

5 Handlungsfelder im Gersprenz-Einzugsgebiet: Ziele und Maßnahmen

Die Analyse der Folgen des Klimawandels im vorangegangenen Kapitel hat verdeutlicht, dass sich der Klimawandel auf vielfältige Weise im Gersprenz-Einzugsgebiet auswirken wird. Dazu gehören positive Aspekte wie günstigere Anbaubedingungen für Rebsorten im Weinbau oder attraktivere Standortbedingungen für Tourismus und Naherholung aufgrund höherer Durchschnittstemperaturen. Überwiegen werden aber wohl die negativen Auswirkungen, die sich aus den sieben für das Gersprenz-Einzugsgebiet identifizierten Folgen des Klimawandels ergeben. Betroffen sein können Infrastruktureinrichtungen und Sachgüter, Flora und Fauna sowie die menschliche Gesundheit bzw. das Wohlbefinden. Damit daraus resultierende Schäden gar nicht erst entstehen oder zumindest gering bleiben, ist es notwendig, entsprechende Anpassungsmaßnahmen zu ergreifen. Somit kann langfristig die Verwundbarkeit des Gersprenz-Einzugsgebiets gesenkt werden.

Dies können Maßnahmen sein, die von den Kommunen oder anderen Körperschaften öffentlichen Rechts durchgeführt werden müssen, es gibt aber auch eine ganze Reihe von Maßnahmen, deren Umsetzung in der Hand von Bürgern und Unternehmen liegen – beispielsweise in ihrer Rolle als Grundstücks- und Hauseigentümer. Hier kann die öffentliche Hand wiederum eine wichtige Funktion als Informationsvermittlerin einnehmen, um das Bewusstsein zu schärfen und Handlungsempfehlungen zu geben. Sie kann aber auch günstige rechtliche und finanzielle Rahmenbedingungen schaffen und so Unterstützung bei der Anpassung an die Folgen des Klimawandels bieten.

Mitunter sind Anpassungsmaßnahmen von großer Dimension und mit erheblichen Kosten verbunden. Dies ist aber keinesfalls die Regel. Sie können auch kleinteilig und für jedermann erschwinglich sein – wie beispielsweise die Installation einer Rückschlagklappe am Übergang zur Kanalisation, um das Eindringen von Niederschlagswasser aus der Kanalisation in das Gebäude zu verhindern. Auch eine Bündelung von Maßnahmen oder die Einbindung möglicher Anpassungsmaßnahmen in ohnehin geplante Aktivitäten ist möglich. Weiterhin sollte

zwischen vorbeugenden Maßnahmen und Maßnahmen im akuten Notfall unterschieden werden. Während erstere dauerhaft ausgelegt sind und die Gefährdung grundsätzlich reduzieren, sind unter Notfallmaßnahmen Hochwasserschutzwände oder Sandsackbarrieren zu verstehen, die für kurzfristige technische Abhilfe sorgen.

Die Handlungsfelder im Gersprenz-Einzugsgebiet, zu denen jeweils eine thematische Veranstaltung durchgeführt wurde, sind auf der Basis der Klimafolgen definiert worden. Mit dieser Vorgehensweise war die Absicht verbunden, sektorale Grenzen zu überwinden und Akteure verschiedener Fachrichtungen zusammenzubringen. Weil die Zahl der Handlungsfelder aus organisatorischen Gründen auf fünf beschränkt war, wurden verwandte Klimafolgen wie beispielsweise Hitze und Trockenheit gemeinsam behandelt.

Da die Problemlagen in den Siedlungseinheiten deutlich anders sind als im durch Land- und Forstwirtschaft geprägten Außenbereich, war es notwendig, sie auch in getrennten Veranstaltungen zu behandeln. Beide Bereiche zeigen gewisse Charakteristika, die die Bearbeitung der Handlungsfelder geprägt haben. Für die Behandlung von Problemlagen im Siedlungsbereich ist bestimmend, dass die Entwicklung von Städten und Dörfern hierzulande im Wesentlichen im Bestand erfolgen muss, weil die Siedlungseinheiten größtenteils bereits gebaut sind, wobei die Anpassung der baulichen Bestände an den Klimawandel sicherlich eine größere Herausforderung darstellt als die Anpassung von Neubauten. Dagegen bestehen im land- und forstwirtschaftlichen Bereich andere Akteurskonstellationen und andere Handlungserfordernisse. Generell ist man es hier bereits gewohnt, sich auf extreme Wetterbedingungen einzustellen. Insofern sind die Akteure tendenziell bereits für die Anpassung an die Folgen des Klimawandels sensibilisiert. Ausgehend von diesen Maßgaben sind für das Gersprenz-Einzugsgebiet fünf Handlungsfelder definiert worden, die im Folgenden vorgestellt und mit entsprechenden Zielen und Maßnahmen unterfüttert werden:

- Umgang mit Starkregen im Siedlungsbereich
- Hochwasser und Starkregen im Außenbereich
- Siedlungsgestaltung bei Hitzebelastung und Trockenheit
- Trockenheit in der Landschaft
- Wald im Klimawandel

Eine Auflistung geeigneter Instrumente zur Umsetzung sowie Tipps zum Weiterlesen runden das jeweilige Unterkapitel ab.

Für die Thematik Grundwasserschwankungen wurde keine eigene Veranstaltung durchgeführt. Stattdessen wurden diese Belange bei inhaltlichen Bezügen in den anderen thematischen Sitzungen abgedeckt. Die Frage der Trinkwasserversorgung hat nur eine untergeordnete Rolle gespielt, weil sie – wenn überhaupt – nur langfristig unter Druck geraten wird und nur in Teilen des Odenwalds, wo Trinkwasser aus Quellschüttungen gewonnen wird (siehe Kapitel 4.5). Zudem zeichnet sich eine praktikable Lösung relativ deutlich ab: Regionale Verbundsysteme können die Trinkwasserversorgung in allen Teil des Gersprenz-Einzugsgebiets auch langfristig sicherstellen. Die Klimafolge Sturm steht in enger Verbindung zum Handlungsfeld „Wald im Klimawandel“. Weil allerdings auch die Trockenheit erhebliche Auswirkungen auf Wuchsbedingungen und Baumartenwahl hat, wurde der Zugang über die Klimafolgen an diesem Punkt verlassen und ein sektoraler Zuschnitt gewählt.

5.1 Umgang mit Starkregen im Siedlungsbereich

Wie bei der Verwundbarkeitsanalyse für das Gersprenz-Einzugsgebiet deutlich geworden ist, stellen Starkregenereignisse ein Problem für den Pilotraum dar. Schon heute treten in den Sommermonaten jeden Jahres im Zuge von konvektiven Niederschlägen Unwetter auf, die lokal oder auch großräumig für Schäden sorgen. Da die Siedlungsbereiche vieler Kommunen verwundbar gegenüber Starkregenereignissen sind und in Zukunft mit einer Häufung und Intensivierung solcher Ereignisse gerechnet werden muss, ist es unabdingbar Maßnahmen zu ergreifen, die die Verwundbarkeit senken.

Konvektive Starkregenereignisse treten meistens relativ plötzlich auf, Vorwarnungen sind daher nur kurz vorher verlässlich möglich, daher sind Reaktionszeiten so gut wie nicht vorhanden. Sie können grundsätzlich überall auftreten, wenngleich sie an einigen Orten aufgrund topographischer oder geographischer Gegebenheiten häufiger vorkommen und heftiger ausfallen als an anderen. Starkregenereignisse werden in der Regel erst dann zu einem Problem, wenn sie auf bestimmte räumliche Gegebenheiten oder Nutzungen treffen, die ein hohes Schadenspotential besitzen. Gefahrenpunkte müssen daher frühzeitig erkannt und entschärft werden. Dies trägt dazu bei mit den kurzen Reaktionszeiten besser zu Recht zu kommen. Sind die neuralgischen Punkte in einer Siedlung bekannt, so können Maßnahmen gezielt ergriffen werden, oder mobile Anpassungsmaßnahmen grundsätzlich vorbereitet und im Ernstfall angewendet werden.

Im Zuge der Anpassung an Starkregenereignisse gibt es verschiedene Bereiche, an denen angesetzt werden kann. Zunächst sollte es das Ziel sein, die Gefährdungslage und die Risiken, die von Starkregenereignissen für eine Kommune ausgehen, deutlich zu machen. Verwundbarkeitsanalysen, wie für den Pilotraum durchgeführt, stellen hier den ersten Schritt dar. Darauf aufbauend sind detailliertere Untersuchungen auf kommunaler Ebene notwendig. Die Verwundbarkeiten, die innerhalb der Kommunen gegenüber Starkregenereignissen bestehen, sollten durch ein geeignetes Informationsmanagement transparent gemacht werden, damit jeder Bürger seine individuelle Verwundbarkeit abschätzen kann. Nur so ist eine Sensibilisierung der Bevölkerung für vorsorgende Maßnahmen und richtiges Verhalten möglich. Ein weiteres Ziel sollte es sein, das Ereignismanagement im Schadensfall frühzeitig zu optimieren und auch die Einsatzkräfte in die Planungsprozesse mit einzubeziehen.

Daneben ist es wichtig die eigentliche Anpassung voranzutreiben. Es sollte bedacht werden, dass eine Anpassungsstrategie, die allein auf technischen

Maßnahmen, wie z.B. der Kapazitätserweiterung des Kanalnetzes, beruht, nicht erfolgsversprechend und zu kurz gegriffen wäre. Eine innovative Stadtplanung ist daher unabdingbar. Ein solcher Ansatz sieht neben technischen Maßnahmen auch weitere siedlungswasserwirtschaftliche Maßnahmen, wie z.B. Niederschlagsversickerungen in Neubaugebieten, Regenrückhaltungen und Versickerungsmulden sowie kommunale Förderprogramme und Bindungen durch die Bauleitplanung vor. Dabei spielt auch die präventive Anpassung der Infrastruktursysteme eine wichtige Rolle.

Auf der mikroskaligen Ebene ist der Schutz der Gebäude sehr wichtig. Hier lassen sich zahlreiche Maßnahmen umsetzen, die ein Eindringen von Niederschlagswasser verhindern. In diesem Zusammenhang ist es wichtig auch die Gefahren durch Starkregen im Außenbereich, die Einwirkungen auf den Siedlungsbereich haben, zu bedenken und sich vor ihnen zu schützen. Hier sei auf die Bodenerosionsproblematik verwiesen, die in Kapitel 4.3 behandelt wurde. Erdmassen und Schlammfluten als Folge von Starkregenereignissen verstärken die Probleme, die durch die direkte Einwirkung des Starkregens im Siedlungsbereich ausgelöst werden.

Darüber hinaus können viele Regelungen, die die Verwundbarkeit verringern bereits im Zuge der Flächenvorsorge getroffen werden. In Bebauungsplänen können Festsetzungen getroffen werden, die dabei helfen den Anpassungsgrad zu verbessern. Dies trifft allerdings nur zu, wenn sie von den Bauherren auch entsprechend berücksichtigt und somit umgesetzt werden. Wichtig ist es Planungsfehler zu vermeiden und dort, wo Neubauvorhaben geplant sind, die spezifischen Gegebenheiten gründlich zu untersuchen, um so mögliche Risiken von Beginn an ausschließen zu können. Wichtige Infrastruktureinrichtungen, wie z.B. Feuerwachen oder Leitstellen sollten nur dort gebaut werden, wo das Risiko, dass diese bei Starkregenereignissen selbst betroffen sein werden, gering ist, denn es wäre niemandem damit gedient, wenn die Helfer sich im Ernstfall zunächst selbst helfen müssten, bevor sie anderen Betroffenen helfen können.

