägen sind sie allerdings verschlammungs- und stark erosionsgefährdet. Insbesondere bei einer ungeschützten Bodenoberfläche, wie sie bei Zuckerrüben und Mais typisch sind, sind Verschlammung und Erosion sehr intensiv. Gleichzeitig ist auch die Gefahr für Winderosion sehr hoch“ (Krause 2024, S.73) Zur Senkung der Winderosion empfiehlt Krause „Hecken und Baumreihen quer zur Hauptwindrichtung. Mit steigendem Anteil an Löß und Lößlehm nimmt auch die Erosionsgefährdung zu und erstreckt sich auf immer flachere Hänge.“

Aufnahme von Julian Krause am 19.5.2013: Winderosion im Ochsenfurter Gau südlich Wolkshausen bei Westwind



Der am stärksten erosionsgefährdete Boden Mitteleuropas

„Der extrem hohe Schluffgehalt der Lößböden macht diese zu den am stärksten erosionsgefährdeten Böden Mitteleuropas.“ (J. Müller, S.52) „Hier wird die erosionshemmende Wirkung der Tonminerale deutlich, die während des Erosionsprozesses für einen gewissen Zeitraum (erodierte Parabraunerde) an der Oberfläche anstehen und erosionshemmend wirken. Ist diese Zeit aber überwunden, der Tonmineralgehalt verringert und das Profil auf eine Pararendzina verkürzt, so steigt die Erodierbarkeit wieder“ (J. Müller, Seite 116)

Löß: Nicht erneuerbarer Rohstoff

Bei 500 m langen Hängen mit 12% Neigung, wie sie heute oft anzutreffen sind, wird jährlich 53 Tonnen Boden abgetragen. Ist die Lößabdeckung über dem Grundgestein nur 1 m dick, so wäre der Boden nach 300 Jahren vollständig abgetragen. Laut Bork (1988) findet auf Äckern im Gegensatz zu Wiesen und Wäldern wegen der

Tabelle 8: Durchschnittliche Erosionsbeträge auf den Mainfränkischen Gäuflächen in t/ha/Jahr in Abhängigkeit von Hangneigung und Hanglänge. Als gleichbleibend sind angesetzt: $R=48$, $K=0,50$, $C=0,30$; $P=1$ (Begründung im Text). Die Kombination steiler Neigungen mit extremen Hanglängen ist nur der Vollständigkeit halber angegeben, unterstreicht aber die Gefährlichkeit besonders der Kombination beider Faktoren.

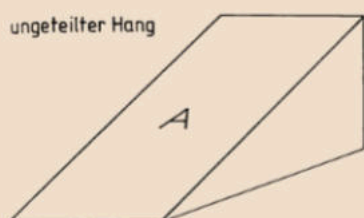
Neigung in ‰	Hanglänge in m						
	25	50	100	200	300	400	500
1	0,9	1,1	1,3	1,6	1,8	2,0	2,2
2	1,4	1,7	2,1	2,5	2,9	3,2	3,4
4	2,7	3,5	5,0	6,1	7,2	8,3	9,0
6	4,5	6,1	8,8	12,2	15,1	18,8	20,1
9	7,6	10,8	15,3	21,6	26,3	31,0	34,4
12	11,9	16,8	23,8	33,1	41,0	47,9	52,9
16	18,7	25,9	37,4	52,6	64,8	72,3	82,8
20	26,6	37,4	50,4	75,6	93,6	108,8	120,9

ständigen Bodenbearbeitung fast keine Boden-neubildung statt. Bei Bodenruhe kann sich dagegen in 100 - 300 Jahren etwa 1 cm Boden neu aufbauen. „Durch die fortschreitende Erosion wird die Lößdecke also nicht nur von oben her vermindert, sie wird vor allem auch flächenmäßig vom Rand her laufend reduziert“ (J. Müller, S.50).

