



GLOSSAR

Glossar – Allgemeines

- Anpassungsmaßnahme** Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel können sowohl privat als auch öffentlich durchgeführt werden. Anpassungsmaßnahmen können zum Beispiel Baumaßnahmen (z.B. Deich), oder Handlungen (z.B. Wasser sparen) sein, welche eine Region auf Klimafolgen vorbereiten. Dabei ist es das Ziel, vorausschauend die Gefahren durch Klimafolgen für den Menschen zu reduzieren.
- Chronik** Die Chronik deines bisherigen Spielverlaufes. Hier werden deine bisherigen Entscheidungen und die aufgetretenen Klimafolgen mit und ohne Schaden zusammengefasst.
- Klimaanpassung** Durch die Klimaanpassung soll eine Region auf die Klimafolgen vorbereitet werden. Die Empfindlichkeit gegenüber den Klimafolgen soll reduziert, und wie Widerstandsfähigkeit erhöht werden. Der Schutz des Menschen steht hierbei im Fokus.
- Klimafolge** Klimafolgen sind Folgen des Klimawandels. Hierzu zählen beispielsweise Hitzewellen, Ernteauffälle oder Hagelschäden. Die Klimafolgen können soziale, ökologische und ökonomische Folgen haben.
- Klimaschutz** Klimaschutz umfasst Maßnahmen, welche den Ausstoß von Treibhausgasen (z.B. Kohlenstoffdioxid oder Methan) reduzieren. Dadurch soll dem Klimawandel entgegengewirkt werden.
- Klimawandel** Der Klimawandel beschreibt die langfristige Veränderung der durchschnittlichen Wettermuster auf der Erde. Ursache ist die Zunahme der Treibhausgasemissionen seit der Industrialisierung. So sorgt der durch den Menschen gemachte (anthropogene) Treibhauseffekt für eine Erwärmung der Erde.
- Nachhaltigkeit** Die Nachhaltigkeit beschreibt einen verantwortungsvollen Umgang mit der Umwelt und deren Ressourcen. Wenn ein Verhalten die Möglichkeiten von zukünftigen Generationen nicht einschränkt, dann bezeichnet man es als nachhaltig. Man kann drei Dimensionen der Nachhaltigkeit unterscheiden: Das Soziale, die Ökologie und die Ökonomie.
- Nutzungskonflikt** Die natürlichen Ressourcen wie beispielsweise Wasser sind kostbar und endlich. Verschiedene Interessengruppen erheben darauf Anspruch. So können Verteilungs- bzw. Nutzungskonflikte zwischen den Interessengruppen entstehen.

- Ökologie** (im Sinne der Nachhaltigkeit) Diese Dimension der Nachhaltigkeit steht im Spiel für die Auswirkungen deiner Entscheidung auf die Umwelt. Ein Beispiel für die ökologische Nachhaltigkeit ist der Erhalt von Arten oder der bewusste Umgang mit natürlichen Ressourcen (z.B. Wasser). Der Erhalt der Umwelt für die zukünftigen Generationen ist dabei das Ziel.
- Ökonomie** (im Sinne der Nachhaltigkeit) Die Ökonomie steht im Spiel für die finanzielle Belastung durch eine Entscheidung für oder gegen eine Maßnahme. Diese Dimension der Nachhaltigkeit nimmt also den wirtschaftlichen Fortbestand in den Fokus. Im Spiel werden vor allem die kurzfristigen Kosten gezeigt, die langfristigen Belastungen, welche durch klimabedingte Schäden entstehen, werden hier nicht aufgeführt.
- Soziales** (im Sinne der Nachhaltigkeit) Diese Dimension der Nachhaltigkeit steht im Spiel für die Zufriedenheit der Bevölkerung. Ist eine Maßnahme im Sinne der Bevölkerung, wirkt sich diese positiv auf diese Punkte aus. Es handelt sich dabei beispielsweise um Maßnahmen, welche die Lebensqualität der Region erhöhen.
- Schutzleiste** Hier werden dir die Klimafolgen gezeigt, die es in diesem Spielraum gibt. Die grünen Balken zeigen an, wie gut du gegen die Klimafolge geschützt bist. Ein niedriger Schutz erhöht die Wahrscheinlichkeit für einen Schaden durch die Klimafolge.
- Statusleiste** Die Statusleiste zeigt deine Punkte in den drei Dimensionen der Nachhaltigkeit: Die mit einem Herz gekennzeichneten Punkte stehen für die Zufriedenheit der Bevölkerung (Soziales). Das Blatt zeigt die Auswirkung der Maßnahme auf die Umwelt (Ökologie). Die finanziellen Folgen zeigen dir die Punkte bei der Münze (Ökonomie). Jede deiner Entscheidungen hat Auswirkungen auf diese Punkte.
- Treibhausgas** Meist durch den Menschen verursachte Spurengase in der Atmosphäre. Kohlendioxid, Methan, Lachgas und andere Gase treiben den Treibhauseffekt und damit die Veränderung des Klimas an.
- Treibhausgasemission** Die Freisetzung von Treibhausgasen in die Atmosphäre bezeichnet man als Treibhausgasemission. Die Gase tragen zum Treibhauseffekt und damit zur Klimaerwärmung bei. Die meisten Treibhausgase entstehen durch menschliche Aktivitäten, wie beispielsweise die Verbrennung fossiler Brennstoffe.



Treibhauseffekt Treibhausgase in der Erdatmosphäre lassen die kurzwellige Sonnenstrahlung zum großen Teil durch, während langwellige Wärmestrahlung absorbiert wird. Dies sorgt für eine Erwärmung der Atmosphäre. Ohne den natürlichen Treibhauseffekt wären es durchschnittlich – 18 Grad Celsius auf der Erde. Durch eine schnelle Zunahme der Treibhausgase seit der Industrialisierung kommt es zusätzlich zu einem durch den Menschen gemachten Treibhauseffekt – der Klimawandel.

Zeitleiste Hier wird dir der zeitliche Verlauf im Spiel angezeigt. Wenn eine Klimafolge auftritt, erscheint diese hier in einem Symbol. Die Ereignisse im runden, roten Symbol haben einen Schaden verursacht, die im grünen, Schutzschild-Symbol nicht. Der Zeitablauf kann beschleunigt, verlangsamt und angehalten werden.



Glossar – Forstwirtschaft

- Borkenkäfer**  Die Käfer sind hellbraun bis schwarz und bis zu 5,5 mm groß. In Deutschland kommen vor allem die beiden Arten Buchdrucker (*Ips typographus*) und Kupferstecher (*Pityogenes chalcogra phus*) vor. Meist befallen sie die Fichte. Die Fichte ist daher ihr Wirtsbaum. Bei einem starken Befall wird der Nährstofftransport des Baumes durch das Eindringen der Käfer unterbrochen. Der Baum stirbt dann ab.
- Brandwarnsystem**  Es gibt verschiedene Maßnahmen der Früherkennung, um Waldbrände rechtzeitig bemerken und verhindern zu können. Beispielsweise können bei Helikopterflügen Waldbrände oder Gefahrenquellen aus der Luft schnell erkannt werden. Ein Bereitschaftsdienst kann die Waldbrandmeldungen dann koordinieren und auswerten. Auf diese Weise kann eine größere Ausbreitung der Brände verhindert werden.
- Entnahme geschädigter Bäume**  Die gezielte Entnahme von geschädigten Bäumen oder Totholz erfolgt entweder maschinell oder durch die manuelle Entnahme durch ForstarbeiterInnen. Dies hat unterschiedliche Folgen. Dem *Borkenkäfer* wird der Lebensraum genommen und somit eine großflächige Ausbreitung verhindert, potenzielle Lebensräume für Organismen werden dem Wald entzogen und die Entflammbarkeit des Waldes wird durch die Entnahme trockenen Materials reduziert.
- Fangsysteme gegen Borkenkäfer**  Fangsysteme können im Wald aufgestellt werden, um Forstschädlinge zu fangen. Dadurch kann ein großflächiges Waldsterben zum Beispiel durch den Befall durch Borkenkäfer verhindert werden. Es werden pyramidenförmige Trinet-Systeme im Wald aufgestellt, welche die Käfer mit einem in Pheromonen getränkten Faden anlocken. Ein umspannendes Netz ist mit einem für Insekten tödlichen Pestizid versehen. Die Falle fängt so die Borkenkäfer innerhalb des entsprechenden Waldstücks.
- Forschungsinvestition**  Durch den Klimawandel wird es in Zukunft immer häufiger zu extremen Wetterlagen wie trockenen Hitzewellen kommen. Um Baumarten zu finden, welche auch in Zukunft mit diesen Bedingungen zurechtkommen, können klimaangepasste Baumarten erforscht werden. Es könnten beispielsweise Baumarten aus mediterranen Gebieten erforscht werden, die sich hier auch in Zukunft forstwirtschaftlich nutzen lassen.



Forstschädling Das Wachstum und die Gesundheit eines Waldes können durch Forstschädlinge beeinflusst werden. Hierzu zählen Organismen wie zum Beispiel Pilze, kleine Säugetiere oder Insekten. Die Organismen können beispielsweise die Rinde, Knospen oder andere Teile des Baumes beschädigen.