Wesentlich bei der Anpassung an Starkregenereignisse ist es, dass man die Probleme direkt dort bekämpft, wo sie entstehen. Hierfür sollte das Ziel sein, den dezentralen Wasserrückhalt auszuweiten und eine möglichst große Abflussminderung des Oberflächenwassers herbeizuführen. Hierzu zählen Maßnahmen wie Flächenentsiegelung, die Schaffung von Versickerungsmöglichkeiten, Renaturierungen oder aber in Ausnahmesituationen der Einstau von Parkplätzen.

Da Schäden durch Starkregenereignisse schon heute in vielen Gegenden und Kommunen ein wichtiges Thema sind, gibt es bereits verschiedene Ansätze

damit umzugehen. Im Gersprenz-Einzugsgebiet tragen zahlreiche Maßnahmen im Siedlungsbereich dazu bei, dass Schäden durch Starkregenereignisse möglichst gering ausfallen. So schreibt die Gemeinde Eppertshausen im Bebauungsplan „Im Eichstumpf“ durch eine Festsetzung die Anlage von Zisternen auf jedem Grundstück vor, um anfallendes Oberflächenwasser aufzufangen. Wie viele Kommunen, so hat beispielsweise Reinheim im Stadtpark ein unterirdisches Regenrückhaltebecken angelegt, um Abflussspitzen bei Starkregenereignissen zwischenspeichern zu können. Fränkisch-Crumbach erhöht im Zuge von Sanierungsmaßnahmen die Kapazität des Kanalnetzes in einigen Straßenabschnitten, um Starkregenereignisse besser abpuffern zu können. Erwähnenswert ist an dieser Stelle auch die Installation von Rückschlagklappen an der Schillerstraße in Fränkisch-Crumbach. Hier entschieden sich die meisten Anwohner, nach mehrmaligen Überschwemmungen der Keller durch Rückstau aus der Kanalisation zur Installation dieser Klappen als private Maßnahme zur Prävention. Auch in Stockstadt sind im Zuge der Kanalsanierung eine Kapazitätsanpassung und die Anlage von Regenrückhaltebecken vorgesehen, um der Starkregenproblematik entgegen zu wirken.

An diesen Beispielen lassen sich gut die ökonomischen Vorteile einer frühzeitigen Anpassung an die Folgen des Klimawandels ablesen. In gefährdeten Gebieten besteht auch ein finanzieller Vorteil darin, präventive Maßnahmen umzusetzen. Sie sind zwar kurzfristig mit Investitionen verbunden, allerdings zahlen sie sich langfristig aus. Beispielweise kostet die Installation einer Rückschlagklappe am Übergang zum Kanalnetz nur einmal Geld, während sie verhindert, dass der Keller nach größeren Starkregenereignissen und einem damit verbundenen Rückstau aus der Kanalisation saniert werden muss. Dies wäre mit deutlich höheren Kosten verbunden. Eigenprävention ist auch daher wichtig, weil besonders gefährdete Gebiete aufgrund dieses Umstandes häufig nicht versichert werden.

Nachfolgend sind die Ziele und Maßnahmen, die in der Pilotraumveranstaltung zu diesem Thema herausgearbeitet wurden, aufgelistet. Es sollte in diesem Zusammenhang noch einmal erwähnt werden, dass umfassende kommunale Anpassungskonzepte zur Verringerung der Verwundbarkeit gegenüber Starkregenereignissen erforderlich sind. Heute werden bereits viele kleinere und oftmals einzelne Maßnahmen umgesetzt, diese puffern Abflussspitzen zwar ab, ein vollständiger Schutz ist allerdings nicht möglich. Um diesem Idealzustand zumindest näher zu kommen sind ganzheitliche und abgestimmte, verschiedene Teilbereiche umfassende, Maßnahmenpakete notwendig. Da ein vollständiger Schutz nicht möglich sein wird und eine Restgefahr somit immer verbleiben wird, sollte die Prämisse daher sein Schäden so gering wie möglich zu halten.

Ziele und Maßnahmen

Umgang mit Starkregen im Siedlungsbereich



Gefährdung der Kommunen gegenüber Starkregenereignissen untersuchen (Gefahren- und Risikoanalyse)

- Neuralgische Punkte, Schadenspotenziale und gefährdete Infrastrukturen und Immobilien identifizieren
- Erfahrungen aus der Vergangenheit und historischen Umgang mit Starkregenereignissen einbeziehen
- Unterschiedliche Gefährdungsszenarien entwickeln
- Sofern möglich Geoinformationssysteme einsetzen (z.B. digitale Daten zu Geländeprofilen, Siedlungsstrukturen, Landnutzungen, Abflussmodellierungen)

Bevölkerung informieren

- Sensibilisierung der Bevölkerung für vorsorgende Maßnahmen und richtiges Verhalten
- Information der Bürger über Möglichkeiten des Versicherungsschutzes
- Aufklärung der jüngeren Generationen (z.B. in Schulen und Bildungszentren)
- Echtzeitwarnung für den Unwetterfall bereitstellen und mit konkreten Handlungsempfehlungen verbinden

Ereignismanagement im Schadensfall optimieren

- Einbindung der Einsatzkräfte in die Planungsprozesse zur besseren Abstimmung im Vorfeld
- Gezielte Auswertung von Einsätzen zur Verbesserung in der Zukunft
- Eigentum sichern durch rechtzeitige Selbsthilfe
- Eigenvorsorge der Hauseigentümer verbessern: Bereithalten grundlegender Utensilien (z.B. Gummistiefel) und Materialien für mobilen Hochwasserschutz (z.B. Bretter)

Präventive Anpassung der Infrastruktursysteme

- **Wasserbauliche Maßnahmen**
 - Engpässe im Kanalnetz beseitigen
 - Unterirdische Regensammelbecken anlegen
 - Sicherung von Abwasserbehandlungsanlagen gegen Eindringen des Wassers von Außen
 - Trennkanalsysteme in Neubaugebieten anlegen
 - Sofern möglich, Regenwasserentsorgung der Grundstücke vom Kanalnetz abkoppeln

- **Straßenbauliche Maßnahmen**

- Bordsteine an gefährdeten Stellen erhöhen
- Mittelrinnen schaffen, um Einstauvolumen zu erhöhen
- Straßenbegleitende Mulden-Rigolensysteme anlegen
- Straßenabflüsse von Unrat und Geschwemmsel freihalten

Vorsorgender Schutz von Gebäuden

- **Bauvorsorge am Gebäude**

- Rückschlagklappen am Übergang zum Kanal einbauen
- Wichtige häusliche Anlagen (z.B. Stromversorgung) aus dem Gefahrenbereich entfernen und in höheren Stockwerken unterbringen
- Überflutungssichere Hauseingänge schaffen
- Kellereingänge und Lichtschächte erhöhen
- Garageneinfahrten nicht absenken
- Tiefgaragen wenn möglich vermeiden oder gegen eindringendes Regenwasser sichern
- Vorrichtungen schaffen, um mobile Hochwasserschutzwände, Bohlen oder Balken schnell einführen zu können
- Hagelfestes Glas bei Dachfenstern einsetzen

- **Maßnahmen, die das Eindringen von Wasser und Boden aus dem Außenbereich verhindern**

- Schutz von Gebäuden mittels bautechnischer Schutzwälle
- Weitere Maßnahmen: siehe Handlungsfeld „Hochwasser und Starkregen im Außenbereich“

Planerische Flächenvorsorge

- Freihalten von Flächen an neuralgischen Punkten, wie an Flüssen oder am Fuße von Hängen
- Festsetzungen in Bebauungsplänen nach § 9 BauGB (z.B. Regenwasserversickerung auf Grundstücken, Dachbegrünung, Zisternen, Mulden)
- Abflusswege von wild abfließendem Oberflächenwasser nicht bebauen
- Bei Baugenehmigungen auf dezentrale Regenwasserversickerung achten
- Wichtige Infrastruktureinrichtungen (z.B. Leitstelle der Feuerwehr) nicht an neuralgischen Standorten platzieren

Dezentraler Wasserrückhalt und Abflussminderung

- Flächenentsiegelung und Begrünung
- Dachbegrünung
- Dezentrale Niederschlagsversickerung auf privatem Grund und in öffentlichen Grünanlagen
- Rasengittersteine für Stellplätze verwenden
- Bau von Versickerungsmulden und oberirdischen Regenrückhaltebecken
- Einsatz von Zisternen auf privaten Grundstücken für Wasserrückhalt und -speicherung
- Spiel-, Sport- und Parkplätze durch Geländemodellierung als Regenwasserrückhaltebecken in Notfällen nutzbar machen
- Gezielter Einsatz kommunaler Satzungen zugunsten des dezentralen Wasserrückhalts (Gebührensplittling in Abwassergebührensatzung, Vorgaben zum Versiegelungsgrad in örtlichen Stellplatzsatzungen)

Geeignete Instrumente

Baugesetzbuch (BauGB)

§ 1a Ergänzende Vorschriften zum Umweltschutz
 § 9 Inhalt des Bebauungsplans – z.B. Festsetzung von Flächen zum Niederschlagsrückhalt und zu Versickerung von Niederschlagswasser

Hessisches Wassergesetz (HWG) vom 6. Mai 2005

§ 37 Grundwasserentnahme und -neubildung
 § 42 Abwasser

Hessische Bauordnung (HBO) vom 18. Juni 2002

§ 8 Grundstücksfreiflächen, Kinderspielplätze
 § 39 Anlagen für Abwasser und Niederschlagswasser
 § 81 örtliche Bauvorschriften

Gebührensplittling in Abwassersatzungen

Kommunale Förderprogramme – z.B. Gründächer

Tipps zum Weiterlesen

- Broschüre zum Schutz vor Kellerüberflutung (Stadt Viernheim)

<http://www.viernheim.de/Schutz-vor-Kellerueberflutunge.kellerberflutungen.0.html>

- Wie schütze ich mein Haus vor Starkregenfolgen? – ein Leitfaden für Hauseigentümer, Bauherren und Planer (Stadt Hamburg)

<http://www.hamburg.de/contentblob/135098/data/faltblatt-starkregenfolgen.pdf>

- Bemessung von Misch- und Regenwasserkanälen– Teil 1 Klimawandel und möglicher Anpassungsbedarf (Merkblatt Nr. 4.3/3 des Bayerischen Landesamt für Umwelt)

http://www.lfu.bayern.de/wasser/fachinformationen/merkblattsammlung/teil4_oberirdische_gewaesser/doc/nr_433_teil1.pdf

- Rückstau Handbuch – Ratgeber zum Schutz von Gebäuden vor Rückstau aus dem öffentlichen Kanalnetz (Aqua Bautechnik GmbH)

<http://www.aqua-ing.de/Download/Service/Rueckstau-Handbuch.pdf>

5.2 Hochwasser und Starkregen im Außenbereich

Die Verwundbarkeiten durch Starkregen im Außenbereich und Hochwasser wurden zu einem gemeinsamen Handlungsfeld zusammengefasst. Der Hintergrund dafür ist die Tatsache, dass sowohl Bodenerosion in Folge von Starkregen im Außenbereich, als auch Hochwasser zwar Auswirkungen auf Siedlungsbereiche oder Infrastrukturen haben, Anpassungsmaßnahmen zur Minderung der Verwundbarkeiten aber im Außenbereich am effektivsten sind. Sie sollten daher soweit wie möglich dort durchgeführt werden. Auch hier sollte bedacht werden, dass technische Schutzmaßnahmen allein nicht ausreichen und umfassende Strategien zur Vorbeugung vor Schäden angewendet werden müssen.