Mit der Hanglänge nimmt die Erosion übermäßig zu

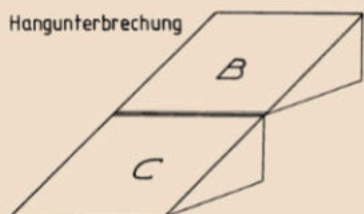
„Mit wachsender Hanglänge nimmt der Bodenabtrag ... stark zu, was an der Akkumulation des abfließenden Oberflächenwassers im unteren Hangbereich liegt, wodurch dessen Transport- und Scherkräfte hier zunehmen. Dies hat zur Folge, dass auf einem Hang, dessen Oberflächenabfluss in der Mitte unterbrochen wird, die Gesamterosion sinkt. Anders ausgedrückt: Zwei übereinander liegende, getrennte Teilhänge besitzen zusammen eine geringere Gesamterosionsleistung als ein Hang gleicher Neigung und Gesamtlänge ohne Unterbrechung“ (J. Müller, S.117). Da eine Hangverkürzung relativ leicht mit landschaftsbaulichen Mitteln zu erreichen ist, wird sie zu einem der wichtigsten Instrumente bei der Erosionsbekämpfung“ (J. Müller, S.120). Die Terrassierung von durch Rainen unterbrochenen Hängen entsteht durch das hanglinienparallele Pflügen im Lauf der Zeit von selbst, da die beim Bearbeiten des Bodens hochgeworfene Erde beim Herunterfallen durch die Schwerkraft immer ein paar Zentimeter weiter hangabwärts herunterfällt. So wird das Bodenmaterial über lange Zeiträume hangabwärts verlagert.

Prinzip der Beeinflussung der Wasser-Erosion durch Hangunterbrechung und Terrassierung



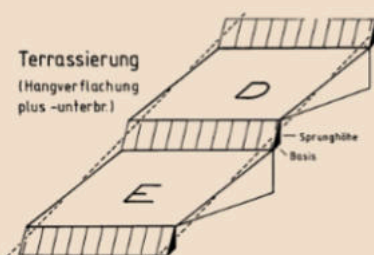
Erosion 100%

z.B.: Hanglänge 300m
Neigung 6%
 $LS = 2,05$



Erosion 71%
(bei Halbierung des Hanges generell)

z.B.: Hanglänge 150 + 150m
Neigung 6%
 $LS (\text{Gesamthang}) = 1,45$



Erosion 49%
(bei Verhältnis Sprunghöhe Terrasse: Teilhang(Feld) = 1:4,5)

z.B.: Hanglänge 150 + 150m
Terrassenbasis 2m
-sprunghöhe 2m
Neigung dadurch von 6% reduziert auf 4,67%
 $LS = 1,0$

Entw. u. Zeichn. Johannes Müller

Bearbeitungsrichtung

Die Landesanstalt für Landwirtschaft Bayern warnt bei geringer Bodenbedeckung und höherer Hangneigung bei Querbewirtschaftung vor einem „höheren Anteil an deutlichen und erheblichen Erosionsschäden“ und empfiehlt nur „die Querbewirtschaftung in Verbindung mit einer Mulchsaat mit Saatbeetbereitung“ (Bayer. LfL „Wirksamkeit von Erosionsschutzmaßnahmen“ 2013). Das Konturpflügen schützt laut Prof. Karl Auerswald auch nur vor Erosion bei Hanglängen von ca. 50 m und wenn die Bearbeitungslinie exakt gemessen wird, so dass sie tatsächlich nur entlang der Höhenlinien stattfindet. Dies kann der Landwirt in der Praxis selbst aber nicht umsetzen, sondern braucht dazu Vermessungsfachleute wie bei der professionellen Anlage eines Keyline-Systems. Weitere Informationen dazu z.B. unter:

<https://agroforst-info.de/netzwerkwasseragri/>

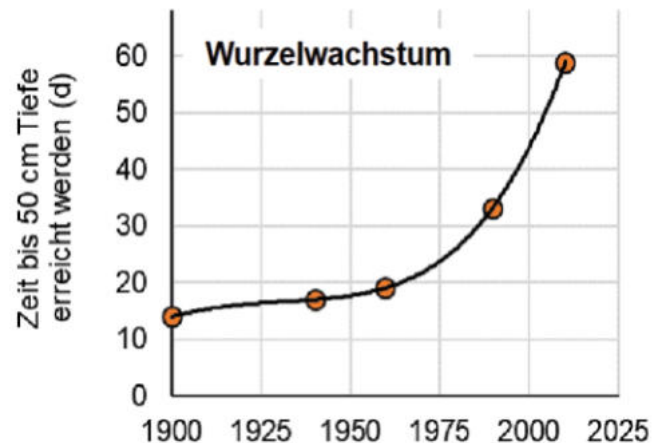
Fruchtfolge

Karl Auerswald sagt: „Gegenüber dem Getreide ist der Abtrag bei Zuckerrüben ca. zweieinhalb mal so hoch. Der Abtrag bei Sojabohnen, Sonnenblumen und Mais ist über dreimal so hoch und bei Kartoffeln sogar fünffach so hoch. Deswegen muss man aber nicht auf diese Kulturen verzichten, wenn man sie in Mulchdirektsaat anbaut, so dass nach der Saat Stroh noch mindestens 30% der Bodenoberfläche bedeckt. Bei dieser Anbauvariante wirken die Hackfrüchte ... sogar abtragssenkend. Mehrjähriges Klee gras oder Luzerne gras schützt nicht nur durch seine gute Bodenbedeckung, sondern die Bodenaggregate werden durch die Bodenruhe so stabil, dass noch bis zu zwei Jahre danach der Abtrag gering ist.“