Mischwald Ein Wald wird als Mischwald bezeichnet, wenn mindestens zwei Gattungen oder Pflanzengemeinschaften (z.B. Nadel- und Laubwald) auf einem Gebiet vorkommen. Jede der Gattungen sollte mindestens 10% der Fläche einnehmen.

Monokultur Waldgebiete auf der nur eine Baumart angepflanzt wird bezeichnet man als Monokulturen. Hier wird meist schnell wachsendes Holz angebaut, welches zur Holzproduktion dient. Die Monokulturen sind besonders anfällig für Trockenheit, Stürme oder Schädlingsbefall.

Naturnaher Waldumbau  Forstwirtschaftlich genutzte Wälder sind meist artenarme Monokulturen einer schnell wachsenden Baumart wie beispielsweise der Fichte. Monokulturen sind besonders anfällig für Gefahren wie Trockenheit, Stürme oder Schädlingsbefall. Um den Wald an die zukünftigen Bedingungen anzupassen, bedarf es strukturreicher Mischwälder mit verschiedenen standortangepassten Baumarten in unterschiedlichen Altersklassen. Dieser naturnahe Umbau des Waldes benötigt eine punktuelle Bewirtschaftungsweise

Schädlingsbefall  Der Befall einer Wirtspflanze durch einen Organismus. Hierbei kann es sich beispielsweise um Käfer (z.B. den Borkenkäfer) oder Pilze handeln, welche unter der Rinde oder auf den Blättern eines Baumes leben und diesem schaden. Schadorganismen sind meist auf bestimmte Wirtspflanzen spezialisiert.

Schutzstreifen  Schutzstreifen sind längliche Flächen im Wald, die frei von Bewuchs gehalten werden. Durch den unterbrochenen Baumbestand kann die Ausbreitung eines Waldbrandes unterbunden werden. Je nach Breite des Streifens kann auch der Übertritt von Forstschädlingen über den Streifen erschwert werden. Zur Pflege der Streifen wird dort regelmäßig gemäht und brennbares Material wie Büsche oder Totholz entfernt.



- Standortangepasste Baumarten**  Jeder Standort hat verschiedene Bedingungen. Dazu zählen beispielsweise das Klima, der Boden, die Wasserverfügbarkeit, die Höhenlage etc. Jede Baumart wiederum hat unterschiedliche Ansprüche an ihren Standort. Je besser ein Baum an die Umgebung angepasst ist, desto widerstandsfähiger ist dieser gegenüber den Klimafolgen (z.B. Hitzestress oder Trockenheit).
- Sturmwurf**  Durch die Kraft des Windes kann es zur Beschädigung von Bäumen kommen. Hierbei reicht während eines Sturms die Wurzelverankerung des Baumes nicht aus oder einzelne Äste brechen ab. Vor allem bei Monokulturen kann es zu großflächigen Schäden kommen. Das beschädigte Holz kann wiederum als Lebensraum für Insekten, Pilze, Flechte, aber auch *Forstschädlinge* dienen.
- Trockenheit**  Trockenheit entsteht durch das Fehlen von Niederschlägen und gleichzeitig auftretenden hohen Temperaturen. Ist der Bedarf an Wasser der Pflanzen größer als die Verfügbarkeit, kommt es zur trockenen Periode (Dürre). Die Gesundheit der Pflanzen kann langfristig darunter leiden.
- Waldbrand**  Waldbrände entstehen vor allem durch fahrlässiges Handeln und Brandstiftung. Dabei ist trockenes Material leichter entflammbar. Trockenes und heißes Wetter begünstigt daher die Ausbreitung von Waldbränden.



Glossar – Landwirtschaft

- Acker** Anbaufläche für Nutzpflanzen wie Getreide.
- Angepasste Kulturpflanzen** Angepasste Kulturpflanzen sind Pflanzen, die mit den Veränderungen durch den Klimawandel wie beispielsweise höheren Temperaturen oder Trockenperioden gut zurechtkommen. Die Art der Pflanzen ist dabei standortabhängig. Zum Beispiel können Hirse oder Soja auch bei zukünftig veränderten Standortbedingungen in Deutschland ertragreiche Ernten hervorbringen.
- Aussaat** Siehe „Saat“.
- Bewirtschaftung** Jegliche Bearbeitungsvorgänge der landwirtschaftlich genutzten Flächen. Inbegriffen ist beispielsweise der Anbau von Pflanzen, Maßnahmen zum Pflanzenschutz oder die Ernte der Erzeugnisse.
- Biodiversität** Die Biodiversität bezeichnet die Vielfältigkeit des Lebens und kann auf unterschiedlichen Ebenen beschrieben werden. So kann die Vielfältigkeit auf der genetischen Ebene, die Artenvielfalt oder die unterschiedlichen Lebensgemeinschaften betrachtet werden. Im Spiel ist meist die Vielfältigkeit der Arten wie beispielsweise Pflanzen oder Tiere in einem Ökosystem (z.B. auf dem Feld) gemeint.
- Blühstreifen**  Streifenförmig angelegte Bereiche zwischen oder am Rand von *Ackern*, auf dem unterschiedliche Blühpflanzen wachsen. Durch den bodenbedeckenden Bewuchs wird das Bodenmaterial stabilisiert und somit *Wind-* und *Regenerosion* auf dem Feld vermindert. Außerdem sind die Blühstreifen eine Nahrungsquelle und Lebensraum für verschiedene Organismen.
- Bodenbearbeitung** Die Böden auf dem Acker können durch unterschiedliche maschinelle Verfahren auf die *Aussaat* vorbereitet werden. Diese Vorbereitung umfasst beispielsweise das Auflockern und Pflügen des Bodens. Ziel der Bodenbearbeitung ist eine ideale Ausgangssituation für die Einsaat der Kulturpflanze zu schaffen.
- Direktsaat** Bei dieser landwirtschaftlichen Anbaumethode wird das Saatgut ohne vorheriges Pflügen in einen Schlitz im Boden eingesetzt. Der Boden wird im Gegensatz zu anderen Verfahren kaum bearbeitet. Die direkte Einsaat hat daher das Ziel, den Boden, seine Struktur und die dort lebenden Kleinstlebewesen zu schonen.



Diversifizierung Beschreibt den Anbau unterschiedlicher Früchte mit unterschiedlichen Bedürfnissen. Die Diversifizierung geht mit einem hohen (finanziellen) Aufwand für die Landwirte einher.

Düngematerial Stoffe, welche in der Landwirtschaft verwendet werden, um die Nährstoffversorgung von Pflanzen zu verbessern, nennt man Düngematerial. Die Düngung enthält essenzielle Nährstoffe wie Stickstoff, Phosphor und Kalium, welche das Wachstum und die Gesundheit von Pflanzen fördern und dadurch eine bessere Ernteausbeute erzielen.

Einsaat Siehe „Saat“

Ertrag Der Ertrag beschreibt die Erzeugnisse der landwirtschaftlichen Produktion. Darunter fallen verkäufliche angebaute Früchte wie Getreide oder Ähnliches.

Feldumbau Der Feldumbau beschreibt eine Umstellung der Anbauweise.  Beispielsweise können neue Arten angebaut werden, welche besser mit den klimabezogenen Veränderungen und Bedingungen zurechtkommen. Der Feldumbau geht mit großem Aufwand für den Landwirt und möglicherweise einer Umstellung der Konsumenten einher.

Forschungsinvestition Durch den Klimawandel wird es in Zukunft häufiger zu extremen Wetterlagen wie beispielsweise trockenen Hitzewellen kommen.  Durch die Erforschung von neuen Kulturpflanzen lassen sich zukünftig besonders angepasste Arten finden. Hierbei können auch Arten aus anderen Gebieten untersucht werden. Auch die Erforschung neuer Arten durch Kreuzungen oder gentechnische Veränderungen ist denkbar.

Gentechnische Veränderungen Gentechnisch veränderte Kulturpflanzen in der Landwirtschaft wurden gezielt in ihrem Erbgut verändert. Dabei werden einzelne, erwünschte Gene isoliert und mit dem Erbgut eines Zielorganismus kombiniert. Die Ziele und damit auch die verwendeten Gene können vielfältig sein. In der Landwirtschaft geht es meist um die Ertragssteigerung oder die Anpassungsfähigkeit der Pflanze an Umweltbedingungen oder Schädlinge. Diese Anwendung von Gentechnik hat Befürworter und Kritiker, welche unter anderem Fragen zu gesundheitlichen und umweltbezogenen Folgen aufwerfen. 