Für das Gersprenz-Einzugsgebiet ist von einer grundsätzlich hohen Gefährdung gegenüber Hochwasser und Bodenerosion auszugehen, aber besonders im Bereich des Hochwasserschutzes sind schon viele Maßnahmen umgesetzt worden. Weitere befinden sich in Planung, so dass die Verwundbarkeit des Gersprenz-Einzugsgebiets herabgesetzt wird. Allerdings sollte daraus nicht geschlossen werden, dass die Gefahren, die von Hochwasser ausgehen vollständig eingedämmt werden, da auch hier kein vollständiger Schutz möglich ist. Nur aufeinander abgestimmte Maßnahmenpakete tragen letztlich zur Verbesserung der Situation entlang der Gersprenz bei. Es ist wichtig, dass neben den bereits durchgeführten Maßnahmen weitere umgesetzt werden, da im Zuge des Klimawandels ist mit einer weiteren Verstärkung und Häufung von Hochwassersituationen, besonders im Winter, gerechnet werden muss.

Für den Hochwasserschutz entlang der Gersprenz sind das Regierungspräsidium Darmstadt (RP Darmstadt) als Genehmigungsbehörde, der Wasserverband Gersprenzgebiet (siehe Kapitel 2) wie auch die Kommunen selbst verantwortlich. Zahlreiche bereits durchgeführte Maßnahmen beruhen auf gemeinsamen Planungen des Wasserverbandes mit denjenigen Kommunen, auf deren Gebiet die Maßnahmen durchgeführt werden. Das RP Darmstadt, Dezernat IV 41.2 „Oberflächengewässer“, ist für die fachliche Begleitung sowie Genehmigung zuständig. Entlang der Gersprenz selbst sind größere Maßnahmen notwendig, um den Hochwasserschutz zu verbessern, da sich hier schließlich der Abfluss des gesamten Einzugsgebiets sammelt. Diese sind daher in der Regel nicht kurzfristig durchführbar, sondern bedürfen langer Planungs- und Genehmigungsverfahren. Andererseits gibt es auch Maßnahmen die kurzfristig für eine Verbesserung der Situation sorgen. Sei es im Akutfall während eines Hochwasserereignisses oder zur grundsätzlichen Verbesserung der Abflusssituation. Solche kleineren Maßnahmen können besonders an den oft problematischen Zuflüssen zur Gersprenz für große Wirkung sorgen.

Ein Ziel der Maßnahmen zum Hochwasserschutz muss der Ausbau des vorsorgenden Hochwasserschutzes in der Fläche sein, um die Risiken möglichst gering zu halten. Dabei sind Maßnahmen zum Wasserrückhalt in der Fläche ebenso wichtig wie der technische Hochwasserschutz. Das bedeutet, dass sowohl natürliche Retentionsräume zu aktivieren sind, aber auch Dämme und Deiche zum Schutz bestehender Siedlungen oder Betriebe Wichtigkeit haben. Neben Maßnahmen zur Flächenvorsorge ist es sehr wichtig auch die Verhaltensvorsorge zu verbessern und das Bewusstsein gegenüber den Gefahren durch Hochwasser zu schärfen. Dazu sollten Informationsveranstaltungen abgehalten, Bürgerinformationen verteilt und auch rechtzeitige Hochwasserwarnungen ausgegeben werden.

Wie die Verwundbarkeitsanalyse für das Gersprenz-Einzugsgebiet gezeigt hat, bestehen im Pilotraum zahlreiche Gefahren und Verwundbarkeiten an kleinen Flüssen, da diese oft durch enge und steile Täler verlaufen und somit von schnellen sturzflutartigen Hochwasserscheiteln geprägt sind. Ein wichtiges Ziel des Hochwasserschutzes muss es daher auch sein, die Überschwemmungsrisiken an den Zuflüssen zur Gersprenz zu verringern. Dazu ist es wichtig den vorsorgenden Hochwasserschutz auch auf möglichst viele kleine Gewässer auszuweiten, diesen den nötigen Raum zu geben, d.h. Gewässerquerschnitte bei Bedarf aufzuweiten und Fließhindernisse, wie z.B. niedrige Brücken zu entschärfen oder wenn nötig zu entfernen. Ein gesondertes Problem stellen in diesem Zusammenhang Rohre dar, durch die die Gewässer in Siedlungsbereichen häufig verlaufen. Sie engen die Bäche zusätzlich ein, was die Fließgeschwindigkeit im Hochwasserfall weiter erhöht und zu Rückstau vor den Rohren führen kann. Verstärkt wird dieses Problem weiterhin durch zugesetzte Rechen, die Geschwemmsel aus den Rohren fernhalten sollen. Auch an Bächen können kleine Maßnahmen aber auch ganze Maßnahmenpakete je nach Bedarf zu einer Verbesserung der Abflusssituation führen.

Bedingt durch die verschiedenen Hochwasserereignisse entlang der Gersprenz, wurden in den vergangenen Jahren zahlreiche Hochwasserschutzmaßnahmen durchgeführt. Allen voran sind hier die mittlerweile fünf bestehenden Hochwasserretentionsräume zu nennen. Nach den großen Hochwasserereignissen in den Jahren 1993 und 1995 wurden in Groß-Zimmern insgesamt drei Retentionsräume angelegt. Zusätzlich wurden im selben Gemeindegebiet bestehende Dämme verstärkt oder neue errichtet, um die hochwassergefährdeten Siedlungsbereiche besser zu schützen. Diese Maßnahmen haben direkte Wirkung für Groß-Zimmern, entschärfen aber auch die Hochwassersituation für alle weiteren Anlieger flussabwärts. Weitere positive Ef-

fekte für den Hochwasserschutz in Groß-Zimmern gehen von der Renaturierung der Gersprenz südlich von Groß-Zimmern aus, wodurch neue natürliche Retentionsflächen geschaffen werden.

Ein weiterer Hochwasserretentionsraum befindet sich südlich von Groß-Bieberau, der fünfte wurde im Jahr 2009 im Reichelsheimer Ortsteil Bockenrod, unmittelbar vor dem Zusammenfluss von Mergbach und Osterbach, angelegt. Weitere, dem Hochwasserschutz zuträgliche Maßnahmen, sind beispielsweise die Renaturierung der Gersprenz bei Reinheim-Ueberau, wodurch weitere natürliche Retentionsflächen aktiviert wurden, oder die Ausweisung der Naturschutzgebiete Reinheimer Teich oder Hergershäuser Wiesen bei Babenhausen. Diese wirken ebenfalls positiv auf das Hochwasserregime der Gersprenz. Weitere Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes finden sich verbreitet entlang der Gersprenz. Dennoch gibt es noch immer einige Bereiche, die im gesetzlich festgesetzten Überschwemmungsgebiet der Gersprenz oder ihrer Zuflüsse liegen.

Zusätzliche potenzielle Standorte für Retentionsräume entlang der Gersprenz lassen sich dem vom Land Hessen geführten Retentionskataster Flussgebiet Gersprenz entnehmen. Darin werden mit dem Glaubersgraben und der Lache auch zwei Entlastungsgräben der Gersprenz berücksichtigt. Die Zuflüsse der Gersprenz werden nicht betrachtet, jedoch verfügen sowohl die Semme, als auch der Richer Bach über ein eigenes Retentionsraumkataster für ihr jeweiliges Flussgebiet. Entlang der Semme wurde in den letzten Jahren ein Hochwasserretentionsraum angelegt. Hochwasserretentionsräume werden auch entlang anderer Zuflüsse der Gersprenz gebaut bzw. sind in Planung. Durch den geplanten Hochwasserretentionsraum Herrnsee im Fischbachtal ist von einer Entschärfung der Hochwasserproblematik sowohl im Tal selbst, als auch im Mündungsbereich des Fischbaches in Groß-Bieberau auszugehen. Die Stadt Reinheim erhofft sich ebenfalls positive Effekte durch diese Maßnahme. Kleinere Retentionsräume sind auch in den Seitentälern Groß-Umstadts geplant oder bereits realisiert. Am Mergbach in Reichelsheim, konnte durch Renaturierungsmaßnahmen und den Bau eines Dammes die Gefährdung für den Parkplatz an der Bismarckstraße gesenkt werden. Diese Maßnahme zeigt jedoch, dass alle durchgeführten Maßnahmen nur bis zum einem bestimmten Bemessungsereignis wirksam sind. Die Überschwemmungen des Parkplatzes sind zwar nach der Maßnahme seltener geworden, treten aber bei sehr hohen Niederschlagsmengen weiterhin auf. Alle Hochwasserschutzmaßnahmen entlang der Gersprenz bieten Schutz vor Ereignissen mit einer Jährlichkeit zwischen 10 und 50 Jahren. Das bedeutet, dass an keiner Stelle Schutz vor einem

100-jährlichen Ereignis, welches mittlerweile laut Hochwasserrisikomanagementrichtlinie (HWRM-RL) als Hochwasser mit mittlerer Wahrscheinlichkeit angesehen wird, besteht. Das Schutzniveau dorthin zu bringen kostet viel Geld und benötigt viel Raum. Die meisten Hochwasserereignisse werden auch in Zukunft weit unter 100-jährlichen Ereignissen liegen, dennoch muss mit dem häufigeren Auftreten solcher Ereignisse gerechnet werden. Daher ist ein, das gesamte Einzugsgebiet der Gersprenz umfassendes, Hochwasserschutzkonzept sinnvoll. Dazu gehören auch kleine Maßnahmen, wie z.B. die Verlegung und regelmäßige Reinigung von Rechen an kleinen Bächen, um die dortigen Ortschaften vor Überschwemmungen zu schützen, wie in z.B. Groß-Umstadt bereits umgesetzt.

Eine erste wichtige Maßnahme hin zu einem ganzheitlichen Hochwasserschutz entlang der Gersprenz wird durch die Erstellung eines Hochwasserrisikomanagementplanes (HWRM-PL) bis zum Jahr 2015 auf Basis der europäischen HWRM-RL in Angriff genommen. Ziel des Planes ist es eine "Verringerung des Risikos hochwasserbedingter nachteiliger Folgen auf die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das Kulturerbe und die wirtschaftliche Tätigkeit" (WHG Abschnitt 6 §§72-75) herbeizuführen. Dabei wird zunächst eine vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos vorgenommen, indem das Einzugsgebiet und seine Teileinzugsgebiete kartographisch dargestellt werden, vergangene Hochwasserereignisse beschrieben werden und die Folgen möglicher zukünftiger Hochwasserereignisse im Bezug auf Nutzungsänderungen, bestehenden Hochwasserschutz und den Klimawandel bewertet werden. Wesentlicher Teil des Planes ist die Hochwassergefahrenkarte, in der für die HQs 10 (hohe Wahrscheinlichkeit), 100 (mittlere Wahrscheinlichkeit) und Extrem (HQ 100 x 1,3) (geringe Wahrscheinlichkeit) das Ausmaß der Überflutung, die jeweilige Wassertiefe bzw. der Wasserstand und der damit verbundene Wasserabfluss dargestellt wird. In der daraus folgenden Hochwasserrisikokarte werden die potenziell betroffene Einwohnerzahl, die betroffenen Schutzgebiete und gefährdete Anlagen sowie die Art der wirtschaftlichen Tätigkeit des Gebietes aufgezeigt. Im eigentlichen Hochwasserrisikomanagementplan werden aufbauend auf diesen Ergebnissen ein angemessenes Schutzniveau (Ziele) für den jeweiligen Fluss formuliert und Maßnahmen vorgeschlagen, wie dieses Schutzniveau zu erreichen ist. Der HWRM-PL enthält keine unmittelbar verbindlichen Vorgaben für Einzelmaßnahmen der Unterhaltungspflichtigen, sondern liefert die Grundlage für technische, finanzielle und politische Entscheidungen. Aus Sicht des Landes Hessen versteht sich diese Planung als Angebotspool für potenzielle Maßnahmenträger bzw. die Verantwortlichen in Politik und Verwaltung. Hochwasserrisikomanagementpläne sollen alle

sechs Jahre fortgeschrieben werden, so dass neueste Klimaprojektionen jeweils einbezogen werden könnten. Gemäß der HWRM-RL sollen alle Arten von Hochwasser einbezogen werden. Es sind daher also auch Überflutungen durch Oberflächenabfluss infolge von Starkniederschlagsereignissen zu untersuchen.