Keylinesystem in Bayern, Foto: Johannes Mitterer 2025



Unterbodenverdichtung durch Maschinen verhindert Infiltration



T.Keller u.a.2019: Historical increase in agricultural machinery weights

Häufig herrscht der Irrtum, dass breitere Reifen der landwirtschaftlichen Fahrzeuge eine Bodenverdichtung verhindern können. Diese können zwar eine Verdichtung des Oberbodens vermeiden. Der Unterboden unter der Pflugsohle wird aber durch zu schwere landwirtschaftliche Maschinen dennoch dauerhaft verdichtet, was die Infiltration von Regenwasser in den Unterboden verhindert und dadurch die Gefahr von Rinnenerosion und Sturzfluten erhöht. Die häufig zu beobachtende Rinnenerosion zeigt, dass Wasser zwar noch in den Oberboden infiltriert, dann aber nicht weiterkommt, weil der Unterboden verdichtet ist. Messungen haben darüber hinaus ergeben, dass die Ackerkulturen wie z.B. Getreide dadurch auch daran gehindert werden, in die Tiefe zu wurzeln. Die verstärkte Bildung von Seitenwurzeln beschleunigt in der Vegetationsperiode daher noch die Austrocknung und so auch die Erosionsanfälligkeit des Bodens.



Quelle: Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (2024) Umweltatlas Bayern, Hinweiskarte Oberflächenabfluss und Sturzflut

Kommunales Sturzflutmanagement

Hinweiskarten im Bayernatlas zeigen mögliche örtliche Sturzflutgefahren, die Gemeinden bei ihrer Bauleitplanung berücksichtigen sollen. Auch sollen sie sich um ein Sturzflutmanagement kümmern, was angesichts der inzwischen schon fast jährlichen schweren Schadensereignisse im Ochsenfurter Gau höchste Priorität haben muss.

Auch Landwirte sind dazu verpflichtet, Vorsorgemaßnahmen gegen Bodenabtrag zu treffen. Dazu reicht es nicht, nur die Mindestanforderungen für den Anspruch auf die EU-Agrarzahlungen zu erfüllen. Nach §5 Abs.1 (4) WHG (Wasserhaushaltsgesetz) ist eine Vergrößerung und Beschleunigung des Wasserabflusses zu vermeiden. Diese Vorschrift gilt für alle - egal, ob Landwirt, Gemeinde oder sonstige. Die Fließgeschwindigkeit kann gebremst werden durch möglichst raue Fließwege (ganzjährige Pflanzenbedeckung) und breitere Fließwege ohne abflussbeschleunigende Rinnen.

Die darüber hinaus bestehende Verpflichtung für Betroffene zum Eigenschutz vor Hochwasser bezieht sich nicht auf Sturzfluten. Sturzfluten können meistens nicht Stunden oder sogar Tage vorhergesehen werden wie das Ansteigen eines Flusses.

Kontrolle durch das Landratsamt

Laut Art.12 Abs 2 des Bayerischen Bodenschutzgesetzes muss jede Gemeinde ein Schadensereignis unverzüglich ans Landratsamt melden. Wird diese Meldepflicht von den Gemeinden befolgt? Die Landratsämter haben auch eine

„Pflicht zur amtseigenen Ermittlung“, wenn gemeldet wird. Eine nähere Untersuchung muss erfolgen, wenn eine „Erheblichkeitsschwelle“ überschritten ist. Als erheblicher Bodenabtrag gilt in Bayern ein Einzelereignis mit folgenden Schäden (Landesanstalten für Landwirtschaft und LfU Bayern 2012):

- wenn auf mindestens 0,5 ha eine flächige Erosion mit Rillen- und Rinnenbildung
- oder eine Grabenerosion bis in den Unterboden auf über 50 m Länge
- oder sonstige Geländebefunde vorliegen, die auf einen einmaligen Abtrag schließen lassen, der deutlich über dem Betrag von Bodenzahl/2 (t/ha) liegt.

Der Gesamtverband der deutschen Versicherungswirtschaft hat eine Zunahme der Tage mit Starkregen in den nächsten Jahrzehnten um über 30% im Landkreis Würzburg berechnet. Starkregenereignisse sind aber keine höhere Gewalt, wenn sie statistisch absehbar, z.B. alle 10 Jahre, auftreten können.