- Grubber** In der Landwirtschaft genutztes Bodenbearbeitungsgerät mit zwei oder mehr gebogenen, spitzen Zinken. Der Grubber lockert die oberen 10 bis 30 cm des Bodens auf. Da der Boden dabei nicht gewendet wird, ist es eine schonende Art der Bearbeitung.
- Konservierende Bodenbearbeitung** Diese schonende Art der Bodenbearbeitung lässt den Boden nahezu ungestört. Kennzeichnend ist die Nutzung nicht wendender Geräte zur Lockerung des Bodens. Ziel dieser Form der Bodenbearbeitung ist unter anderem der Erhalt der Bodenstruktur und Verbesserung von Bodeneigenschaften (z.B. Wasserrückhalt).
- Kreuzung** Die Paarung genetisch unterschiedlicher Organismen zur Kombination erwünschter genetischer Merkmale bezeichnet man als Kreuzung. Durch die gezielte Kreuzung von Pflanzen werden bestimmte erwünschte Merkmalskombinationen an die Nachkommen kontrolliert weitergegeben.
- Kulturpflanzen** Pflanzen, die gezielt von Menschen angebaut und kultiviert werden, um als Nahrungs-, Futtermittel oder Rohstoffe für verschiedene Zwecke genutzt zu werden, nennt man Kulturpflanzen. Diese Pflanzenarten wurden durch gezielte Züchtung und Selektion entwickelt, um bestimmte Eigenschaften zu optimieren.
- Künstliche Bewässerung**  Trockenperioden verlangsamen das Wachstum der Kulturpflanzen oder führen sogar zu einem Ernteausfall. Eine mögliche Maßnahme ist die künstliche Bewässerung durch mobile Beregnungsmaschinen. Ein Nachteil hierbei ist der hohe Wasserverbrauch bei einem in trockenen Zeiten sowieso schon niedrigen Grundwasserspiegel. Zusätzlich verdunstet bei der kostenintensiven Beregnung viel Wasser. Es könnten daher Nutzungskonflikte mit anderen Interessensgruppen der Süßwassernutzung auftreten.
- Monokultur** In einer Monokultur wird nur eine einzige Pflanzenart auf einer landwirtschaftlich genutzten Fläche über einen längeren Zeitraum angebaut. Eine Monokultur spart durch einen einfachen Anbau zwar finanzielle Ressourcen, ist allerdings anfällig für Schädlinge, Krankheiten und klimawandelbezogene Veränderungen.



- Mulchsaat** Die Mulchsaat ist ein Verfahren in der Landwirtschaft. Dabei wird der Boden durch organisches Material (z.B. Stroh oder Gräsern) abgedeckt. Die Kulturpflanze wird dabei in die Ernterückstände auf dem Acker eingesät. Mit dem *Grubber* wird der Boden aufgelockert, aber nicht gewendet. Das Vorgehen schützt vor der Abtragung des Bodens (Erosion), schont das Bodenleben und erhält die Bodenstruktur.
- Nischen als Lebensräume** Die ökologische Nische ist der spezielle Platz oder die Rolle, den/die eine Tierart oder Pflanzenart in ihrem natürlichen Lebensraum einnimmt. Jede Art hat ihre eigene einzigartige Nische, die bestimmt, wie sie Nahrung findet, sich fortpflanzt und mit anderen Arten interagiert.
- Oberboden** Der Oberboden, Mutterboden oder die Krume ist die oberste, 15 bis 35 cm dicke Schicht des Bodens. Dieser Teil des Bodens ist besonders fruchtbar und von großer Bedeutung für die landwirtschaftliche Nutzung des Bodens. Er ist meist stark durchwurzelt und humushaltig. In diesem Bereich finden vermehrt tierische und pflanzliche Aktivitäten statt (biotische Aktivität).
- Pflug** In der Landwirtschaft genutztes Bodenbearbeitungsgerät mit messerartigen Stahlteilen, wodurch die oberen 30 cm des Ackerbodens gewendet und aufgelockert werden. Der gut durchlüftete, vegetationslose Ackerboden ist Voraussetzung für die *Aussaat*.
- Regenerosion**  Der natürliche Prozess der Bodenabtragung durch Starkregen wird Regenerosion genannt. Hierbei wird loses Material wie Sand oder Staub durch Regenwasser vom oberen Boden abgetragen. Der fruchtbare Oberboden ist besonders wichtig für die landwirtschaftlichen Nutzung. Besonders gefährdet sind trockene Böden ohne ausreichende Bedeckung durch Vegetation.
- Randbewuchs**  Pflanzenbewuchs an den Grenzen der Ackerflächen wird Randbewuchs genannt. Durch den Bewuchs wird der fruchtbare *Oberboden* auf dem *Acker* vor Wind- und Regenerosion geschützt. Daneben bietet der Randbewuchs Lebensraum für verschiedene Tiere und Pflanzen und kann zur Vernetzung von verschiedenen Lebensräumen (z.B. Sträucher) beitragen.



Saat Die Saat in der Landwirtschaft bezieht sich auf die kleinen Pflanzen oder Samen, die in den Boden gesät werden, um neue Pflanzen zu züchten. Diese Samen können von verschiedenen Nutzpflanzen wie Getreide, Gemüse oder Obst stammen. Die Saat ist der erste Schritt im Anbauprozess und spielt eine entscheidende Rolle bei der Erzeugung von Nahrungsmitteln und anderen landwirtschaftlichen Produkten.

Schadinsekten Schädliche Insekten in der Landwirtschaft sind kleine Lebewesen wie der Kartoffelkäfer, die Weizenblattlaus oder der Weizenblattroller, welche die Pflanzen und Ernten beschädigen können. Sie fressen Blätter, Stängel oder Wurzeln von Nutzpflanzen und können dadurch die Ernteerträge verringern. Landwirte setzen verschiedene Methoden ein, um Schadinsekten zu kontrollieren und ihre Pflanzen zu schützen.

Schonende Bodenbearbeitung  Ein gesunder und fruchtbarer Boden bildet die Grundlage der Nahrungsmittelproduktion. Das Bodenökosystem ist ein sensibles und komplexes System aus organischen und mineralischen Komponenten und Bodenorganismen. Die Funktionen des Bodens werden beispielsweise durch Verdichtung oder Abtragung (Erosion) beeinträchtigt. Eine weniger intensive Bodenbearbeitung kann durch *Direkt- und Mulchsaat* erfolgen. Man spricht hierbei auch von einer konservierenden Bodenbearbeitung.

Sommerung Sommerung, auch Sommerfrucht, bezeichnet das im Getreide, welches im Frühling gesät wurde und im Herbst desselben Jahres geerntet werden kann.

Traktor quer zur Windrichtung  Die Richtung der Feldbearbeitung entscheidet über die Ausrichtung der Fahrinnen auf dem Feld. Liegen diese Bearbeitungsfurchen quer zur Hauptwindrichtung, wird die Rauigkeit des Bodens erhöht. Dadurch wird weniger Bodenmaterial durch *Wind- oder Regenerosion* abgetragen.

Trockenheit  Trockenheit entsteht durch das Fehlen von Niederschlägen und gleichzeitig auftretenden hohen Temperaturen. Ist der Bedarf an Wasser der Pflanzen größer als die Verfügbarkeit, kommt es zur trockenen Periode (Dürre). Die Gesundheit der Pflanzen kann langfristig darunter leiden.



- Verdunstung** Temperaturabhängiger, langsamer Prozess, bei dem ein Stoff vom flüssigen in den gasförmigen Aggregatzustand übergeht. Bei Pflanzen beispielsweise wird bei dem Prozess der Verdunstung Wasser über die Blätter als Wasserdampf in die Luft abgegeben. Dieser Prozess unterstützt die Nährstoffaufnahme, die Kühlung und die Regulation der pflanzlichen Systeme.
- Wasserkonkurrenz** Mindestens zwei Organismen (der gleichen oder unterschiedlichen Art), die um die gleiche, begrenzt verfügbare, für sie lebenswichtige Ressource Wasser im Wettkampf stehen.
- Wechsel des Anbaugerätes**  In der konventionellen *Bodenbearbeitung* wird der *Oberboden* durch die Bearbeitung mit einem *Pflug* gewendet, aufgelockert, durchlüftet und verkrümelte. Eine Alternative ist der Verzicht auf tiefgreifende Gerätschaften durch die Nutzung von anderen Anbaugeräten wie zum Beispiel dem *Grubber*. Dieser schlitzt den Boden für die *Einsaat* nur ein wenig auf und greift nicht tief in die Bodenschicht ein.
- Winderosion**  Der natürliche Prozess der Bodenabtragung durch Wind wird Winderosion genannt. Hierbei wird loses Material wie Sand oder Staub durch Wind vom oberen Boden abgetragen. Der fruchtbare Oberboden ist besonders wichtig für die landwirtschaftlichen Nutzung. Besonders gefährdet sind trockene Böden ohne ausreichende Bedeckung durch Vegetation.
- Windschatten** Der Windschatten ist ein vor hohen Windgeschwindigkeiten geschützter Bereich. Er entsteht auf der windabgewandten Seite eines physischen Widerstands wie beispielsweise einer Hecke.
- Windschutzhecke**  Im Windschatten einer Hecke wird die Kraft des Windes vermindert und dadurch die Erosion verringert. Hierfür werden Windschutzpflanzungen auf oder neben dem Feld quer zur Hauptwindrichtung angelegt. Außerdem hat eine Unterbrechung der Äcker durch Böschungen eine temperatenausgleichende Wirkung und stellt eine natürliche Barriere für den Flug von Schadinsekten oder Pollen dar. Ein Nachteil ist, dass die Hecke in der Nähe des Feldes ein Wasserkonkurrent für die Kulturpflanzen darstellt. Es werden daher tief wurzelnde Bäume bevorzugt, die tiefer liegendes Wasser erreichen können.



Zwischenfrüchte Zwischenfrüchte sind eine Bepflanzung der Felder zwischen den Hauptanbausaisonen. Die Zwischenfrüchte haben viele positive Auswirkungen, unter anderem, dass der Boden nicht brach liegt und die Erosion des Bodens damit reduziert wird. Außerdem können Zwischenfrüchte als Gründünger dienen und verbessern gleichzeitig Eigenschaften des Bodens.