Es ist zu erwarten, dass der HWRM-PL für die Gersprenz konkrete Maßnahmen für ein integriertes Hochwasserschutzkonzept des Pilotraumes liefern wird. Als erster Schritt zur Anpassung kann davon unabhängig die Auflistung von Zielen und Maßnahmen als Ergebnis der thematischen Veranstaltung zu diesem Handlungsfeld gesehen werden.

Im Bereich des Schutzes gegenüber Bodenerosion hängt vieles von der Bewirtschaftung der gefährdeten Flächen ab. Über einfache und oft kleine Maßnahmen können schnell große Effekte erzielt werden. Bewirtschaftungsauflagen sind mit der Kennzeichnung der potenziell bodenerosionsgefährdeten Flächen gemäß Cross Compliance in CC-Wasser 1 und CC-Wasser 2 verbunden. Der Landkreis Darmstadt-Dieburg hat aus diesem Grund ein Merkblatt zur Erosionsschutzregelung Cross Compliance herausgegeben. Mit den dort aufgeführten Bewirtschaftungsauflagen soll sichergestellt werden, dass die von den betroffenen Flächen ausgehende, potenzielle Erosion auch tatsächlich so gut wie möglich unterbunden wird. Die grundsätzlichen Ziele, die Maßnahmen zur Bekämpfung von Bodenerosion haben sollten, sind

- die Verhinderung von Bodenabtrag und somit Verlust des Oberbodens auf landwirtschaftlichen Flächen
- die Verhinderung des Eintrags von Boden in Gewässer, Siedlungen oder auf Verkehrswege und damit verbunden die Vermeidung der Auswaschung gefährlicher Stoffe in die Gewässer

Anmerkung:
Der Bereich des vorsorgenden Schutzes von Gebäuden vor Überschwemmung wurde bereits im Handlungsfeld Umgang mit Starkregen im Siedlungsbereich behandelt.

Dazu sind Maßnahmen zur Ackerbewirtschaftung, wie z.B. der Anbau von Zwischenfrüchten oder Untersaaten, aber auch strukturelle Maßnahmen, die Boden und Wasser am Rand der Felder bremsen, von großer Wichtigkeit. Darunter fällt beispielsweise die Anlage von begrünten Geländemulden zur Rückhaltung und Absetzung von Boden. Ein dritter wesentlicher Aspekt ist das Informationsmanagement mit dem die Akzeptanz notwendiger Maßnahmen bei den betroffenen Landwirten erhöht werden kann.

Landwirte mit potenziell bodenerosionsgefährdeten Ackerflächen sind dazu verpflichtet ihre Schläge gemäß der Erosionsschutzregelung Cross Compliance zu bewirtschaften. Die Maßnahmen zum Umgang mit Bodenerosion sind bekannt und werden sich auch bei stärker und häufiger auftretenden Star-

regenereignissen nicht wesentlich verändern, sie müssen allerdings konsequent umgesetzt werden, daran scheitert eine effektive Bodenerosionsbekämpfung derzeit noch. Bei nicht Einhaltung der Auflagen bestehen gemäß Bundesbodenschutzgesetz (BBodSchG) Durchsetzungsmöglichkeiten der Landwirtschaftsverwaltung gegenüber den Landwirten.

Eine Schlüsselrolle kommt daher der landwirtschaftlichen Beratung zu. Wichtiger Ansprechpartner für die Landwirte im Gersprenz-Einzugsgebiet ist die Arbeitsgemeinschaft Gewässerschutz und Landwirtschaft in der Region Starkenburg (AGGL), der zahlreiche Gemeinden im südlichen und östlichen Pilotraum angehören. Die AGGL berät die Landwirte bei wasserschutzrechtlichen Fragestellungen und erstellt dabei Bewirtschaftungskonzepte für landwirtschaftliche Flächen. Im Vordergrund steht die Weiterentwicklung der bestehenden Bodenbearbeitungssysteme wie z.B. die pfluglose Bodenbearbeitung, die dem Erosionsschutz zugute kommt. Von Seiten des Landes Hessen wird die landwirtschaftliche Beratung vom Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen (LLH) durchgeführt.

Es bedarf einer Vielzahl von Maßnahmen zum Schutz vor Bodenerosion, die für jede Fläche flexibel und gezielt ausgewählt werden können. Diese Maßnahmen müssen besonders in Hinblick auf den Klimawandel und sich ändernden Betriebsformen evaluiert und gegebenenfalls modifiziert werden.

Ziele und Maßnahmen

Hochwasser und Starkregen im Außenbereich

Vorsorgender Hochwasserschutz in der Fläche, um Risiken gering zu halten

• Wasserrückhalt in der Fläche

- natürliche Retentionsräume erhalten bzw. wiederherstellen
- Renaturierung von Gewässerabschnitten
- Boden möglichst wenig verdichten, damit Wasser versickern kann

• technischer Hochwasserschutz

- bei Bedarf Bau von Dämmen und Deichen
- Bau von Rückhaltebecken oder Einstaubauwerken, um Retentionsräume zu aktivieren

• Flächenvorsorge

- Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten erstellen, um Brennpunkte zu identifizieren
- Ausweisung von Vorrang- und Vorbehaltsgebieten durch die Regionalplanung, um Bebauung in Überschwemmungsgebieten zu verhindern bzw. einzuschränken – intensive Abstimmung zwischen Wasserwirtschaft, Regionalplanung und kommunaler Planung erforderlich
- Rückbau von leer stehenden Gebäuden in Überschwemmungsgebieten, um zusätzliche Retentionsflächen zu schaffen
- enge Abstimmung mit Landwirten, um Akzeptanz von Hochwasserschutzmaßnahmen, die landwirtschaftliche Flächen betreffen, zu erhöhen (ggf. Entschädigung)

• Verhaltensvorsorge

- rechtzeitige Hochwasserwarnung und genaue Beobachtung der Niederschläge
- Alarm- und Einsatzpläne erstellen
- Bürger mit Hilfe von Broschüren oder Veranstaltungen informieren

Überschwemmungsrisiken an kleineren Gewässern verringern

- verstärkt kleinere Gewässer in den vorsorgenden Hochwasserschutz (siehe Ziel 1) einbeziehen, da sie in steilen Lagen und bei engem Querschnitt rasant ansteigen können
- Querschnitte von kleineren Flüssen oder Bächen überprüfen
- Engstellen durch Querbauwerke beseitigen (z.B. niedrige Brücken)
- Geschwemmsel an Rechen oder Gullis regelmäßig entfernen
- wenn möglich Verrohrungen entfernen, um Bächen genügend Raum zu geben
- Gräben, die der Entlastung im Überschwem-

- mungsfall dienen, regelmäßig mähen und reinigen
- bei Neuplanungen oder Ortsrandarrondierungen genügend Abstand zwischen Grundstücken und Gewässerläufen einplanen

Eintrag von Boden in Gewässer oder auf Verkehrswege durch Erosion verhindern

• Ackerbewirtschaftung

- Felder quer zum Hang bewirtschaften
- Fruchtfolgen ändern, um Zeitspannen ohne Bedeckung der Ackerfläche kurz zu halten
- Anbau von Zwischenfrüchten oder Untersaaten
- konservierende Bodenbearbeitung
- Förderung der biologischen Aktivität oder Kalkung der Böden, um die Erosionsanfälligkeit der Bodenstruktur zu verringern
- Mulchsaat- bzw. Direktsaatverfahren einsetzen
- in Hanglagen vorwiegend Früchte anbauen, die wenig erosionsanfällig sind
- z.B. beim Kartoffelanbau Querdämme erstellen

• strukturelle Maßnahmen, die Boden und Wasser am Rand der Felder bremsen

- Blühflächen, Schonstreifen und Gewässerrandstreifen anlegen
- an besonders verwundbaren Stellen Umwandlung von Ackerland in Grünland (z.B. Vorgewende)
- Hanglängenverkürzung bzw. Schlagunterteilung durch Schutzstreifen, Hecken oder Terrassierungen
- begrünte Geländemulden zur Rückhaltung und Absetzung von Boden schaffen
- entlang von Wegen begrünte Abfluss- und Versickerungsgräben anlegen
- ggf. Umlegung von Flächen, um günstigere Bedingungen zur Querbewirtschaftung oder kürzere Hanglängen zu schaffen (z.B. durch Instrumente der Flurneuordnung)

• Informationsmanagement

- schlagbezogene Analyse der Gefährdung durch Erosion
- Akzeptanz der genannten Maßnahmen erhöhen (ggf. ergänzt durch finanzielle Anreize)

Auswaschung gefährlicher Stoffe in Gewässer vermeiden

- Organische Düngemittel müssen nach der Aufbringung auf die Felder direkt untergearbeitet werden, damit die Nährstoffe nicht verloren gehen
- Spritzgeräte sind auf dem Feld zu reinigen, damit belastetes Wasser nicht in die Kanalisation abgeleitet wird



geeignete Instrumente

- Hochwasserrisikomanagementrichtlinie der EU und Hochwasserrisikomanagementpläne umgesetzt im Wasserhaushaltsgesetz (WHG) Abschnitt 6 §§72-75
- Vorbehalts- und Vorranggebiete (VBG & VRG) Hochwasserschutz der Regionalplanung
- Retentionskataster Flussgebiet Gersprenz
- Retentionskataster Flussgebiet Semme
- Retentionskataster Flussgebiet Richer Bach
- Erosionsschutzregelung Cross Compliance
- BundesBodenSchutzGesetz (BBodSchG)
- Flurneuordnung
- Landwirtschaftliche Beratung (z.B. durch LLH oder AGGL)
- Förderung von Maßnahmen zum Erosionsschutz im Rahmen des Hessischen Integrierten Agrar-Umweltprogramm (HIAP)
- Strategische integrierte ländliche Entwicklungskonzepte (SILEK)

Tipps zum Weiterlesen

- Hochwasserrisikomanagementplan Fulda

<http://www.hlug.de/medien/wasser/hochwasser/hwrmp-fulda/index.html>

- Hochwassergefahr und Strategien zur Schadensminderung in Baden-Württemberg – Leitlinie des Landes Baden-Württemberg

<http://www.uvm.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/3193/Leitlinie.pdf?command=downloadContent&filename=Leitlinie.pdf>

- Merkblatt Erosionsschutzregelung Cross Compliance des Landkreises Darmstadt-Dieburg
- Informationsbroschüre 2010 für die Empfänger von Direktzahlungen über die anderweitigen Verpflichtungen, Hessisches Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Verbraucherschutz

http://www.hessen.de/irj/HMULV_Internet?cid=ffda389d8050721f821c4ef0e4c9d80d

- „Klimaangepasstes Einzugsgebiet des Erbsenbaches“ - Studie des Landschaftsbüro Pirkli-Riedel-Theurer

<http://www.klara-net.de/home/downloads>

- Bodenerosion durch Wasser – Ursachen, Bedeutung und Umgang in der landwirtschaftlichen Praxis in NRW – Broschüre der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen

<http://www.landwirtschaftskammer.de/landwirtschaft/ackerbau/pdf/broschuere-bodenerosion.pdf>

5.3 Siedlungsgestaltung bei Hitzebelastung und Trockenheit

Es ist bereits deutlich geworden, dass eine der bedeutendsten Auswirkungen des Klimawandels größere Belastungen der menschlichen Gesundheit aufgrund von Hitzewellen sind. Davon sind einzelne Bevölkerungsgruppen wie Kinder sowie Senioren besonders betroffen. Den Flüssigkeitsbedarf des Körpers zu decken und genügend zu trinken ist daher bei höheren Temperaturen und Hitzewellen besonders wichtig. Kinder oder ältere Menschen sollten von ihren Angehörigen, Pflegekräften oder Erziehern dazu angehalten werden, viel Wasser zu trinken.