Nach BGB sind Schadensersatzklagen gegen Landwirte durch geschädigte Nachbarn möglich, wenn Landwirte auf ihren Äckern keine Vorsorgemaßnahmen gegen eine Beschleunigung des Wasserabflusses ergreifen. Dabei geht es um § 17 ABAG-Berechnung: Mit Hilfe einer App kann in Bayern jeder Landwirt selbst eine ABAG-Rechnung für seine Grundstücke durchführen:

<http://abag.lfl.bayern.de/>

Regenrückhaltebecken sind keine Lösung

In vielen Gemeinden Bayerns, so auch im Ochsenfurter Gau, werden aufgrund der zunehmenden Sturzfluten nun Regenrückhaltebecken an den Ortsrändern gebaut. Die Bemessungsgrundlage, nach denen die Ämter für Ländliche Entwicklung diese planen, ist jedoch unklar. „Die Grundlagen für den Klimaänderungsfaktor und die Bemessungsabflüsse von Speichern und Rückhaltebecken werden durch weitere Untersuchungen fortlaufend überprüft und weiterentwickelt“, erklärt dazu das Bayerische Umweltministerium. Der Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft (GDV) wird deutlicher: „HQ100 zur Bemessung von Hochwasserrückhaltebecken stellt keine konstante Größe mehr dar“, erklärt eine Sprecherin. Das alles gelte „mit Blick auf die Unsicherheit bei der wissenschaftlichen Klimaprojektion in Verbindung mit dem noch andauernden Klimawandel sowie dessen noch nicht abschließend bewertbaren Folgen“. Aus dem bayerischen Umweltministerium heißt es angesichts der weiter drohenden Sturzflut- und Hochwassergefahren, dass die Einführung einer bundesweiten Elementarschadenversicherung überfällig ist. Auch im Ochsenfurter Gau haben viele Hausbesitzer keine solche Versicherung, da sie insbesondere in den gefährdeten Lagen oft kaum bezahlbar ist.

Die Regenrückhaltebecken der Orte sollen den Wasserabfluss von folgender Fläche aufnehmen:

- *Eßfeld: Becken mit 2000 m³ Größe und westlich davon ein über 400 ha großer Hang mit 2-3% Neigung*
- *Acholshausen: Becken mit 500 m³ Größe und westlich davon ein über 120 ha großer Hang mit 5% Neigung*

- *Eichelsee: Becken mit 100 -200 m³ Größe und östlich davon ein 120 ha großer Hang mit 5-6% Neigung*
- *Öllingen: Becken mit 680 m³ Größe und östlich davon ein 60 ha großer Hang mit 2-3% Neigung*
- *Burgerroth: Grabenverbreiterung mit Querdämmen für 100 m³ Rückhalt und westlich davon ein 30 ha großer Hang mit 2-3% Neigung*

Kaum Abflussminderung

Die beispielhaft aufgezählten Becken im Ochsenfurter Gau sind trotz der hohen Kosten im sechsstelligen Bereich viel zu klein, um zukünftige Sturzfluten zu verhindern. Das Öllinger Rückhaltebecken soll z.B. den Abfluss aus einem Wassereinzugsgebiet von etwa 60 ha Ackerfläche reduzieren. Bei einem Starkregenereignis von 30 Litern in 3 Stunden würde das Becken so in weniger als 10 Minuten volllaufen und nur etwa 5% des Abflusses aufnehmen. Die restlichen 95% des Wassers könnten trotzdem weiter ins Dorf laufen.

Ähnlich wäre dies auch bei den anderen Becken. Werden solche Becken nur gebaut, weil die Ämter für Ländliche Entwicklung die eigentlich in der Fläche notwendigen Maßnahmen mangels Zugriffsrechte auf die nötigen Felder und Feldränder nicht umsetzen können? Prof. Karl Auerswald empfiehlt die Alternativen und wird sehr deutlich: „Vergessen Sie die Rückhaltebecken.“ (Merkur vom 28.1.2026)

Alternativ könnte man für z.B. 100 000 Euro Hangunterbrechungen mit dreireihigen Hecken auf insgesamt ca. 2-3 km Länge anlegen. Oberhalb der Hecken sollten mit Gras bewachsene Bodenmulden modelliert werden, die das abfließende Wasser seitlich ableiten und zurückhalten, so dass es zeitverzögert versickern kann (Keyline-System).