Glossar – Nordseeküste

Deckwerk  Ein Deckwerk ist eine Befestigung der Küste, um vor allem sandige Abschnitte vor der Abtragung durch Wellen (Erosion) zu schützen. Hierfür werden zum Beispiel Pflastersteine verwendet.

Deich  Eine künstliche Erhöhung entlang der Küste zum Schutz des Hinterlandes vor Hochwasser nennt man Deich. Der Deich besteht im Kern aus Sand und Klei und ist mit Gräsern bewachsen. Der Deich besteht aus einer flachen Seeseite, die auftreffende Wellen bremsen, und einer steilen Seite hin zum Hinterland. Manchmal ist der Deich befahrbar oder zumindest für Spaziergänger zugänglich.

Deicherhöhung  Der Deich kann je nach Bedarf noch weiter erhöht werden. Die Erhöhung von Deichen wird aufgrund des Meeresspiegelanstiegs relevant. Bei Klimadeichen ist eine Deicherhöhung in der Konstruktion bereits mitgedacht.

Deichgräser  Die Befestigung von vor allem sandigen Küstenabschnitten im Deichvorland kann durch Bepflanzung erfolgen. Die Wurzeln der Pflanzen stabilisieren den Boden und schützen die Küste oder den Deich vor Erosion.

Deichvorland Das Gebiet zwischen dem Deich und dem Wasser nennt man Deichvorland. Diese Fläche wird zur Landgewinnung bzw. Landsicherung genutzt und wird daher nicht bebaut. Stattdessen kann hier zum Beispiel Landwirtschaft betrieben werden. Das Deichvorland dient als ökologisch wertvoller Lebensraum.

Erosion  Die Erosion an der Nordseeküste ist der Prozess, bei dem die Küstenlinie aufgrund von natürlichen Faktoren wie Meeresströmungen, Wellen, Gezeiten und Stürmen allmählich abgetragen wird. Dies führt dazu, dass Sedimente wie Sand und Erde von den Küstenbereichen weggetragen werden. Durch den Prozess der Erosion sind Küstensiedlungen oder ganze Inseln gefährdet. Der Küstenschutz ist entscheidend, um die Auswirkungen der Erosion an der Nordseeküste zu minimieren. Der Anstieg des Meeresspiegels verstärkt die Erosion.

Fangzäune  Zaunartige Aufreihung von beispielsweise Ästen zur Minderung der Winderosion. Im Wind mitgeführtes Sedimentmaterial lagert sich entlang des Zaunes ab.



Gezeiten Durch die Anziehungskraft des Mondes und der Sonne kommt es zu einem regelmäßigen Anstieg bzw. Abfall des Meeresspiegels an der Nordseeküste. Während der Abfall als Ebbe bezeichnet wird und das Watt freilegt, wird der Anstieg Flut genannt.

Hinterland Das Hinterland an der Nordseeküste umfasst die Regionen und Gebiete, die nicht direkt an das Meer grenzen, sondern sich weiter landeinwärts erstrecken. Das Hinterland kann verschiedene Landschaften, Siedlungen, landwirtschaftliche Flächen und Naturgebiete umfassen.

Hochwasser  Steigt der Meeresspiegel kurzfristig stark an, kann es zur Überflutung in der Küstenregion kommen. Ursache ist häufig eine durch Wetterbedingungen verstärkte Flut mit starken Winden landeinwärts (Sturmflut). Der Anstieg des Meeresspiegels und die Veränderung der Wettermuster durch den Klimawandel können zu einer zunehmenden Häufigkeit von Hochwasser führen. Deiche können die Küstenregionen vor einem Hochwasser schützen.

Hochwasserschutz Der Hochwasserschutz umfasst Maßnahmen und Strategien zum Schutz der Menschen in Küstenregionen vor Hochwasser. Hierzu gehört unter anderem die frühzeitige Warnung der Bevölkerung bei drohendem Hochwasser, der Bau und die Wartung von Deichen und anderen Schutzanlagen.

Klimadeich  Der Klimadeich ist 130 Meter breit und acht bis neun Meter hoch und benötigt damit mehr Fläche als ein normaler Deich. Er verfügt über eine flache Form an der Seeseite, die auftreffende Wellen bremst, und eine flache Kappe für einen möglichen späteren zusätzlichen Ausbau in die Höhe.

Meeresspiegel Die durchschnittliche Höhe des Wassers in den Meeren bezeichnet man als Meeresspiegel. Dieser Wert wird häufig als Referenz für Höhen- oder Tiefenmessungen angegeben. Durch den Klimawandel steigt der Meeresspiegel einerseits durch die Ausdehnung des wärmer werdenden Wassers (thermische Ausdehnung), andererseits durch zusätzlichen Eintrag von Wasser beispielsweise durch das Schmelzen von Gletschern.



- Natürlicher Sedimenttransport** Der natürliche Sedimenttransport an der Nordseeküste bezieht sich auf den Prozess, bei dem Sedimente wie Sand, Schlamm und Kies entlang der Küste der Nordsee auf natürliche Weise bewegt werden. Dieser Transport erfolgt hauptsächlich durch Einflüsse wie Meeresströmungen, Gezeiten, Wellen und Wind. Die Sedimentbewegung an der Nordseeküste hat einen erheblichen Einfluss auf die Küstengestaltung, die Entwicklung von Stränden und die Formung von Küstenlandschaften in dieser Region.
- Sandbank** Eine Sandbank ist eine längliche, meist entlang des Festlands entstehende Sand-Ablagerung in Meeren, Seen oder Fließgewässern. Die akkumulierten Bereiche können über die Wasseroberfläche reichen und wichtige Lebensräume für zahlreiche Organismen darstellen. Im Laufe der Zeit können Strömungen die Sandbank verlagern oder anderweitig verändern.
- Spülschiff** Siehe „Strandaufspülung“
- Strandaufspülung**  Die Strandaufspülung ist eine Küstenschutzmaßnahme, um der weiteren Abtragung der Küste durch den Wellengang (Erosion) entgegenzuwirken. Dabei wird zunächst mit Hilfe eines Saugbaggerschiffs Sand vom Meeresboden entnommen. Anschließend wird das Wasser-Sand-Gemisch von einem Saugbaggerschiff beziehungsweise Spülschiff an den Strand gepumpt. Der Küstenbereich wird so künstlich erhalten.
- Sturmflut**  Wird die Flut an der Küste durch starke Winde landeinwärts verstärkt, spricht man ab einem festgelegten Wert von einer Sturmflut. Je nach Beschaffenheit der Küstenlinie und der Topographie kann dieses Phänomen zu Überschwemmungen führen und mit großen Risiken für die dort lebenden Menschen einher gehen.
- Tetrapoden**  Blockartige Wellenbrecher aus sechs Tonnen schwerem Beton. Sie verlangsamen die Erosion der Sedimente und halten durch den Wellengang mitgebrachte Sedimente zurück.
- Versiegelung**  Die Versiegelung des Bodens bezeichnet in diesem Kontext die Abdeckung des natürlichen Bodens durch eine schützende Schicht. Ein Beispiel ist der Asphalt einer Straße. Der Asphalt ist luft- und wasserdicht und Niederschläge können hier nicht mehr oder nur geringfügig versickern.
- Vorland** Siehe „Deichvorland“



Watt Die Küstenlandschaft, welche bei Ebbe freigelegt und während der Flut wieder überflutet wird, nennt man Watt. Hier leben zahlreiche Tier- und Pflanzenarten. Das Watt der Nordsee reicht von den Niederlanden bis Dänemark.

Wellenbrecher  Wellenbrecher ragen vom Ufer ins Wasser und vermindern die Strömungsgeschwindigkeit der Wellen. Bei langsamerer Fließgeschwindigkeit lagern sich die im Wasser mitgeführten Sedimente ab. Das Ziel der Bauten ist es daher, die Abtragung der Küste zu vermindern. Die Anlagen bestehen meist aus Holz, Beton oder Stein. Holzpfähle als Wellenbrecher werden auch Buhnen genannt.



Glossar – Sonderkulturen

- Angepasste Sorten**  Rebsorten bevorzugen jeweils individuelle Umweltbedingungen und fühlen sich daher nur bei bestimmter Durchschnittstemperatur, Wasserverfügbarkeit oder gewissen Sonnenstunden wohl. Durch die gezielte Auswahl von anderen Weinsorten kann eine Anpassung an zukünftige Umweltbedingungen gelingen. Weinsorten mit tiefer-reichendem Wurzeln können beispielsweise auch bei Trockenheit an Wasser in tieferen Bodenschichten heranreichen.
- Apfelwickler** Der in etwa ein Zentimeter lange, graue Falter ist ein gefürchteter tierischer Schädling auf der Apfelplantage. Die Larven verpuppen sich unter den Rindenschuppen des Baumes, bevor die Raupen sich dann von den Äpfeln ernähren.
- Beschnitt der Reben** Zur Regulation des Wuchses der Weinpflanzen werden die Reben gezielt in Form geschnitten. Das Verhältnis zwischen Blättern und Frucht, also der Trauben, ist hierbei von großer Bedeutung. Durch den Beschnitt wird die Qualität und Menge der Weinernte beeinflusst, da beispielsweise die Geschwindigkeit des Reifeprozesses, die Zuckereinlagerung und die Produktion von Aromastoffen in der Beere beeinflusst werden.
- Bewässerung**  Durch die künstliche Bewässerung der Kulturpflanzen wird einem Wassermangel vorgebeugt. Die Reben benötigen vor allem in der Hauptwachstumsphase für den Austrieb der Blätter und das Anlegen der Weintrauben ausreichend Wasser.
- Bodenbedeckung**  Eine dichte Strohbedeckung des Bodens ist eine Maßnahme gegen die Trockenheit. Dabei wird die Verdunstung von Feuchtigkeit aus dem Boden reduziert. Die Strohschicht verhindert zudem das Wachstum von unerwünschten Pflanzen zwischen den Weinreben, da hier durch das Stroh kein Lichteinfall gegeben ist. Als Nebeneffekt vermindert die Bedeckung allerdings die *nächtliche Wärmestrahlung* aus dem Boden.
- Falscher Mehltau** Der Falsche Mehltau ist ein Pilz, welcher als Schädling die Weinreben befällt. Den Befall erkennt man an einem bläulichen Pilzrasen auf der Blattunterseite. Für die Ernte ist besonders der Befall der Blütenstände und der jungen Beeren am gefährlichsten.