Aufgrund des Wärme- bzw. zukünftig Hitzeinseleffekts wirken sich Hitzewellen, die häufig mit lang anhaltender Trockenheit einhergehen, in den bebauten Strukturen unserer Siedlungen besonders aus. Lösungen, die diese körperliche Belastung erträglicher machen, beziehen sich auf mindestens drei Komplexe: im eher großräumigen Maßstab der gesamte Siedlungsbereich und dessen Bebauungsstruktur, auf mittlerer Ebene die bauliche Form von Quartieren oder Stadtteilen inklusive der Gestaltung von Plätzen und Freiräumen sowie auf unterster Ebene das einzelne Gebäude.

Auf Ebene der Gesamtstadt bzw. Ortschaft ist in erster Linie die ausreichende Belüftung des Siedlungskörpers von wesentlicher Bedeutung. Wenn Frischluftschneisen und Luftleitbahnen bis in die Siedlungskerne hinein freigehalten werden, können auch diese am meisten belasteten Bereiche mit kühlerer Luft aus dem Umland versorgt werden. Bedeutend für die kühlende Wirkung dieser Luftströme sind deren Geschwindigkeit und vertikale Mächtigkeit sowie der Temperaturunterschied zwischen Kaltluftentstehungsgebiet und Stadtgebiet.

Um bei Hitzewellen auf der Stadtteilebene ein halbwegs erträgliches Mikroklima zu erreichen, ist ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Freiraum und bebautem Raum erforderlich. Generell können die Ausweitung grüner Strukturen und die Entsiegelung von Flächen das Stadtklima positiv beeinflussen. Schon relativ kleine Parks und Grünanlagen von der Größe eines Fußballfeldes dienen für die angrenzende Nachbarschaft als Frischluftlieferant und als Ort der Abkühlung und Erholung an heißen Tagen.

Bei Grünflächen genauso wie auf Plätzen und Wegen sind Schatten spendende Elemente und Bäume geeignet, um den Aufenthaltswert zu erhöhen. Brunnen oder Wasserspiele sorgen durch die Verdunstung des Wassers für eine gewisse zusätzliche Abkühlung. Verstärkt ist bei solchen Fragen der städtebaulichen Gestaltung auch auf helle und sickerfähige Materialien zu achten.

Damit die positive Wirkung von Grünflächen und Bäumen zum Tragen kommt, müssen sie intakt sein. Das heißt sie brauchen gute Wuchsbedingungen mit

ausreichend Wurzelraum und der Pflanzen spezifische Wasserbedarf muss gedeckt sein. Bei zunehmender Trockenheit wird es daher in Zukunft häufiger notwendig sein zu bewässern. Dass die Pflege der Bäume und Grünstrukturen ein Kostenfaktor ist, der bei steigendem Pflegebedarf zukünftig auch noch an Bedeutung gewinnen kann, haben viele Kommunen im Gersprenz-Einzugsgebiet heute schon erkannt und zum Teil innovative Lösungen ergriffen. Schließlich sind sie nicht nur als Schattenspende und „kühle Inseln“ im Zuge des Klimawandels wichtig, sie steigern auch die Attraktivität des Straßenbildes. So sind in Dieburg so genannte Pflegepatenschaften zwischen der Stadt und den Anwohnern geschlossen worden: Damit die Beseitigung von Pflanzkübeln – wie von der Stadt aus Kostengründen zunächst angedacht – verhindert wird, übernehmen nun Dieburger Bürger die Pflege der Pflanzen. Andernorts werden immer häufiger robuste Arten mit geringem Pflegeaufwand gepflanzt. Bewährt haben sich z.B. die so genannten Veitshöchheimer Staudenmischungen, die mit relativ wenig Pflege und Bewässerung auskommt. Ähnliches gilt auch für Straßenbäume. Auch hier wird die Wahl geeigneter Arten, die Trockenheit tolerieren, aber zugleich auch Winterfrost überstehen, immer wichtiger.

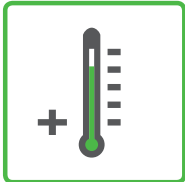
Mit Blick auf das einzelne Gebäude ist eine gute Dämmung der Gebäudehülle ratsam. Damit wird nicht nur Heizenergie gespart, sondern zukünftig auch Energie zum Kühlen, da sich gut isolierte Gebäude weniger aufheizen. Hier kann auch durch die Verwendung heller Baumaterialien der Albedo-Effekt genutzt werden, also die Absorption von Sonnenenergie, die zum Aufheizen der Baustoffe führt, vermindert werden. Eine Isolierfunktion hat auch die Begrünung von Dächern und Fassaden, zumal sie in vielen Fällen auch für eine attraktive Außenhülle des Gebäudes sorgt. Zum Schutz eines Gebäudes vor Überhitzung kann natürlich auch die Standortwahl beitragen. Insbesondere bei Einrichtungen wie Schulen oder Altenheimen, die von verwundbaren Bevölkerungsgruppen genutzt werden, ist die Verlagerung an den kühleren Orts- bzw. Stadtrand eine bedenkenswerte Maßnahme.

Von großer Bedeutung für das Handlungsfeld „Siedlungsgestaltung bei Hitzebelastung und Trockenheit“ ist das baurechtliche Instrumentarium, wie Ulrich Staiger vom Hessischen Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung bei der Veranstaltung zu diesem Themenfeld deutlich gemacht hat. Die Regelungsmöglichkeiten im Kontext der Klimaanpassung berühren beispielsweise die vorbereitende und verbindliche Bauleitplanung, städtebauliche Verträge und städtebauliche Sanierungsmaßnahmen. Damit sind geeignete Instrumente bereits vorhanden – sie müssen allerdings in der Praxis im Sinne der Anpassung an veränderte klimatische Bedingungen auch eingesetzt werden.

Anmerkung:
Die schriftliche Ausarbeitung des Vortrags von Herrn Staiger ist im Anhang dieses Handlungskonzepts nachzulesen.

Ziele und Maßnahmen

Siedlungsgestaltung bei Hitzebelastung und Trockenheit



Hitzeinseln vermeiden

- Stadt- und Bioklimakarten erstellen, um Hitzeinseln zu identifizieren (z.B. urbanes Klimamodell UBIKLIM)
- Frischluftschneisen von Bebauung freihalten
- „grüne Lungen“ als Kaltluftentstehungsgebiete innerhalb der Kommunen erhalten
- Erhalt, Entwicklung und Vernetzung größerer innerstädtischer Grünflächen und Freiräume, die Luftzirkulation ermöglichen
- Wasserflächen und Brunnen erhalten, um zu einem angenehmen Mikroklima beizutragen
- Einsatz von Dach- und Fassadenbegrünung zur mikroklimatischen Verbesserung
- Innenhöfe zur Verbesserung des Mikroklimas begrünen
- städtische Plätze begrünen und helle Bodenbeläge verwenden
- Baumarten mit breiten Kronen verwenden, um mehr verschattete Flächen zu schaffen
- Versiegelung auf nötiges Maß begrenzen (z.B. Rasengittersteine verwenden)



Robuste Grünflächen und widerstandsfähiges Straßenbegleitgrün

- Verzicht auf pflegeaufwändige Bepflanzung (z.B. mobile Blumenkübel) bzw. „Pflegepatenschaften“ dafür vergeben
- Trockenstress resistente und winterharte Baumarten auswählen; dabei ggf. auch „neue“ Baumarten zulassen
- ausreichend große Baumscheiben anlegen, um Versickerung von Niederschlagswasser zu begünstigen
- ausreichend große Pflanzgruben mit einem Volumen von mind. 8 m³ und einer Mindestdiefe von 1,50 m anlegen, um ausreichende Wasserspeicherfähigkeit zu gewährleisten
- geeignetes Bodensubstrat verwenden und Bodenverdichtung gering halten
- natürlichen Bewuchs zulassen (z.B. Wildblumen statt akkurat gepflegter Blumenbeete)
- eher größere, befahrbare Pflanzflächen anlegen

Übermäßiges Aufheizen öffentlicher Gebäude verhindern

- geeignete Dämmung der Gebäudehülle für Kälte wie auch für Wärmeschutz
- außen liegenden Sonnenschutz anbringen
- helle Baumaterialien verwenden, damit wenig Wärme absorbiert wird
- innere Wärmequellen reduzieren
- Anteil der Glasflächen an der Fassade möglichst gering halten, um Aufheizung zu vermeiden
- nach Möglichkeit für natürliche Durchlüftung des Gebäudes sorgen
- Einsatz von Latentwärmespeichern (Phase Change Materials) zur passiven Gebäudekühlung

Baurechtliche und bauordnerische Instrumente ausschöpfen

- Flächennutzungspläne auf Basis kommunaler Freiraumstrukturkonzepte fortschreiben, um die Weiterentwicklung qualifizierter und vernetzter Freiräume sicherzustellen
- im FNP nicht als Bauflächen ausgewiesene Bereiche sind Freiräume und als diese nachhaltig zu sichern
- die Festsetzungsmöglichkeiten für Bebauungspläne des § 9 Abs. 1 Nr. 1 bis 26 BauGB (z.B. Dachflächenbegrünung und dezentrale Regenwasserversickerung) und des § 81 HBO (z.B. Gestaltung baulicher Anlagen) nutzen
- städtebauliche Verträge (§ 11 BauGB) einsetzen, um individuell abgestimmte Lösungen zur Anpassung an den Klimawandel mit den Grundstückseigentümern zu vereinbaren, die über die Festsetzungsmöglichkeiten des § 9 BauGB hinausgehen
- Folgekostenverträge abschließen, um Pflege und Erhalt von Wasser- und Grünflächen zu gewährleisten
- bei UVP und SUP die Auswirkungen des Klimawandels auf Projekte und Pläne berücksichtigen
- Pflanzgebote ausweisen und durchsetzen (§ 9 Abs. 1 Nr. 25 und § 178 BauGB)
- Rückbau- und Entsiegelungsmaßnahmen mit Hilfe von § 179 BauGB durchsetzen
- Nachverdichtung auf angemessenes Maß beschränken durch moderate Festsetzung von Art und Maß der baulichen Nutzung in Bebauungsplänen
- Gestaltungssatzungen einsetzen (z.B. für Regelungen zum Sonnenschutz und zur Dachflächen-gestaltung)

Nutzungsbeeinträchtigungen von sozialer und technischer Infrastruktur vorbeugen

- bei Investitionsentscheidungen für wassergebundene Einrichtungen schwankende Wasserstände beachten
- Wasserqualität von Badeseen bei zunehmender Eutrophierung überwachen
- Fahrbahnbeläge auf stärkere Temperaturschwankungen auslegen (z.B. Verzicht auf Dünnschichtbeläge)
- bei der Standortsuche für sensible Einrichtungen der sozialen Infrastruktur (z.B. Krankenhäuser, Altenheime) gut durchlüftete Bereiche bevorzugen

geeignete Instrumente

- vorbereitende und verbindliche Bauleitplanung
- städtebauliche Verträge
- städtebauliche Sanierungsmaßnahmen
- kommunale Investitionsplanung im Bereich Umwelt, Grünflächen, öffentlicher Raum