Zehnjährige Hecke im Ochsenfurter Gau, Foto: Christine Primbs 2024



Umstrittene Winderosion

Die Bedeutung des Windes für die Erosion auf den Gäuflächen Mainfrankens wurde vom Amt für Landwirtschaft und Bodenkultur 1981 noch bestritten: „Beweise für nennenswerte Verlagerungsvorgänge fehlen.“ Dazu entgegnet Johannes Müller (S.139): „Der Wind greift die leichteren Bodenteilchen heraus und verweht diese wenigstens auf geringe Entfernung, was jeder Landwirt auf den Gäuflächen bestätigen kann. Diese selektive Erosion wirkt sich überproportional stark aus, da es sich bei den leichteren Partikeln um die Träger der Bodenfruchtbarkeit handelt.“

Bodenerosion bekannt

Nicht bestritten haben die Landwirtschaftsbehörden aber auch schon in den 80er Jahren die anderen hier beschriebenen Probleme, die die Bodenerosion, den Bodenwasserhaushalt und die Bodenfruchtbarkeit verschlechtern. Denn diese Untersuchungen lagen den zuständigen Behörden vor: Johannes Müller schrieb bereits 1990 in der vom Flurbereinigungsverband Würzburg (!) und dem Bezirk Unterfranken mitfinanzierten Veröffentlichung seiner Arbeit: „Die bei ackerbaulicher Nutzung zwangsläufigen ... Belastungen, wie z.B. Erosion oder Pestizidbelastung, haben inzwischen Ausmaße erreicht, die das Ökosystem und die Bodenfruchtbarkeit zumindest mittelfristig ernsthaft gefährden. Deshalb werden schon aus wirtschaftlichen Gründen Gegenmaßnahmen notwendig“ (J. Müller, S.16). „In diesen Bereich (Flurbereinigungsgebiet Ochsenfurt West) gehört auch eine Gesamtplanung für ein Heckenkonzept, welches das Ziel dieser Arbeit ist und in die Planungen Eingang finden könnte“ (J. Müller, S.25). Bestellen konnte man den über 300seitigen Band bei der Universität Würzburg oder der Regierung von Unterfranken(!).

Hecken für Wasserrückhalt und Schutz vor Wasser-/Winderosion

Auch vor 40 Jahren gab es in den main-fränkischen Gäuflächen immer wieder extreme Trockenjahre und größere Schwankungen bei den Niederschlägen als im sonstigen Mitteleuropa. Eine Erklärung dafür ist das u.a. von Prof. Auerswald beschriebene Phänomen der „selbstausbreitenden und sich selbst verstärkenden Dürre“ einer ausgeräumten Agrarlandschaft und ist da-