Forschungsinvestition



Durch den Klimawandel werden die Umweltbedingungen zunehmend von Extremwetterereignissen geprägt sein. Der Anbau der derzeitigen Weinsorten wird durch diese Veränderungen zunehmen erschwert. Bei der Erforschung angepasster Sorten können unterschiedliche Kombinationen an Sorten getestet werden. Die Erforschung neuer Weinsorten könnte die Resistenz der Kulturpflanzen gegen Schädlinge, Sonneneinstrahlung oder Trockenheit erhöhen.

Frost



Fällt die Lufttemperatur ca. 2 Meter über dem Boden unter den Gefrierpunkt, dann spricht man von Frost. Bei Sonderkulturen stellt vor allem der Früh- bzw. Spätfröste eine Gefahr dar. Die Vegetationsperiode beginnt im Frühjahr und kann durch das Auftreten von späten Frostereignissen (ungefähr Mitte Mai) stark beschädigt werden. Die jungen Pflanzen sind im Frühjahr besonders verwundbar und die Ernte kann so gefährdet werden.

Hagel



Hagel ist ein Niederschlag in fester Form. Die Hagelkörner bestehen dabei aus gefrorenem Wasser mit Luftpneumaten und weisen einen Durchmesser von 5 bis 50 mm auf. Hagel entsteht während eines Gewitters, wenn aufsteigende Luftströmungen Regentropfen in höhere, kalte Regionen der Atmosphäre befördern. Dort gefrieren die Tropfen zu Eiskörnchen, die dann zu Boden fallen. Die Hagelkörner können Schäden an Infrastruktur verursachen, aber auch eine Gefahr für Lebewesen darstellen.

Hagelnetze



Hagelkörner können Schäden an den Blüten, Fruchtständen oder Trieben der Kulturpflanzen verursachen. Die Netze überspannen die Plantagen weiträumig horizontal und schützen diese vor Hagelereignissen. Als Nebeneffekte kann es auch zu einer Beschattung der Pflanzen kommen. Weiterhin werden durch die Netze Schadinsekten und Vögel, aber auch wichtige bestäubende Insekten von den Pflanzen abgehalten.

Heizdrähte



Um die Weinreben vor Schäden durch Spätfröste zu schützen, können Heizdrähte um die Pflanzen gelegt werden. Die Drähte werden durch Strom erwärmt und schützen die Reben so vor Frostschäden im Frühjahr. Diese Maßnahme ist zwar sehr effektiv, verbraucht jedoch viel Strom für das Luxusprodukt Wein. Außerdem wird ein Stromanschluss oder Stromgenerator benötigt, welcher zunächst meist nicht vorhanden ist.



- Hubschrauberflug**  In kalten, klaren Nächten mit wenig Wind bildet sich eine Schicht aus kalter Luft in Bodennähe, da die Luft dort besonders schnell abkühlt. Das Risiko für einen Frostschaden an den Reben ist bei dieser Wetterlage sehr hoch. Luftverwirbelungen können helfen, die Luftschicht aufzulösen und die kalte Luft mit den höher liegenden wärmeren Luftschichten zu mischen. Eine Verwirbelung der Luft kann durch einen Überflug mit einem Hubschrauber erreicht werden. Der Hubschrauber ist zwar teuer und lärmintensiv, ist jedoch eine effektive Maßnahme gegen Frostschäden.
- Luftschichtung** Die horizontal verlaufende Schichtung von Luftmassen in der Troposphäre nennt man Luftschichtung. In der Regel sinkt die Temperatur in der Höhe. Die Abnahme der Temperatur kann jedoch sehr unterschiedlich ausfallen, woraus die verschiedenen Schichten resultieren können. Legt man zum Beispiel innerhalb einer Schicht 100 Höhenmeter zurück, kann sich die Temperatur um weniger als 1 °C (stabile Luftschicht), mehr als 1 °C (labile Luftschicht) oder um genau 1 °C (indifferente Luftschicht) verändern. Erfolgt mit der Höhe eine Zunahme der Temperatur spricht man von einer Inversion. Bei gleichbleibenden Temperaturen ist von Isothermie die Rede.
- Nächtliche Wärmestrahlung** Ist der Boden nicht bedeckt, wird die hier vom Tag gespeicherte Wärme über die Nacht hinweg langsam nach oben hin abgegeben. Diese Wärmestrahlung kann die Gefahr eines Frostschadens in kalten Nächten reduzieren. Eine Bedeckung des Bodens reduziert diese Strahlung.
- Ökologischer Pflanzenschutz**  Es gibt zahlreiche Rebkrankheiten, die durch Tiere, Pilze, Bakterien oder Viren verursacht werden können. Ein regelmäßiges Spritzen von vorbeugenden Schutzmitteln ist unabdingbar für eine reiche Ernte. Hierfür wird beispielsweise Kupfer verwendet. Das Kupfer legt sich auf die Blattoberfläche und muss nach jedem Regen neu aufgespritzt werden.
- Pestizide** Chemische Mittel zur Bekämpfung von Organismen welche die Ernte gefährden. Dabei werden Schädlinge wie Pilze oder Mikroorganismen abgetötet oder ihre schadhafte Wirkung verhindert.



- Rebe** Einen einzelnen Trieb der Weinpflanze nennt man Rebe. Die rankende Pflanze hat gelappte oder gefiederte Blätter, die Blüten sind rispenartig und die Beerenfrüchte in Trauben angeordnet. In der kultivierten Wuchsform wird auch von einem Weinstock oder Rebstock gesprochen.
- Schädlinge**  Schädlinge sind Organismen, welche die Ernte beschädigen wie beispielsweise Pilze und Insekten. Schadorganismen sind meist auf bestimmte Wirtspflanzen spezialisiert. Ein Schädlingsbefall kann im schlechtesten Fall zum Verlust der gesamten Ernte führen und die Qualität der Ernte beeinflussen. Wichtige Krankheiten im Weinanbau sind unter anderem der Echte und Falsche Mehltau (Pilze).
- Sonderkultur** Nutzpflanzen, die mit größerem Aufwand und Kosten kultiviert werden, nennt man Sonderkulturen. Hierbei kann es sich beispielsweise um den Anbau von Äpfeln, Birnen, Weintrauben, Gewürze, Arzneipflanzen oder Gemüsesorten handeln.
- Strohbedeckung**  Eine dichte Strohbedeckung ist eine Maßnahme gegen die *Trockenheit*. Dabei wird die Verdunstung von Feuchtigkeit auf dem Boden reduziert. Das Stroh wird auf dem Boden unter den Kulturpflanzen bodenbedeckend ausgebreitet.
- Trockenheit**  Trockenheit entsteht durch das Fehlen von Niederschlägen und gleichzeitig auftretenden hohen Temperaturen. Ist der Bedarf der Pflanzen größer als die Verfügbarkeit, kommt es zur trockenen Periode (auch Dürre). Die Gesundheit/Vitalität der Bäume und Reben kann darunter leiden.
- Tröpfchenbewässerung** Für die wassersparende Methode der Tröpfchenbewässerung werden Wasserschläuche mit kleinen Öffnungen entlang der *Reben* verlegt. Das System kann je nach Bedarf ein- und ausgeschaltet werden, aber auf der gesamten Anbaufläche wird trotz des intelligenten Bewässerungssystems viel Wasser benötigt. Ein Vorteil dieser Art der Bewässerung ist, dass nur wenig Wasser durch *Verdunstung* verloren geht.