Tipps zum Weiterlesen

- Straßenbaumliste der Gartenamtsleiterkonferenz (GALK) des Deutschen Städtetages

http://www.galk.de/projekte/akstb_sbliste06.htm

- Städtebauliche Online Klimafibel des Baden-Württembergischen Wirtschaftsministeriums in Zusammenarbeit mit der Stadt Stuttgart

<http://www.staedtebauliche-klimafibel.de/>

- Handbuch Stadtklima des Nordrhein-Westfälischen Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz

http://www.umwelt.nrw.de/umwelt/klimawandel/anpassungspolitik/projekte/staedte_und_bal-lungsraeume/projektseite_01/index.php

- Leitfaden „Klimaanpassung in Planungsverfahren des Forschungsprojekts Klimawandel Unterweser

<http://www.metropolregion-bremen-oldenburg.de/internet/page.php?typ=2&site=901000086>

- Handlungsleitfaden Siedlungsklima des Forschungsprojekts MORO Klamis

www.moro-klamis.de

5.4 Trockenheit in der Landschaft

Trockenheit in der Landschaft ist in erster Linie eine Herausforderung für die Landwirtschaft, wobei die Landwirte zu jenen Akteursgruppen gehören, die tendenziell bereits für die Anpassung an veränderte klimatische Bedingungen sensibilisiert sind, weil der Blick auf Wetterlagen und klimatologische Verhältnisse seit jeher zu ihrem Beruf gehört. Die kritische Größe für die Landwirtschaft ist das den Pflanzen verfügbare Wasserdargebot. Wenn, wie in Kapitel 4.5 dargestellt, der Niederschlag während der Vegetationsperiode zurückgeht, wird diese für Wachstum und Reife notwendige Menge an Wasser möglicherweise mancherorts unterschritten. Damit gewinnt der ohnehin wichtige Faktor Wasserspeicherfähigkeit des Bodens noch einmal an Bedeutung, denn steht den Pflanzen über den Boden viel Wasser zur Verfügung, könnte der Rückgang bei den Niederschlägen damit aufgefangen werden. An diesem Punkt haben insbesondere Lössböden große Vorzüge. Sie gehen aus den Wintermonaten mit wesentlich mehr gespeichertem Wasser hervor und können dies über die verlängerte Vegetationszeit hin an die Pflanzen abgeben. Die Wasserspeicherfähigkeit des Bodens kann aber auch durch eine konservierende Bodenbearbeitung beeinflusst werden. Bei dieser Bodenbearbeitungsform wird auf den Einsatz eines Pfluges verzichtet. Stattdessen werden Geräte wie z.B. Grubber verwendet, die den Boden nicht wenden und ihn weitgehend in seinem Aufbau belassen. So verbleiben Ernterückstände und Mulchmaterial an der Bodenoberfläche. Ziele einer konservierenden Bodenbearbeitung sind neben der Reduzierung von Wind- und Wassererosion die bessere Tragfähigkeit der Böden sowie die Aktivierung des Bodenlebens. Damit ist in erster Linie eine Erhöhung der Regenwurmaktivität gemeint, die wiederum der Durchwurzelbarkeit des Bodens zuträglich ist. In der Folge können sich die Pflanzen besser selbst mit Wasser versorgen.

Weil bei der Berechnung landwirtschaftlicher Flächen neben der Bedürftigkeit auch die Würdigkeit zu beachten ist, kommt eine zusätzliche Bewässerung aus Kostengründen nur für Sonderkulturen in Betracht. In den Gemarkungen Babenhausen und Harreshausen erfolgt bereits die Beregnung von Flächen, z.B. für die Produktion von Rollrasen. Zudem ist für den Weinbau eine Tröpfchenbewässerung denkbar. Solche Verfahren werden beispielsweise bereits heute auf einzelnen Flächen an der Bergstraße eingesetzt. Ansonsten muss die Anpassung durch eine entsprechende Wahl der Pflanzenarten erfolgen. Relativ gut werden Wärme liebende Arten wie Mais und Durum zurechtkommen. Im Kontrast dazu sind beispielsweise Getreide, Raps, Zuckerrüben und Kartoffeln wenig trockenstress- und hitzeresistent. Des Weiteren ist der Anbau von Winterformen zu empfehlen,

die die Winterfeuchtigkeit nutzen können. Außerdem sollte die Aussaat in Menge und Zeitpunkt gut abgestimmt sein. Generell gilt, dass der Aussaatzeitpunkt im Frühjahr vorgezogen und im Winter später angesetzt werden kann.

Längere Trockenperioden haben neben veränderten Anbaubedingungen für die Landwirtschaft auch Auswirkungen auf das Landschaftsbild und das Biotopsystem. Insbesondere Arten, die feuchte oder nasse Lebensbedingungen bevorzugen, könnten gefährdet sein. Weil das Wissen über die Auswirkungen auf das Biotopsystem insgesamt noch nicht ausreichend ist, sollte ein Monitoring in verwundbaren Bereichen wie etwa Quellschüttungen eingeführt werden. Da sich die Lebensbedingungen für viele Lebewesen im Zuge des Klimawandels ändern, müssen zudem Vorkehrungen getroffen werden, die im Sinne eines Verbundsystems die Wanderung in angrenzende Naturräume mit günstigeren Bedingungen zulassen.

Ziele und Maßnahmen

Trockenheit in der Landschaft

Verbesserung der Bodenqualität und der Bodenfruchtbarkeit

- Mehr Bodenruhe, um so die Regenwurmaktivität zu erhöhen (zutraglich für Humusaufbau, Durchwurzelung des Bodens und Erhöhung der Wasserspeicherkapazität des Bodens)
- Konservierende Bodenbearbeitung – weitgehen der Verzicht auf Pflügen
- Verwendung von Mulcheinsaatverfahren und Zwischenfruchtanbau
- Ernterückstände nicht unterpflügen

Düngung an veränderten Nährstoffbedarf und veränderte Nährstofffreisetzung anpassen

- Wenig und gezielt düngen
- Stickstoff-Düngung bei Weizen: 1. und 3. Gabe verringern
- Einsatz von stabilisiertem Stickstoff-Dünger, um die Nitratfreisetzung im Boden zu verlangsamen
- Verbreitung des „Precision farming“ u.a. durch Injektionsdüngung (Düngedrillgeräte) und Sensortechnik (Messung der Stickstoffversorgung der Pflanzen)
- Für die Wassernutzung unter Trockenstress ist die Kali-Versorgung und zur Ausbildung des Wurzelsystems insbesondere die Phosphor- und Mangan-Versorgung sicherzustellen

Optimierung der Pflanzenproduktion durch Sortenwahl und Anpassung der Fruchtfolge

- Bevorzugter Anbau widerstandsfähiger, standortgerechter und trockenheitsresistenter Pflanzen und Sorten
- Wenn möglich, in einer Vegetationsperiode zwei Kulturen nacheinander anbauen
- Winterformen verwenden, die die Feuchtigkeit gut nutzen (z.B. Winterhafer, Wintererbsen, Winterackerbohnen)
- Bei der Anbauplanung vermehrt Wärme liebende Kulturen berücksichtigen (z.B. Mais, Soja, Durum) und zugleich beachten, dass andere Arten (z.B. Getreide, Raps, Zuckerrüben, Kartoffeln) wenig trocken- und hitzestressresistent sind
- Aussaatmenge verringern, um eine ausreichende Entwicklung der Einzelpflanze zu gewährleisten
- Aussaattermine: Im Frühjahr sind Sommerungen früher auszubringen; im Herbst sind Winterungen später auszubringen
- Anbau von Weizensorten, die schnell abreifen und somit der Hitze im Sommer entgehen
- Mais: Anbau spät abreifender Sorten mit einem höheren Ertragspotenzial

Wasserspeicherung und Bewässerung, wenn neben der Bedürftigkeit auch Würdigkeit gegeben ist

- Speicherverfahren entwickeln, bei denen nach Starkregenereignissen Wasser gespeichert wird, das bei Trockenheit genutzt werden kann
- Tröpfchenbewässerung in Weinlagen falls notwendig



Schutz vor vermehrt auftretenden Schädlingen und Krankheitserregern

- Verträgliche Boden- und Blattherbizide einsetzen
- Anbau krankheits- und schädlingsresistenter Sorten

Winderosion auf sandigen Böden entgegenwirken

- Windschutzhecken am Feldrand anpflanzen

Veränderungen des Biotopsystems beobachten

- Einführung eines Biotop-Monitorings, um rechtzeitig auf Probleme mit Bezug zur Trockenheit reagieren zu können (z.B. an Quellschüttungen, die viele Arten beherbergen)
- Schaffung von Biotopverbundsystemen, um Wanderungen in Trockenzeiten zu ermöglichen

geeignete Instrumente

- landwirtschaftliche Beratung (z.B. durch LLH oder AGGL)
- naturschutzrechtliche Eingriffs- und Ausgleichsregelung

Tipps zum Weiterlesen

- Broschüre „Klimawandel und Landwirtschaft“ des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie

<http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/klima/1308.htm>

5.5 Wald im Klimawandel

Da der Wald einen großen Flächenanteil am Gersprenz-Einzugsgebiet hat und das Ökosystem durch den Klimawandel in besonderer Weise gefährdet ist, wurde es im Pilotraum separat behandelt.

Die Komplexität des Themas „Wald im Klimawandel“ wird dadurch deutlich, dass die Waldwirtschaft sehr langen Planungshorizonten unterliegt und der heutige Waldbau über das zukünftige Risiko entscheidet. Von besonderer Bedeutung für die Wälder sind vor allem diese Klimafolgen: steigende Temperaturen, längere Trockenperioden im Sommer und möglicherweise häufiger auftretende Sturmereignisse.

Zuständig für die Waldbewirtschaftung im Gersprenz-Einzugsgebiet sind die Forstämter, deren Gebiet in verschiedene Forstreviere unterteilt ist. Der größte Teil des Einzugsgebietes wird dabei vom Forstamt Dieburg verwaltet, die südlichen und im Odenwaldkreis gelegenen Kommunen sind dem Forstamt Michelstadt unterstellt. Für Kommunen mit Waldanteil werden Forsteinrichtungspläne erarbeitet, die die Bewirtschaftung des Waldes für ungefähr ein Jahrzehnt festlegen. Sie werden von der Forsteinrichtungsbehörde FENA (Forsteinrichtung und Naturschutz) des Landesbetriebes HessenForst in enger Abstimmung mit den Kommunen erstellt. Diesen Forsteinrichtungsplänen kann im Klimawandel eine bedeutende Rolle zukommen, da darin auch Strategien zum Umgang mit den Klimafolgen verfolgt werden können.

Allgemein ist festzustellen, dass die Fichte die derzeit gefährdetste Baumart in hessischen Wäldern ist. Sie gerät bei nicht ausreichender Feuchtigkeit im Sommer unter Trockenstress und ist aufgrund ihrer flachen Wurzeln zudem sturmgefährdet. Die Forstwirtschaft beschäftigt sich seit jeher mit Kli-

maveränderungen. Bereits seit den 1980er Jahren treibt sie den für den Klimawandel notwendigen Waldbau voran.

Der Anteil der Buche hat sich als einzige Baumart in den letzten zwei Jahrzehnten im Gersprenz-Einzugsgebiet stetig vermehrt, wohingegen der Bestand von Fichte und Kiefer abgenommen hat und die Anzahl der Eichen fast konstant geblieben ist. Bei der Fichte ist zu vermerken, dass keine Jungbestände mehr unter einem Alter von 20 Jahren existieren. Im Pilotraum werden keine neuen Fichtenbestände mehr angepflanzt. Dadurch wird der Fichtenanteil in den Waldgebieten schon heute immer geringer. Wie die Fichtenrisikokarte von HessenForst zeigt, werden die überhaupt möglichen Anbauflächen für die Fichte mit fortschreitendem Klimawandel ebenfalls abnehmen. Aber nicht nur die Fichte, sondern auch andere heimische Baumarten wie die Buche sind durch zunehmende Trockenheit in den Sommermonaten oder Stürme gefährdet.