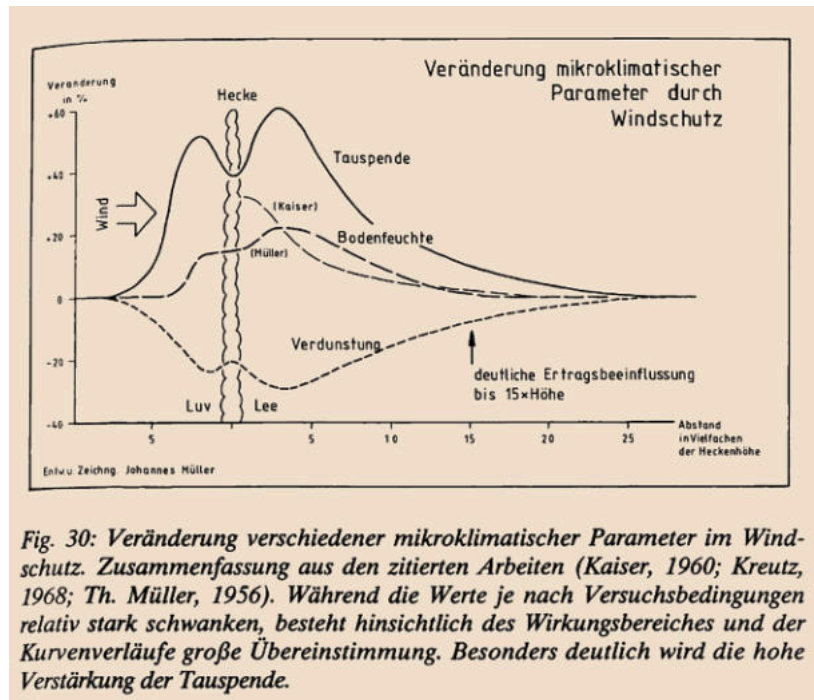
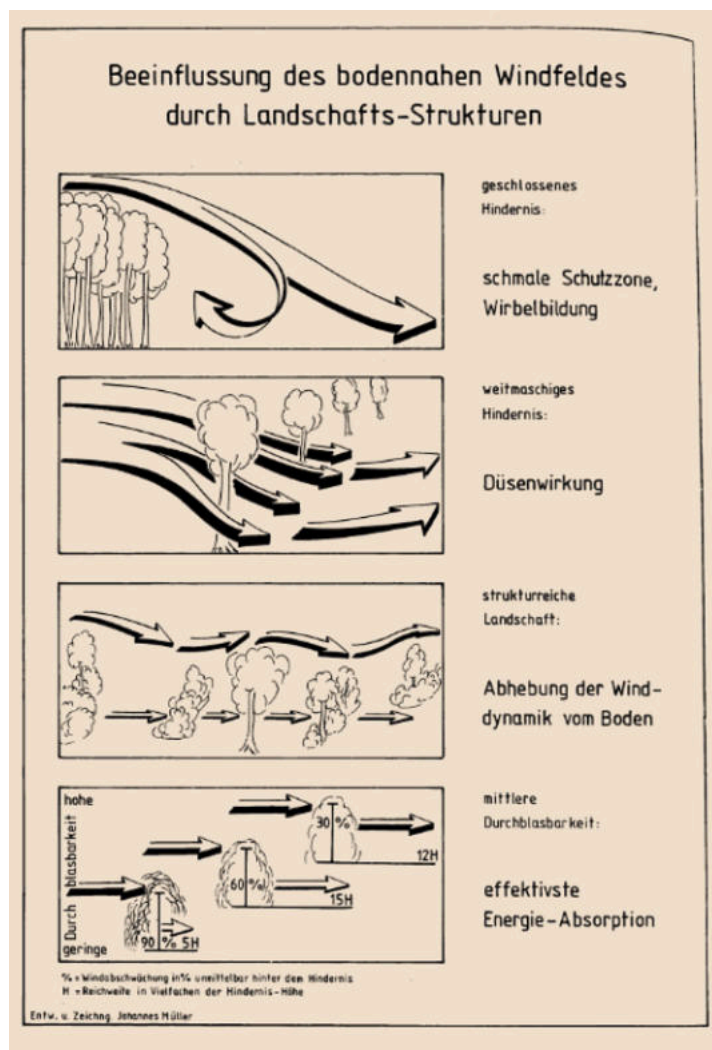


Fig. 30: Veränderung verschiedener mikroklimatischer Parameter im Windschutz. Zusammenfassung aus den zitierten Arbeiten (Kaiser, 1960; Kreutz, 1968; Th. Müller, 1956). Während die Werte je nach Versuchsbedingungen relativ stark schwanken, besteht hinsichtlich des Wirkungsbereiches und der Kurvenverläufe große Übereinstimmung. Besonders deutlich wird die hohe Verstärkung der Tauspende.

mit ebenfalls landnutzungsbedingt und nicht ein alleiniges Phänomen des Klimawandels. Müller berichtet, dass auch bereits vor Jahrzehnten die Verhältnisse im Juli oft einem semiariden Klima entsprachen, wo die Niederschläge niedriger als die Verdunstung sind.

Durch den Klimawandel verstärken sich Wetterextreme und erhöht sich die Verdunstung durch die Erhöhung der Jahresdurchschnittstemperatur. Daher ist insbesondere die Verminderung der Verdunstung auf den Äckern und die Taubildung durch Hecken sehr wichtig, die bis zur 25fachen Entfernung im Vergleich zur Heckenhöhe in den Acker hineinwirken kann: Denn ein während längerer Dürreperioden durch morgendliche Taubildung feuchterer Boden infiltriert plötzlich auftretende Starkregen besser als ein ausgetrockneter Boden.

„Entscheidend für die Unterbrechungswirkung einer Hecke ist ... bei einer Hangneigung zwischen 3 und 8% ... eine ... Breite der Grasnarbe oder einer vergleichbar dichten Vegetation von (mindestens) 3 m. Für überschüssiges Wasser oder bei höherer Neigung wird ein breiterer Saum oder ein zusätzlicher Ableitungsgraben benötigt ... Das aus Gründen des Erosionsschutzes abgefangene Oberflächenwasser sollte in Trockengebieten nicht ungenutzt in den nächsten Vorfluter abgeleitet werden ..., indem es infiltriert wird“, schrieb Johannes Müller bereits im Jahr 1990 (S.127-128).