- Umweltbedingungen** Durch die Umwelt vorherrschende Gegebenheiten, wie die Beschaffenheit des Bodens, das Nährstoffangebot, die klimatischen Bedingungen oder die Verfügbarkeit von Wasser.
- Unterwuchs** Als Unterwuchs werden Pflanzen bezeichnet, die unterhalb der Kulturpflanzen (hier Weinreben) wachsen, wie zum Beispiel Gräser und krautige Pflanzen. Der Unterwuchs kann für die Nutzpflanze eine Nährstoff- und Wasserkonkurrenz darstellen. Durch die Pflege des Unterwuchses kann der Wasserhaushalt reguliert werden.
- Unterwuchs mähen**  Die Wasserverfügbarkeit und Luftzirkulation in der Weinplantage wird maßgeblich von dem Bewuchs unter den Weinpflanzen beeinflusst. In klaren Nächten ohne Wolken am Himmel kühlt die Luft in Bodennähe besonders schnell ab. Dort bildet sich dann eine stabile Schicht aus kalter Luft, die sich nicht mit den wärmeren Luftschichten darüber vermischt. Ein hoher Unterwuchs sorgt dafür, dass sich diese kalte Luftschicht auf Höhe der Weinreben befindet, anstatt darunter. Außerdem behindert ein hoher Unterwuchs die kalte Luft dabei, den Hang hinunter abzufließen. Das ist vor allem im Frühling problematisch, wenn die Reben schon ausgetrieben haben aber es nachts noch sehr kalt wird. Durch das Mähen des Unterwuchses kann daher die kalte Luftschicht besser abfließen und das Risiko eines Frostschadens verhindert werden. Ein positiver Nebeneffekt des Unterwuchses ist, dass er den Boden vor Austrocknung schützt.
- Veredelung** Die Zusammensetzung von Weinreben aus zwei unterschiedlichen Sorten nennt man Veredelung. Dabei wird die Wurzel der einen Sorte als sogenannte Unterlage verwendet. Auf diese wird der obere Teil (Edelreis) der anderen Weinrebe gepfropft. Unter dem Pfropfen versteht man die durch eine spezielle Schnittform ermöglichte künstliche Verknüpfung von zwei Holzteilen verschiedener Rebsorten. Nach dem Veredelungsprozess wachsen die Unterlage und der Edelreis zusammen zu einer Weinpflanze. So werden die Stärken verschiedener Weinsorten kombiniert.
- WinzerIn** Der mit dem Weinbau verbundene Beruf nennt sich WinzerIn. Es handelt sich um die Person, die Weintrauben anbaut, pflegt, erntet und verarbeitet bzw. verkauft.

Glossar – Stadt

- Abkühlungsmöglichkeiten**  In der Stadt ist es in der Regel wärmer als in ländlichen Regionen. Dies hat unterschiedliche Ursachen, wie unter anderem eine schlechte Luftzirkulation in bebauten Gebieten, fehlende Grünflächen, Wärmequellen wie Klimaanlage, Fahrzeuge und Industrieanlagen oder Schadstoffe in der Luft. Man spricht in der Stadt von einem Wärmeinsel-Effekt, welcher mit gesundheitlichen Risiken besonders für ältere Menschen einher geht. Herz-Kreislauf-Probleme, Hitzschlag oder ein gefährlicher Flüssigkeitsverlust können gesundheitliche Folgen der Hitze sein. Es gibt aber zahlreiche Möglichkeiten für Abkühlungsmöglichkeiten im privaten und öffentlichen Bereich. Hierzu gehören beispielsweise Pools, kühlende Nebeldrüsen, Trinkbrunnen oder helle Fassaden, die sich nicht so schnell aufheizen wie dunkle Flächen.
- Bewässerung**  Die steigenden Temperaturen und längeren Dürreperioden sind eine große Herausforderung für das städtische Grün wie beispielsweise Stadtbäume, Sträucher oder Rasenflächen. Dies führt zu vertrockneten Pflanzen, reduziertem Lebensraum für Tiere und einer verschlechterten Luftqualität. Die Bewässerung des Stadtgrüns gewinnt angesichts des Klimawandels eine zunehmend kritische Bedeutung. Die Ressource Wasser ist knapp und mit hohen Kosten verbunden. Eine wassersparende, gezielte Bewässerung der Pflanzen ist daher aus finanzieller und ökologischer Perspektive wichtig. Dies ist zum Beispiel durch Bewässerungsfahrzeuge möglich. Eine Alternative ist das Anpflanzen von trockenresistenten Pflanzenarten, da sie weniger Wasser benötigen und dennoch eine grüne Umgebung in der Stadt bieten.
- Kaltluftschneise** Eine Kaltluftschneise ist ein unbebauter Bereich (Luftkorridor), welcher kühle Luft aus außerstädtischen Gebieten in die Stadt strömen lässt. Wird dieser Bereich von Bäumen und Gebäuden freigehalten, wird eine bessere Durchlüftung des Stadtgebietes gewährleistet. Das Freilassen der Kaltluftschneisen ist daher eine Maßnahme zur Bekämpfung von Hitzewellen in der Stadt. Durch das Freihalten der Fläche kann es in diesem Bereich jedoch zu Flächennutzungskonflikten mit Wohnraum oder schattenspendenden Maßnahmen kommen.

Entsiegelung  Bei Starkniederschlägen sammelt sich das Regenwasser eines Einzugsgebietes im nächstgelegenen Fluss. Dabei fließt das Wasser je nach Bodenbeschaffenheit ober- und/oder unterirdisch ab. Ist eine Fläche durch Bodenverdichtung oder Asphalt versiegelt, kann der dort anfallende Niederschlag nicht versickern. Das Wasser sammelt sich dann oberirdisch und es kommt zu Überflutungen. Natürliche Oberflächen speichern hingegen den Niederschlag zunächst im Boden. Die Entsiegelung kann daher die Gefahr eines Hochwassers senken.

Frühwarnsysteme  Die frühe Erkennung von Gefahren und die Warnung der Bevölkerung spielt eine entscheidende Rolle bei der rechtzeitigen Vorbereitung. Hierbei können Informationen über mögliche Überflutungen, anstehende Hitzewellen oder der für Allergiker relevante aktuelle Pollenflug weitergegeben werden. Die Bevölkerung kann beispielsweise über Apps, elektronische Anzeigetafeln, Sirenen oder andere Medien informiert werden.

Hitzewelle  Eine Hitzewelle ist eine anhaltende Periode von außergewöhnlich hohen Temperaturen, die über den normalen klimatischen Bedingungen liegt. Während einer Hitzewelle können die Temperaturen über einen längeren Zeitraum hinweg ungewöhnlich hoch bleiben, was zu gesundheitlichen Risiken, Dürren und anderen hitzebedingten Problemen führen kann. Hitzewellen können auf natürliche Klimazyklen oder anthropogene Einflüsse zurückzuführen sein und erfordern oft besondere Maßnahmen, um die Auswirkungen auf die Umwelt und die menschliche Gesundheit zu minimieren.

Mulde  Eine Mulde bezeichnet eine Vertiefung oder Grube im Boden, die dazu dient, Wasser zu sammeln und zu speichern. Als Maßnahme im Starkregenmanagement kann eine Mulde als Versickerungsgraben dienen, indem sie Regenwasser aufnimmt und es langsam ins Erdreich abgibt. Versickerungsgräben sind wichtige Elemente, um Regenwasser effektiv zu kontrollieren und zu nutzen.

Pergola  In städtischen Gebieten hilft der Schatten von Pergolen (bewachsene Außenkonstruktionen), die Temperaturen auf Gehwegen und Plätzen zu senken. Pergolen sind etwas aufwendiger beim Aufbau und in der Pflege als Sonnensegel. Die Bepflanzung der Pergola muss bewässert werden und zunächst einmal wachsen, bevor Schatten entsteht. Im Schatten können Menschen dann Schutz vor gesundheitlichen Gefahren durch Hitzebelastung (Hitzschlag, Herz-Kreislauf-Probleme etc.) suchen. Durch die Schaffung von schattigen Plätzen wird die soziale Interaktion auf öffentlichen Plätzen auch an heißen Tagen ermöglicht. So wird die Lebensqualität in der Stadt verbessert und möglicherweise die Notwendigkeit von Klimaanlage reduziert.

Rückhalteraum siehe Starkregenmanagement

Sandsäcke  Gerade in flussnahen Regionen sollte man sich auf Hochwasserereignisse vorbereiten. Um bei akuten Hochwassersituationen schnell Schutz zu bieten, sind Sandsäcke eine bewährte, kostengünstige Methode. Die biologisch abbaubaren Säcke können eingelagert und in kurzer Zeit entsprechend eingesetzt werden. Allerdings bieten Sandsäcke allein oft keinen ausreichenden Schutz vor sehr starken Hochwasserereignissen.

Sonnensegel  In städtischen Gebieten hilft der Schatten von Sonnensegeln, die Temperaturen auf Gehwegen und Plätzen zu senken. Sonnensegel sind leicht zu installieren und im Schatten können Menschen Schutz vor gesundheitlichen Gefahren durch Hitzebelastung (Hitzschlag, Herz-Kreislauf-Probleme etc.) suchen. Durch die Schaffung von schattigen Plätzen wird die soziale Interaktion auf öffentlichen Plätzen auch an heißen Tagen ermöglicht. So wird die Lebensqualität in der Stadt verbessert und möglicherweise die Notwendigkeit von Klimaanlage reduziert.

Stadtbegrünung****

Bei der Stadtbegrünung werden zahlreiche Pflanzen in das Stadtbild integriert. Es gibt unterschiedliche Möglichkeiten, die Stadt zu begrünen, beispielsweise die Dachbegrünung, die Begrünung der Gebäude-Fassaden, das Anlegen von Parks oder das Pflanzen von Stadtbäumen. Die Pflanzen in der Stadt haben einige Vorteile für das Stadtklima und die Gesundheit der Menschen. Zum Beispiel haben Pflanzen eine kühlende Wirkung in der Stadt durch den Schatten, den sie werfen, und ihre Verdunstung. Fassadenbegrünung hat außerdem eine temperaturregulierende Wirkung auf das begrünte Haus. Insgesamt erhöht eine Begrünung der Stadt die Lebensqualität für die Menschen.