Strategien für die Waldbehandlung sind neben der Vielseitigkeit auch die Risikoverteilung und eine hohe Elastizität durch Artenvielfalt. Operative Maßnahmen, um den drohenden Klimaszenarien vorzubeugen, untergliedern sich in die vier Hauptthemen - Baumartenwahl, Waldaufbau, Waldpflege und Waldschutz.

Hinsichtlich der zukünftigen Stabilität ihrer Wälder sind die Waldbesitzer gezwungen ein besonderes Augenmerk auf die Wahl der zu pflanzenden Baumarten zu legen. In Zukunft muss der Waldbesitzer seinen Fokus weg vom auf das Tagesgeschäft orientierten Wirtschaften hin zu einer auf Vielfältigkeit basierenden Waldentwicklung legen. Unterschiedliche Baumarten in einem Wald bringen Stabilität in das System und verhindern den kompletten Ausfall

Abbildung 33:
Entwicklung der
Baumartenanteile
im Gersprenz-
Einzugsgebiet zw.
1987 und 2007
(Quelle: Hessen-
Forst FENA)

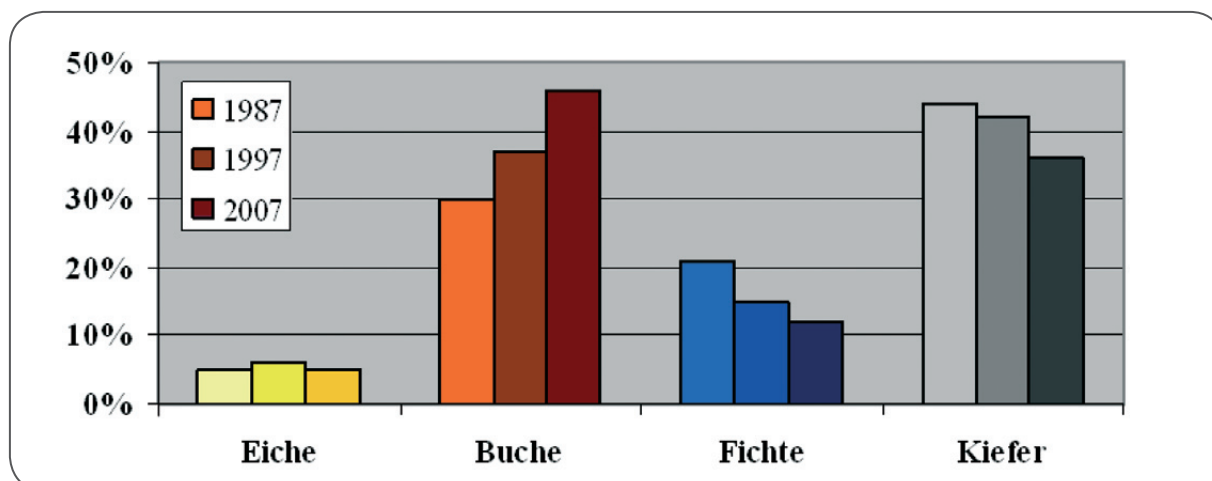


Abbildung 33

des gesamten Waldes beim klimabedingten Sterben einer Art. Dabei spielen die folgenden Faktoren eine bedeutende Rolle.

Eine Förderung standortgerechter Mischbaumarten, die Beteiligung von Pionieren (Ahorn, Esche, Birke, Kiefer, usw.) und die vermehrte Beteiligung Dürre unempfindlicher Arten (Sorbus-Arten, Kirsche, Winterlinde) sind hierbei genauso wichtig, wie die Aufforstung von Schadflächen nach genauer Standorterkundung. Auch der Erhalt und die Sicherung der festgelegten Produktionsziele, wonach leistungsfähige Baumarten und auch ein gewisser Anteil an Nadelbäumen angebaut werden sollen, können entscheidend für die Widerstandsfähigkeit des Ökosystems Wald sein.

Damit die Zukunft und die Existenz des Waldes nicht gefährdet werden, ist als Waldbesitzer darauf zu achten, dass der Wald als so genannter Dauerwald gestaltet wird. Hierbei muss berücksichtigt werden, keine neuen Reinbestände zu pflanzen und bestehende Reinbestände in Mischbestände umzubauen.

Die Integration von Sukzessionsflächen, aber auch die Schaffung von stabilen Waldinnenrändern fördert die Existenz des Waldes. Sinn sollte es sein, einen Dauerwald anzustreben, der horizontal und vertikal differenzierte Waldstrukturen beinhaltet.

Wichtig ist im Zuge des Klimawandels auch eine ausgewogene Berücksichtigung der Waldfunktionen. Neben der Nutz- und der Schutzfunktion sollte auch die Naherholungsfunktion des Waldes berücksichtigt und gesichert werden. Wälder werden bei steigenden Temperaturen und vermehrt auftretenden Hitzewellen aufgrund ihres besonderen Mikroklimas attraktiver für Städter, die frische Luft und

kühlere Temperaturen suchen. Für die Stadt Groß-Umstadt hat die Erholungsfunktion des Waldes aus touristischer Sicht eine sehr große Bedeutung, daher verzichtet sie in ihrem aktuellen Forsteinrichtungsplan zu Gunsten der Erholungsfunktion auch auf einen höheren Holzeinschlag.

Als wichtiges Ziel im Zuge der Anpassung des Waldes an den Klimawandel im Gersprenz-Einzugsgebiet sollte die zukünftige Klimaentwicklung bei der Forsteinrichtung berücksichtigt werden. Dies kann über standortspezifische Risikokarten oder ein ständiges Arten-Monitoring umgesetzt werden. Des Weiteren ist die maximale Stabilität des Ökosystems Wald vor dem Hintergrund des Klimawandels anzustreben. Darunter fällt insbesondere der Ausbau von Mischkulturen und somit auch die notwendige Erweiterung des Baumartenspektrums, indem auch fremdländische Arten, die unter den zukünftigen Klimabedingungen hier wachsen können, berücksichtigt werden.

Vor dem Hintergrund der langen Planungshorizonte von mindestens 60-80 Jahren denkt die Forstwirtschaft auch heute schon langfristig und handelt entsprechend. Bei der Wahl von Baumarten zur Anpflanzung auf Schadflächen sollte aber nicht nur bedacht werden welche Bäume heute für die jeweilige Fläche geeignet sind, sondern auch welche in Zukunft auf diesen Standorten noch zum Anbau geeignet sein könnten. Dies ist wichtig, weil die markantesten Änderungen durch den Klimawandel erst in der zweiten Hälfte des 21. Jahrhunderts zu erwarten sind, wodurch sich die Standortbedingungen nochmals deutlich verändern können. Unter Umständen sind dann auch Baumarten, die heute noch als sicher eingestuft werden, von den sich verstärkenden Klimafolgen betroffen und somit ebenfalls nicht mehr geeignet.

Ziele und Maßnahmen

Wald im Klimawandel



Die zukünftige Klimaentwicklung bei der Forsteinrichtung beachten

- Risikokarten für gefährdete Baumarten erstellen
- möglichst kleinräumige standortbezogene Untersuchungen zur Auswahl geeigneter Baumarten anstellen
- für den jeweiligen Standort Baumarten auswählen, denen die dortigen Bedingungen (Lage, Mikroklima, Boden) entgegen kommen, dabei auch fremdländische Baumarten berücksichtigen
- ständiges Monitoring einwandernder Arten, um Schädlinge frühzeitig zu erkennen – vor allem die Populationsentwicklung der einheimischen Schadorganismen muss beobachtet werden



Maximale Stabilität des Ökosystems Wald vor dem Hintergrund des Klimawandels

- Baumartenspektrum erweitern
- fremdländische Arten in enger Abstimmung mit den Naturschutzbehörden an geeigneten Standorten testen
- Mischbestände ausweiten – daher u.a. Edellaubbäume den vorhandenen Beständen untermischen
- im Gersprenz-Einzugsgebiet auf besonders anfällige Baumarten wie die Fichte verzichten
- Einzelbäume in Mischkulturen bleiben akzeptabel
- Baumarten nicht auf Standorten an ihrer physiologischen Trockengrenze anpflanzen
- in Kieferbeständen Laubwaldstreifen einrichten, um mögliche Schäden durch Waldbrände zu begrenzen
- dort, wo mit dem Naturschutz konform stufenartiger Aufbau der Waldränder, um Schäden durch Sturm oder Erosion zu vermeiden bzw. zu verringern
- wenn möglich sehr alte Bäume erhalten, weil sie zur genetischen Vielfalt beitragen, schon viele kritische Situationen überstanden haben und auch als Saatgutreserve dienen können

geeignete Instrumente:

- kommunenspezifische Forsteinrichtungspläne
- Fichten-Risiko-Karte des hessischen Landesbetriebes HessenForst

http://www.afsv.de/download/afsv_tagungen/vortrag_5.pdf

Tipps zum Weiterlesen:

- Der Wald im Klimawandel – Bericht zur ASFV Jahrestagung 2009 im Odenwald

http://www.afsv.de/download/literatur/Hessen_2009.pdf

- Waldzukünfte – Zukunftsfeld Wald im Klimawandel – Basispapier im Rahmen des Projekts Zukünfte und Visionen Wald 2100 - Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung sowie Institut für Ökologische Wirtschaftsforschung

http://www.ioew.net/downloads/downloaddateien/Waldzukuenfte_Basispapier_Klimawandel.pdf

- Waldbauliche Handlungsmöglichkeiten angesichts des Klimawandels – Kohnle et al. 2008

http://www.waldwissen.net/themen/waldbau/forstliche_planung/fva_klima_waldbauliches_handeln_artikel

- Überlegungen zum Risiko des Fichtenanbaus in Deutschland vor dem Hintergrund des Klimawandels – Kölling et al. 2009

http://www.forstarchiv.de/hefte_artikel/2009/maerzapril/risiko-fichtenanbau-klimawandels.htm?PHPSESSID=580866f6fdf6630715c48d88a032e5b0 (Kurzfassung)



6 Fazit und Ausblick

Die Anpassung an die Folgen des Klimawandels ist eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe. Die besonders komplexe Herausforderung besteht darin, die möglichen unterschiedlichen Entwicklungen des Klimas für einen Raum Sektoren, Ebenen, ja selbst Generationen übergreifend zu betrachten. Die klimatischen Veränderungen dürfen nicht isoliert von anderen Veränderungsprozessen gesehen werden. Es ist vielmehr geboten, bei der Entwicklung von Strategien aber auch von Konzepten und Maßnahmen die abschätzbaren Auswirkungen des demographischen Wandels, des wirtschaftlichen Strukturwandels wie auch des sozialen Wandels zu berücksichtigen. In diesem Zusammenhang kommt der Informationsbeschaffung und der verständlichen Vermittlung der Informationen zu den Auswirkungen des Klimawandels, aber auch den anderen sich abzeichnenden Veränderungen auf den jeweiligen Raum große Bedeutung zu, einschließlich der jeweiligen Unsicherheiten.