„Überlange Hecken von mehreren hundert Metern Länge, wie sie teilweise auch auf den Gäuflächen angelegt wurden, sind ... als Windschutz von stark eingeschränkter Wirksamkeit“ (J. Müller, S. 218). „Vor allem auf ebenen Flächen, auf denen Kaltluft entsteht, muss auf die Abstimmung zwischen Windschutz und Frostgefahr geachtet werden ... Hier bereiten lockere, verteilte Strukturen mit ausreichend Durchlässen weit weniger Probleme, als einheitliche, langgezogene Hecken“ (J. Müller, 144).

Ausrichtung der Hecken je nach Neigung der Ackerflächen

„Die Anlage von Hecken quer zum Hang zum Schutz vor Wassererosion entspricht der historischen Heckenstruktur Mainfrankens ... Nachdem die Wassererosion an Hängen das Hauptproblem im Landschaftshaushalt darstellt und die stärksten Schäden verursacht, ist der Funktion Erosionsschutz bei der Heckenanlage Vorrang einzuräumen und die höhenlinienparallele Anordnung konsequent ... durchzuhalten“ (J. Müller, S. 217).

„Wegen des Kaltluftabflusses ... nötige Unterbrechungen der Hecke müssen durch Hintereinanderstaffeln ausgeglichen werden, damit die wegen der Unterbrechung des Oberflächenabflusses möglichst durchgehende Anordnung quer zum Hanggefälle erhalten bleibt ... Im Bereich 3-6% Neigung werden mehr senkrechte Hecken nötig“ (J. Müller, S.247).

Lockere Heckenstrukturen

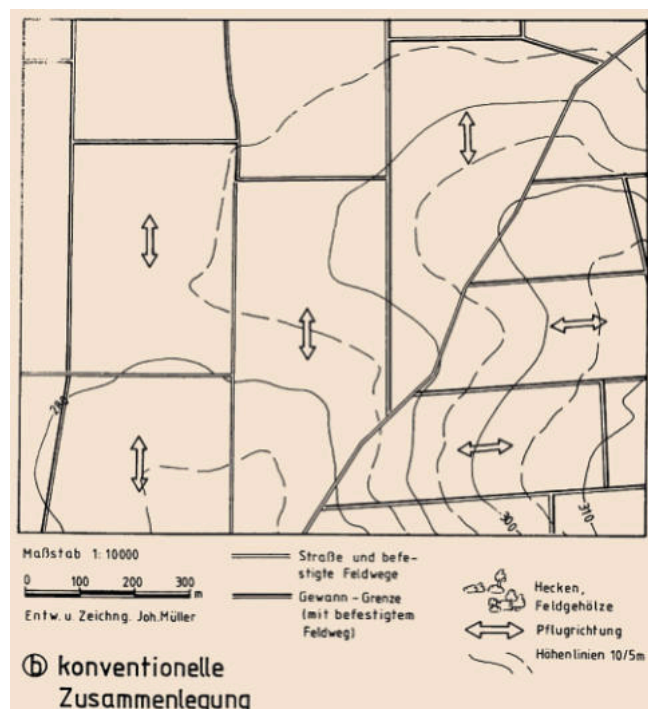
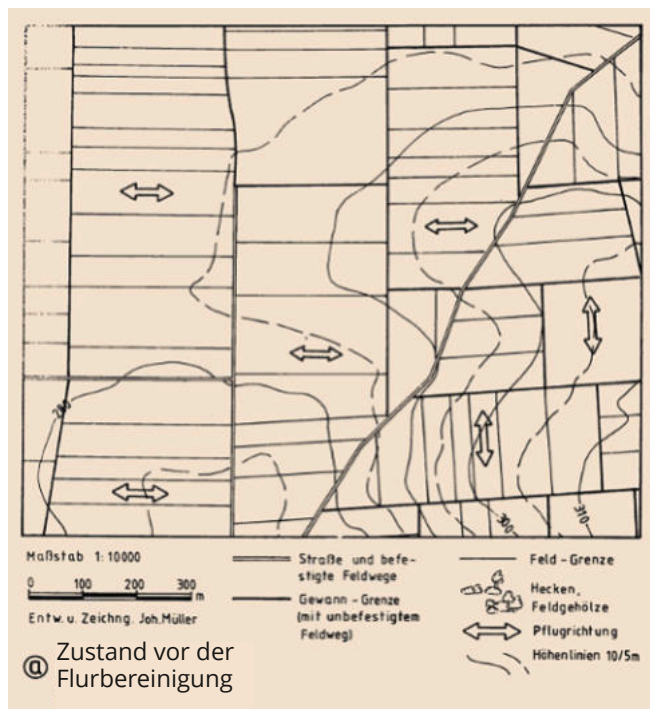
Um die Gefahr von Pilzbefall der Ackerkulturen nicht zu erhöhen, ist es jedoch wichtig, dass der Kaltluftabfluss nicht durch Hecken blockiert werden darf. Daher brauchen Heckenpflanzungen Unterbrechungen. Es hat sich gezeigt, dass „mit zunehmender Dichte die Schutzwirkung unmittelbar hinter dem Hindernis zwar ansteigt, jedoch auf eine viel kürzere Strecke zusammengedrängt wird, was man analog an Waldrändern beobachten kann, deren Schutzzone in keinem Verhältnis zur Breite des Waldes steht“ (J. Müller, S.141). Oft unterstellen Landwirte daher, dass Hecken zu keinem Mehrertrag führen, weil sie entsprechende Erfahrungen mit Erträgen an Waldrändern haben.