Starkregen

Fallen innerhalb von kurzer Zeit große Mengen Niederschlag, spricht man von Starkregen. Dies kann zu erheblichen Problemen wie Überschwemmungen führen, insbesondere in urbanen Gebieten mit versiegelten Oberflächen, die den Abfluss behindern. Die schnelle Ansammlung von Regenwasser kann zu Überlastungen der Kanalisation führen und stellt eine Herausforderung für städtische Entwässerungssysteme dar.

Starkregenmanagement

Starke Niederschläge können in der Stadt eine große Herausforderung darstellen. Die Straßen, Häuser und andere versiegelte Plätze in der Stadt erschweren die Versickerung der Wassermassen in den Boden. Maßnahmen des Starkregenmanagements fangen und leiten die Niederschläge kontrolliert ab, um eine Überschwemmung zu verhindern. Beispielhafte Maßnahmen sind unterirdische Leitsysteme (Rigolen), Versickerungsgräben (Mulden), Gefäße zur Zwischenspeicherung des Wassers (Zisternen) oder Rückhalteräume. Die Rückhalteräume können bei gutem Wetter anderweitig (z.B. als Spielplatz) genutzt werden. Durch den Klimawandel kommt es immer häufiger zu Starkniederschlägen.

Technischer Hochwasserschutz

Gerade in flussnahen Regionen sollte man sich auf Hochwasserereignisse vorbereiten. Der technische Hochwasserschutz bietet selbst bei hohen Wasserpegeln einen sicheren Schutz. So sind beispielsweise Hochwasserschutztüren in der Lage, Wasser abzuweisen und somit das Eindringen von Hochwasser in Gebäude zu verhindern. Technische Lösungen sind mit hohen Kosten und Ressourcen verbunden, bieten dafür aber einen verlässlicheren Schutz vor dem Hochwasser.

Zisterne Eine Zisterne ist ein unterirdischer Behälter zur Speicherung von Regenwasser. Sie dient der nachhaltigen Nutzung von Niederschlagswasser, indem es gesammelt und für verschiedene Zwecke wie Gartenbewässerung, Toilettenspülung oder sogar als Trinkwasserreserve verwendet werden kann. Zisternen können aus verschiedenen Materialien wie Beton, Kunststoff oder Metall bestehen und tragen zur Ressourcenschonung und Wassereffizienz bei.

Glossar – Süßwasser

Auen Eine Auenlandschaft ist ein Überschwemmungsgebiet entlang von Flüssen oder Bächen. Bei hohem Wasserstand wird die Aue von Zeit zu Zeit überflutet. An diese Gegebenheiten müssen die dort lebenden Tiere und Pflanzen angepasst sein. Auen dienen nicht nur als wichtiger Lebensraum, sondern tragen auch zur ökologischen Gesundheit des Fluss-Ökosystems bei. Durch die große Wasserspeicherkapazität können die Auen die Spitze des Hochwasserpegels senken.

Binnenschiff Binnenschiffe werden ausschließlich oder zum größten Teil auf Binnengewässern, also innerhalb eines Landes bestehenden Gewässern genutzt. Die Schiffe transportieren meist Güter oder dienen dem öffentlichen Personenverkehr.

Bodenverdichtung Auf natürlichen Oberflächen wie Waldböden, Wiesen oder Grünflächen wird durch die Nutzung meist landwirtschaftlicher, schwerer Maschinen der Boden zusammengepresst. Dadurch wird die natürliche Struktur des Bodens, Bodengefüge genannt (Verhältnis von Bodenmaterial und Hohlräumen), geschädigt. Der Boden kann so stark verdichtet werden, dass Wasser nicht versickern kann und dann oberflächlich abfließt. Das Wachstum von Pflanzen sowie die Durchwurzelung des Bodens werden gehemmt.

Einzugsgebiet Fällt Niederschlag auf ein Gebiet, bahnt sich das Wasser bergab ober- oder unterirdisch seinen Weg zu dem nächstgelegenen Fluss. Das Gebiet, aus dem ein bestimmter Fluss sein Wasser erhält, nennt man Einzugsgebiet.

Entsiegelung  Bei Starkniederschlägen sammelt sich das Regenwasser eines Einzugsgebietes im nächstgelegenen Fluss. Dabei fließt das Wasser je nach Bodenbeschaffenheit ober- und/oder unterirdisch ab. Ist eine Fläche durch Bodenverdichtung oder Asphalt versiegelt, kann der dort anfallende Niederschlag nicht versickern. Natürliche Oberflächen speichern hingegen den Niederschlag zunächst im Boden. Die Entsiegelung kann daher die Gefahr eines Hochwassers senken.

Fahrrinne Bei häufig befahrenen Flussabschnitten wird eine Fahrrinne angelegt. Hier ist der Bereich mittig des Flusses tiefer ausgehoben, um auch bei niedrigem Wasserstand eine Befahrung durch Binnenschiffe zu ermöglichen.

- Flussbegradigung** Das natürliche *Flussbett* wird durch bauliche Maßnahmen in seiner Form und Tiefe verändert. Durch diesen menschlichen Eingriff werden, wo möglich, Kurven im Flussverlauf beseitigt und das Flussbett wird stabilisiert. Es entsteht ein linearer Verlauf des Flusses. Durch die Begradigung wird eine Befahrung des Flusses erleichtert und der Wasserfluss ist leichter zu kontrollieren. Die Begradigung hat negative Konsequenzen für die umliegende natürliche Vielfalt.
- Flussbett** Das Flussbett ist die Vertiefung, die vom Wasser eines Flusses, Baches oder Stroms ausgewaschen wird und in der das fließende Wasser normalerweise fließt.
- Forschungsinvestition in intelligente Wassernutzung**  Es gibt zahlreiche unterschiedliche InteressentInnen, die sich den Zugang zum Süßwasser teilen. So kann das Wasser beispielsweise zur privaten oder landwirtschaftlichen Bewässerung, zur Energiegewinnung mit Staudämmen, als Kühlwasser in industriellen Herstellungsprozessen oder als Löschwasser genutzt werden. Gibt es eine Knappheit des Süßwassers durch einen niedrigen *Grundwasserspiegel* oder Niedrigwasser im Fluss, kann eine effizientere Nutzung hilfreich sein. Dies kann zum Beispiel durch die Weiterentwicklung von *wassersparenden Bewässerungssystemen* erreicht werden.
- Gesteuertes Retentionsbecken**  Das gesteuerte Retentionsbecken ist eine große Fläche, die im Notfall bei sehr hohem Wasserstand eines angrenzenden Flusslaufs geflutet werden kann. Ein Umschließungsdamm, der mit Durchlässen versehen ist, begrenzt das Becken. Durch das Einlaufbauwerke kann die Fläche kontrolliert geflutet werden. Das Wasser wird dann dort zwischengespeichert, um die Spitze des Hochwasserstands abzumildern. Der Bau eines gesteuerten Retentionsbeckens ist zwar sehr aufwendig, aber der pegelmindernde Effekt erhöht den Schutz auch bei sehr hohen Wasserständen.
- Grundwasserspiegel** Der Grundwasserspiegel ist die obere Grenze der gesättigten Zone im Boden, in der die Poren und Zwischenräume mit Wasser gefüllt sind. Er repräsentiert die natürliche Oberfläche des Grundwassers, die durch verschiedene Bedingungen im Boden beeinflusst wird.



Hochwasser  Durch langanhaltende und großflächige Regen- oder temporäre Starkregenereignisse gelangen große Mengen Wasser aus den Einzugsgebieten in die Flüsse und Bäche. Wenn der Boden die Wassermengen nicht mehr aufnehmen kann, kommt es in Extremfällen zur Überschwemmung des angrenzenden Uferbereiches.

Hochwasserschutz Der Hochwasserschutz umfasst Maßnahmen und Strategien zum Schutz der Menschen in Küstenregionen vor Hochwasser. Hierzu gehört beispielsweise die frühzeitige Warnung der Bevölkerung bei drohendem Hochwasser, der Bau und die Wartung von Schutzanlagen oder Rückhalteflächen.

Infotafel zur Wasserqualität  Neben der Funktion als *Transportweg* und *Süßwasserquelle* dient der Fluss als ein *Naherholungsraum* für die Bevölkerung. Das Baden im Fluss wird mit steigenden Temperaturen zunehmend beliebt. Die Wasserqualität der Flüsse ist im Allgemeinen in Deutschland zwar sehr gut, sollte jedoch aufgrund der zunehmenden Trockenperioden beobachtet werden. An heißen Tagen verdunstet viel Wasser und die Belastung durch Keime, Pilze oder Algen steigt durch den fehlenden *Verdünnungseffekt* und die warmen Wassertemperaturen. Eine regelmäßige Messung der Wasserqualität und die Information der BesucherInnen ist daher eine Maßnahme für die Gesundheit der Bevölkerung.

Investition Hier ist eine finanzielle Unterstützung von Vorhaben mit Geld gemeint. Es wird erwartet, dass sich der Aufwand über kurze oder längere Zeit lohnt. Beispielsweise, weil man mit einer Maßnahme, die erstmal viel kostet, Strom sparen kann.