Um die Entscheidungen und Handlungen zu fördern, müssen die so gewonnenen Erkenntnisse und ihre Interpretation und Bewertung in vielfältige Planungs- und Entscheidungsprozesse Eingang finden. Um die Auswirkungen des Klimawandels bewerten zu können, gilt es zunächst die Verwundbarkeiten, die Risiken und die Chancen möglichst gemeinsam mit den potenziell Betroffenen zu erkennen und mit ihnen hierauf aufbauend für unterschiedliche Handlungsbereiche Anpassungsmaßnahmen zu entwickeln - so wie es hier geschehen ist - und diese zum gegebenen Zeitpunkt umzusetzen.

Die Verwundbarkeitsanalyse für das Gersprenz-Einzugsgebiet wurde daher mit Hilfe der beteiligten Akteure durchgeführt. Verschiedene partizipative Elemente haben dazu beigetragen, dass die Verwundbarkeiten und Risiken in einer den ganzen Pilotraum umfassenden Karte dargestellt werden konnten (siehe Anhang A). Dabei ist das bereits vorhandene Wissen der Akteure berücksichtigt worden. Die Anpassungsmaßnahmen können so gezielter formuliert und durchgeführt werden. Ein weiterer Vorteil dieser partizipativen Vorgehensweise ist, dass die Akteure selbst ein besseres Gefühl für die

mit dem Klimawandel verbundenen Veränderungen und Probleme bekommen und für diese sensibilisiert werden.

Die in diesem Handlungskonzept verwendeten Klimamodelle zeigen, dass die Jahresmitteltemperatur bis zum Jahr 2100 im Pilotraum um bis zu 3,1°C ansteigen wird, eine Verschiebung eines Teils der Niederschläge vom Sommer in den Winter zu verzeichnen sein wird und die Zahl der Sommertage, der heißen Tage und der Tropennächte um das zwei- bis dreifache ansteigen wird. Die für das Gersprenz-Einzugsgebiet zu erwartenden Folgen sind höhere Temperaturmaxima und häufigere Hitzewellen, häufigere Trockenheitsperioden, eine Zunahme von extremen Niederschlagsereignissen sowohl in Intensität als auch Häufigkeit sowie auch eine Zunahme starker Windböen, die besonders zusammen mit Unwettern auftreten. All diese Wetterextreme sind nicht neu, werden aber mit dem Klimawandel weitere Brisanz erhalten und können vor allem in Kombination - Hitze und Trockenheit oder Starkregen und Sturm - zu erheblichen Schäden im Gersprenz-Einzugsgebiet führen. Die Erfahrungen der Akteure mit diesen Extremereignissen sowie die Einschätzungen, die sich aus den Klimaprojektionen und der Analyse von Geofachdaten ergeben haben, haben zu den Verortungen in der Risikokarte geführt. Sie zeigt daher vor allem die bereits heute bestehenden Verwundbarkeiten und Risiken. Weitere neuralgische Punkte können im Laufe des Jahrhunderts hinzukommen. Eine fortlaufende und vertiefende Betrachtung der Verwundbarkeiten ist somit unerlässlich.

Im Zuge von Starkregenereignissen sind Verstärkungen der Probleme mit Hochwasser und Sturzfluten im Siedlungsbereich aber auch Bodenerosion im Außenbereich zu erwarten. Hier sind kombinierte Maßnahmenkonzepte erforderlich, die alle Akteursgruppen betreffen. Nur ein gemeinsames und vor allem abgestimmtes Handeln der Betroffenen wird hier langfristig zur Vermeidung von Schäden beitragen. Während höhere Temperaturen besonders zu Gesundheitsproblemen führen werden, wird Trockenheit hauptsächlich die Land- und Forst-

wirtschaft vor Probleme stellen. Es ist zu erwarten, dass sich daher Anbaumethoden und die Sortenwahl langfristig verändern werden. Die Verwundbarkeitsanalyse hat aber auch gezeigt, dass keine Akteursgruppe allein von einer Folge des Klimawandels betroffen sein wird, da die Wirkungsketten vielfältig sind. Diese Tatsache macht integrierte Anpassungskonzepte wie dieses umso wertvoller, da es zeigt, dass einzelne Initiativen zur Anpassung zwar gut sind, aber nur abgestimmtes und gemeinsames Handeln langfristig von Erfolg gekrönt sein wird. Erste Anpassungsmaßnahmen werden bereits im Gersprenz-Einzugsgebiet umgesetzt, viele davon bisher rein sektoral. Weitere Fachressort übergreifende Maßnahmen werden in den nächsten Jahren und Jahrzehnten hinzukommen müssen, um die Schadenspotenziale weiter zu verringern und Risiken zu senken.

Dafür, dass Anpassung an die Folgen des Klimawandels Realität wird, trägt nicht nur der Staat Verantwortung, auch Wirtschaftsunternehmen, Kammern und Verbände müssen dazu beitragen, aber auch jeder Einzelne. Dabei darf nicht vergessen werden, dass diese Akteursgruppen sehr unterschiedlich von den Auswirkungen betroffen sein werden und dass ihre Handlungsmöglichkeiten und ihre Motivation zu handeln daher auch sehr unterschiedlich ausgeprägt sind. Vor diesem Hintergrund kommt der Kommunikation eine besondere Bedeutung zu, sowohl zwischen den Entscheidungsträgern der Landesebene und den kommunalen Gebietskörperschaften als auch zwischen den Akteuren der jeweiligen Ebene, ebenso wie mit der Bevölkerung.

Für die Identifikation und Umsetzung der notwendigen Anpassungsmaßnahmen ist die regionale, insbesondere aber die kommunale Ebene von entscheidender Bedeutung. Die Verwundbarkeit wird hier sichtbar und erfahrbar. Folgerichtig gilt es hier die Betroffenen zu gewinnen, um die institutionelle und individuelle Anpassungskapazität zu erhöhen und so einen Anpassungsprozess, der Aussicht auf Erfolg hat, initiieren zu können.

Kommunen, haben für eine zusätzliche Aufgabenstellung in aller Regel weder Geld noch Ressourcen und sind darüber hinaus fachlich zum Teil überfordert. Im Wesentlichen sind es nur die größeren Städte, die sich aufgrund der breiteren Verwaltungskapazität mit neuen umweltthematischen Herausforderungen auseinandersetzen können. Es wird daher darauf ankommen, dass die Kommunen zusammenarbeiten und ihre Kräfte bündeln: Dies nicht nur um in ihrem eigenen Handlungsbereich tätig zu werden, sondern auch, um die anderen potenziell betroffenen Akteursgruppen und deren Eigenvorsorge zu mobilisieren. Hierzu können die Durchführung beispielhafter und erfolgreicher Maßnahmen und öffentlich durchgeführte oder unterstützte Kampagnen einen Beitrag leisten. Eine Kon-

kurrenz zwischen den Kommunen wäre im Zuge des Klimawandels und der weiteren bevorstehenden Veränderungen und gemeinsamer Probleme nicht zeitgemäß. Daher empfiehlt es sich, gemeinsame Lösungen zu erarbeiten und vorhandene Strukturen und Ressourcen gemeinsam zu nutzen. Nur so können beispielsweise der weitere Verbrauch von Flächen eingeschränkt werden und Umweltbelange mehr Beachtung finden.

Die Notwendigkeit von vorausschauendem Handeln scheint auf der regionalen und kommunalen Ebene bisher kaum angekommen zu sein. Für die kommunale Ebene stellt die Anpassung an den Klimawandel momentan noch eine rein freiwillige Aufgabe dar. Eine rechtliche Grundlage, in der explizit die Auseinandersetzung mit den Folgen des Klimawandels, beispielsweise im Rahmen der kommunalen Bauleitplanung oder in Folge von Bauvorschriften oder Förderrichtlinien, eingefordert wird, ist abgesehen von der grundsätzlichen Formulierung im Raumordnungsgesetz, dass „den räumlichen Erfordernissen des Klimaschutzes [...] Rechnung zu tragen [ist], sowohl durch Maßnahmen, die dem Klimawandel entgegenwirken, als auch durch solche, die der Anpassung an den Klimawandel dienen“ (§ 2 (2) 6 ROG), nicht vorhanden. Allerdings können auch die bestehenden Gesetze oder Bauordnungen bereits zur Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen genutzt werden. Auch wenn die Begriffe Klimawandel und Anpassung nicht explizit genannt werden, so bieten das BauGB oder die Hessische Bauordnung zahlreiche Ansatzpunkte, um Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel umzusetzen (siehe Anhang B). Dieses vorhandene Potenzial muss entsprechend genutzt werden.

Aufgrund der zahlreichen bestehenden kommunalen Pflichtaufgaben, den gleichzeitig unübersehbaren finanziellen Engpässen und den, dem Klimawandel immanenten Unsicherheiten, besteht für Kommunen jedoch offensichtlich kaum ein Anreiz, sich aus Eigeninitiative mit dem Thema Anpassung an die Folgen des Klimawandels auseinanderzusetzen. Hinzu kommt, dass häufig konkurrierende kurzfristige ökonomische Interessen wichtiger Akteure, Umweltbelange mit ihrem längerfristigen Charakter in den Hintergrund treten lassen.

Es wird daher darauf ankommen, dass die kommunalen Gebietskörperschaften erkennen, dass die Anpassung an die Folgen des Klimawandels eine herausragende Aufgabe der Zukunftssicherung für ihr Gemeinwesen ist. Bereits jetzt wird deutlich, welche enormen Belastungen die zunehmenden Extremwetterereignisse für die öffentlichen Haushalte mit sich bringen. Andererseits sollte nicht vergessen werden, dass die Anpassung an die Folgen des Klimawandels große Chancen für Handwerk und Gewerbe eröffnen kann. Anpassungsmaßnahmen sollten daher frühzeitig in Angriff genommen

werden. Auch wenn die Notwendigkeit dazu heute häufig noch nicht allzu klar erscheint, so darf man keinesfalls warten bis diese offenkundig wird, es für präventives Handeln dann aber bereits zu spät ist. Anpassungsmaßnahmen dürfen nicht nur Reaktion sein. Eine frühzeitige Anpassung an die Folgen des Klimawandels kann eine Region als Wirtschafts- oder Tourismusstandort attraktiver machen, als gutes Beispiel für andere Regionen gelten und vor allem spätere Schäden, deren Beseitigung mit großem finanziellen Aufwand verbunden wäre, verhindern. Die Vorteile einer frühzeitigen Anpassung an die Folgen des Klimawandels überwiegen, sie sollte daher nicht als belastender Mehraufwand, sondern als Chance begriffen werden. Es liegt in der Hand der Akteure, ob das Gersprenz-Einzugsgebiet in einigen Jahren als eine der ersten an die Folgen des Klimawandels angepassten Regionen Deutschlands genannt werden wird. Als wichtiger Anstoß dazu ist dieses Handlungskonzept mit seinen Analysen, Zielen und Maßnahmenvorschlägen gedacht.

Impressum

Herausgeber:

Technische Universität Darmstadt,
Institut IWAR, KLARA-Net

Bearbeitung:

Prof. Dr.-Ing. Hans Reiner Böhm,
Tobias Kemper, Robert Riechel

Erstellung des Kartenmaterials:

IKGIS
Institut für Kommunale Geoinformationssysteme
e.V., Darmstadt

Redaktion:

Tobias Kemper, Robert Riechel, Nicole Danzeisen,
Franz Klewitz, Tobias Schuller

Layout und Satz:

momik – Visuelle Kommunikation,
Gabriele Schlipf, Berlin

Bildnachweis Kapiteleinstiege:

Kap.1, Kap.3, Kap.5: R. Riechel (TU Darmstadt)
Kap.2: Wasserverband Gersprenzgebiet
Kap.4: Wasserverband Gersprenzgebiet
Kap.6: T. Schuller (TU Darmstadt)

Druckerei:

Lasertype, Darmstadt

Stand:

Januar 2011

Kontakt:

TU Darmstadt
Institut IWAR
Petersenstr. 13
64287 Darmstadt