„Betrachtet man nicht nur eine Windschutzanlage allein, sondern die Landschaft insgesamt, so wird deutlich, dass eine allgemeine Abhebung des Windgeschehens vom Boden den effektivsten flächenhaften Schutz bietet“ (J. Müller, S.142).

Tabelle 15: Flächenbedarf von Hecken mit dominierender Funktion Wassererosions-Schutz unter den Verhältnissen auf den Mainfränkischen Gäuflächen.

1 Hang- neigung	2 Erosion * in t/ha/Jahr	3 Hecken- abstand in m	4 resultierender Flächenbedarf: qm/ha	5 in ‰	6 Einstu- fung
< 3 ‰	Funktion Winderosion/Mikroklima dominierend				
3 - 6 ‰ **	3	79	759	7,6	Optimum
	5	180	333	3,3	Konsens
	10	400	150	1,5	Minimum
6 - 9 ‰	5	54	926	9,3	Optimum
	10	135	370	3,7	Konsens
	15	240	208	2,1	Minimum
9 -12 ‰	7	33	1515	15,2	Optimum
	10	60	833	8,3	Konsens
	15	100	500	5,0	Minimum
> 12 ‰	Sonderfälle mit spezieller Einzelbeurteilung				

zu * : bei Konturpflügen (quer zum Hang)
zu ** : incl. 20 ‰ zusätzlicher Windschutzhecken



Pro Hektar 50 m Hecken pflanzen

Im Untersuchungsgebiet um Gaukönigshofen liegt die Heckendichte derzeit bei nur einem Zehntel des anzustrebenden Wertes von 50 m Hecke pro Hektar. Das würde bei großen Äckern eine Hecke in jeweils 200 m Entfernung bedeuten. In den main-fränkischen Gäulagen wurden Hecken nie bewusst gepflanzt wie z.B. in Norddeutschland als Windschutz, sondern Hecken entstanden von selbst auf den steiler geneigten und daher wenig

gepflegten Rainen und Böschungen. Bereits bei den ersten Flurbereinigungen vor ca. 100 Jahren wurden viele dieser Hecken entfernt, wie Johannes Müller durch die Auswertung alter Karten aus der Zeit vor der Flurbereinigung aufzeigen konnte. Obwohl es also in den flach geneigten Äckern auch damals wenige Hecken gab, so war doch durch viele Ackerraine und durch den starken Wechsel unterschiedlicher Ackerkulturen der Erosionsschutz viel höher als heute. Bei den heutigen um ein Vielfaches größeren Ackerflächen, der intensiven maschinellen Bewirtschaftung und des fortschreitenden Klimawandels sind Hecken das Gebot der Stunde. Das für die zweite Flurbereinigung entwickelte Heckenkonzept von Johannes Müller hat nichts an Aktualität eingebüßt. Zu fragen wäre, ob die Umsetzung des Heckenkonzeptes und der Umgestaltung der Entwässerungsgräben zu Wasserrückhaltmaßnahmen gegebenenfalls mit Hilfe einer dritten ökologischen Flurbereinigung umgesetzt werden sollte.

Quellen:

Zeichnungen und Tabellen sind entnommen aus:
Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins Würzburg Band 31 aus dem Jahr 1990: „Funktionen von Hecken“, Johannes Müller
„Auswirkungen des Klimawandels auf charakteristische Böden in Unterfranken unter Berücksichtigung bodenhydrologischer Monitoringdaten“ 2024, Julian Krause
Die Karten zur Flurbereinigung Gaukönigshofen sind entnommen aus „Ökonomische Auswirkungen ausgewählter Verfahren der Flurneuordnung“ 2007, Martin Kapfer