Keim- oder Nährstoffbelastung Die Qualität des Flusswassers verschlechtert sich mit zunehmender *Keim- oder Nährstoffbelastung* (z.B. *Nitrat* oder *Phosphor*). Durch die Verdunstung ist außerdem weniger Wasser im Fluss, das nun eine höhere Keim- und Nährstoffkonzentration hat. Quellen für Schadstoffeintrag können beispielsweise punktuelle Einleitungen von Kühlwasser aus Industrieanlagen sein.

Kläranlage modernisieren  An heißen, trockenen Tagen sowie während Trockenperioden kann sich die Qualität des Flusswassers durch einen abnehmenden *Sauerstoffgehalt* und eine zunehmende *Keim- oder Nährstoffbelastung* verschlechtern. Die Modernisierung der Kläranlage zum Beispiel durch den Einbau einer weiteren *Reinigungsstufe* kann sinnvoll sein.

- Löschwasserspeicher** An trockenen und heißen Tagen kann es zu einem niedrigen Wasserstand im Fluss und einer Absenkung des Grundwasserspiegels kommen. Das gespeicherte Regenwasser wird durch Saugleitungen zur Entnahmestelle transportiert und steht bei einem Brand der Feuerwehr auch bei knappen Ressourcen zur Verfügung.
- Naherholungsraum** Verschiedene Landschaften verfügen über die Funktion der Naherholung für den Menschen. In der Flusslandschaft können beispielsweise Spaziergänge, Fahrradtouren oder Kajakfahren Aktivitäten der Naherholung darstellen.
- Natürlicher Hochwasserschutz** Der Schutz vor Hochwasser durch den Erhalt und die passive Nutzung natürlicher Flächen entlang des Flusses (z.B. *Auen* oder Grünflächen). Bei Hochwasser werden diese Bereiche ohne Schaden für die Menschen überflutet. So wird die Spitze des Wasserpegels gesenkt und dadurch ein Hochwasser in anderen Bereichen verhindert.
- Niedrigwasser**  Die Klimafolge Niedrigwasser beschreibt den Wasserstand eines Flusses oder Sees in Bezug auf die durchschnittliche Höhe des Wasserstandes. Niedrigwasser kommt durch zu wenig Niederschlagsereignisse, hohe Temperaturen und die damit einhergehende Verdunstung von Wasser zustande.
- Nitrat** Siehe: „Keim- oder Nährstoffbelastung“
- Nutzungskonflikte** In heißen und trockenen Perioden verdunstet viel Oberflächenwasser und der *Grundwasserspiegel* sinkt. Es besteht dann die Gefahr von Wasserknappheit und ein sparsamer Umgang mit der *Ressource* Wasser ist wichtig. Es gibt unterschiedliche Interessengruppen, welche das Wasser nutzen möchten, wodurch Konflikte entstehen können. Zu diesen Interessenten gehören beispielsweise Privathaushalte, die Landwirtschaft zur Bewässerung ihrer Felder, die Energiegewinnung durch Wasser mit Staudämmen, die Nutzung von Wasser als Kühlung in industriellen Herstellungsprozessen oder als Löschwasser und viele mehr.
- Oberflächenabfluss** Wenn Niederschlagswasser oder Schmelzwasser nicht im Boden versickern kann (z.B. wegen Versiegelung oder Übersättigung), fließt es oberirdisch als sogenannter Oberflächenabfluss ab.
- Phosphor** Siehe: „Keim- oder Nährstoffbelastung“



- Reduktion des Frachtvolumens**  Bei sehr niedrigen Wasserständen drohen die *Binnenschiffe* an flachen Stellen des Flusses aufzusetzen. Eine Anpassung an den zukünftig häufigen niedrigen Wasserstand ist zum Beispiel ein reduziertes Frachtvolumen. Durch weniger Ladung haben *Binnenschiffe* geringeren Tiefgang. Die Einbußen bei den Transportmengen führen zwar zu ökonomischen Verlusten, aber so können auch bei Niedrigwasser die Wasserstraßen noch befahren werden.
- Reinigungsstufe** Durch verschiedene Verfahren wird Abwasser in der *Kläranlage* gereinigt. In Deutschland gibt es meist drei aufeinander folgende Reinigungsstufen. Diese Stufen enthalten verschiedene Reinigungsverfahren – eine mechanische, eine biologische und eine chemische Reinigung.
- Renaturierung**  Die aktive Wiederherstellung veränderter Landschaften oder Landschaftsbereiche durch den Menschen hin zu einem möglichst natürlichen Zustand nennt man Renaturierung. Die Renaturierung ist meist mit großem Aufwand und Kosten verbunden, hat aber auch zahlreiche Vorteile. So finden beispielsweise zahlreiche Tiere und Pflanze wieder einen Lebensraum und die natürlichen Funktionen der Landschaft werden wieder hergestellt (z.B. Filterfunktion, Wasseraufnahme).
- (Natürliche) Ressource** Natürliche Ressourcen sind von Natur aus auftretende Elemente der Umwelt. Beispiele sind Luft, Wasser, Boden oder mineralische Nährstoffe.
- (Naturnahe) Retentionsflächen**  Eine Retentionsfläche ist eine Wiesenfläche entlang des Flusses. Diese wird bei hohem Wasserstand geflutet und wirkt dadurch wie ein Rückhaltebecken. Auf diese Weise kann die Spitze des Hochwasserpegels gesenkt und das Risiko eines Hochwassers gemindert werden. So wirkt die Maßnahme als ein passiver, ökologischer Hochwasserschutz. Die natürliche Bodenbeschaffenheit der Retentionsfläche hat gleichzeitig eine Filterfunktion und kommt daher der Qualität des Flusswassers zugute.
- Sauerstoffgehalt** Der Anteil an Sauerstoff, der im Flusswasser gebunden ist. Die Qualität des Flusswassers verschlechtert sich unter anderem mit abnehmendem Sauerstoffgehalt. Vor allem bei warmen Temperaturen kann das Flusswasser weniger Sauerstoff aufnehmen.

- Schadstoffeintragung** Die Zufuhr von Schadstoffen in Flüsse wie beispielsweise chemische Rückstände oder industrielle Abwässer können negative Konsequenzen auf die Wasserqualität haben. Der Schadstoffeintrag kann sowohl für Tiere und Pflanzen, aber auch für den Menschen Risiken verursachen.
- Stehende Gewässer** Ein stehendes Gewässer ist eine Wasseransammlung wie ein See, Teich oder Stausee, das im Gegensatz zu fließenden Gewässern keine wesentliche Strömung aufweist.
- Transportweg** Über den Fluss werden Güter auf (*Binnen-*)Schiffen zu ihrem Zielort transportiert. Der Fluss hat damit die Funktion eines Transportweges.
- Verdünnungseffekt** Durch den Eintrag von Wasser in einen Flusslauf sinkt die darin enthaltene Konzentration von Keimen und Nährstoffen. Dies ist der Fall, da das Wasservolumen steigt, während die Menge an Keimen und Nährstoffen gleichbleibt.
- Verdunstung** Der Zustand (Aggregatzustand) des Wassers verändert sich bei hohen Temperaturen. Dabei wird das Wasser von flüssig zu gasförmig, also zu Wasserdampf.
- Verschmutzung**  An heißen, trockenen Tagen sowie während Trockenperioden kann sich die Qualität des Flusswassers durch einen abnehmenden *Sauerstoffgehalt* und eine zunehmende *Keim- oder Nährstoffbelastung* verschlechtern. An heißen Tagen verdunstet Wasser, der Wasserpegel sinkt und die Belastung durch Keime, Pilze oder Algen steigt durch den fehlenden *Verdünnungseffekt* und die warmen Wassertemperaturen.
- Versiegelte Fläche** Ist eine Fläche durch Bodenverdichtung oder bodenverschießende Materialien wie Asphalt versiegelt, kann der dort anfallende Niederschlag nicht versickern. Der Niederschlag fließt dann ohne Rückhalt schnell oberflächlich ab. Der schnelle Abfluss kann im nächstgelegenen Fluss zu einem Hochwasser führen.

**Wasser sparen**

An heißen Tagen mit trockener Luft verdunstet viel Flusswasser und der Grundwasserspiegel sinkt. Es besteht dann die Gefahr von Wasserknappheit und ein gut überlegter Verbrauch der Ressource Wasser ist wichtig. Durch unterschiedliche Interessengruppen können Nutzungskonflikte um Wasser entstehen. Gezielte Einsparungen des Wasserverbrauchs können beispielsweise bei der Bewässerung in der Landwirtschaft, auf Sportplätzen oder auch im privaten Gebrauch erfolgen.

**Wassersparende
Bewässerungssysteme**

Durch den gezielten Einsatz von Wasser zur Bewässerung wird die Ressource geschont, ohne die Ernte oder die Qualität der Ernte zu mindern. Hierbei wird nur bei Bedarf gegossen und Parameter wie die Bodenfeuchte, der Pflanzenwasserbedarf und die Witterung werden berücksichtigt.

Wasserstand

Die Höhe der Wasseroberfläche in einem Gewässer wird im Vergleich zu einem festgelegten Wert angegeben und Wasserstand oder Pegelstand genannt. Anhand des Wasserstandes lassen sich Schwankungen der Wasserhöhe im Gewässer erkennen.