KLEINKLIMA IM GARTEN

… bei mir ist es heiß, bei dir ist es zugig auf der Terrasse …

Eine

Präsentation von Friedhelm Haun

Kreisfachberater für Gartenbau

Landkreis Kulmbach

2020

KLIMA, was ist das?

- Das KLIMA stellt die Summe aller Witterungsereignisse an einem Ort oder in einer Landschaft oder in einer Region über einen langen Zeitraum dar. Es wird am besten durch langjährige Messungen (Beobachtungen) abgebildet.
- Es beschäftigt sich mit dem Zustand der Atmosphäre, mit deren Temperatur, Feuchtigkeit, Luftbewegungen, Sonnenschein, u.a.
- und damit mit Regen, Tau, Schnee, Verdunstung, Wind, Sturm, Wärme, Kälte, Frost u.a.
- Für den Gartenfreund sind auch noch die Bodenzustände interessant: Bodentemperatur, Bodenfeuchte, Bodenfrost …

Wetter Klima

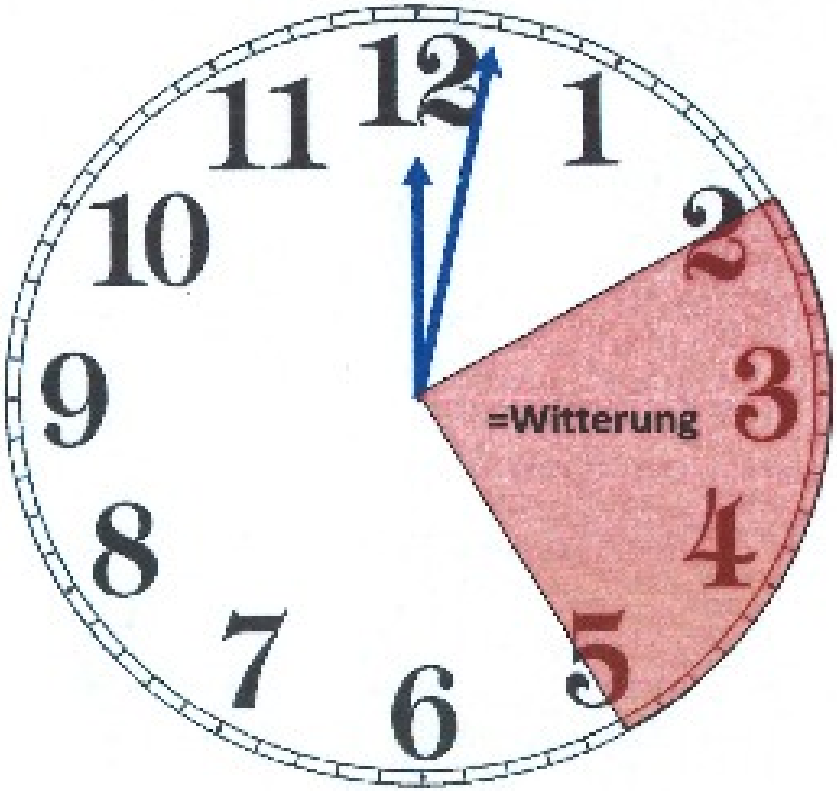
INSTITUT für GEOGRAPHIE
Physische Geographie
UNIVERSITÄT WÜRZBURG

Wetter **und** **Klima**

= aktueller Zustand der Atmosphäre an einem bestimmten Ort

z.B. sonnig, 30 °C

Uhr= Mittag



= Zustand der Atmosphäre über einen längeren Zeitraum (30 Jahre) über eine Fläche

z.B. mittlere Julitemperatur der vergangenen 30 Jahre: 18 °C

Uhr= ganzer Tag

und das KLEINKLIMA ?

- Jeder weiß, dass sich die Witterungsverhältnisse von der Bergkuppe zum Tal ändern. In der Stadt herrschen andere Verhältnisse wie auf dem Land, schön vor dem Haus sind die Bedingungen anders wie hinter dem Haus.
- Man kann das Klima für die verschiedensten Orte erforschen und aufzeichnen. Man wird auf kleinstem Raum Unterschiede feststellen.
- Dies liegt an der Lage von Gebäuden, am Standort von Bäumen, Hecken und auch etwas auch an der Nähe eines größeren Gartenteichs.
- Hier sprechen wir vom **Kleinklima,** auch vom **Mikroklima,**
- in der Stadt von den Bedingungen des Stadtklimas oder im Wald vom Bestandsklima.

Umgebungsklima

- Wenn man ein Grundstück kaufen will, oder sich informiert, was auf dem eigenen Gartengrundstück möglich ist, ist natürlich interessant, wie das Klima dort in der Umgebung ist, damit man sich auf die Verhältnisse bei der Gartengestaltung einstellen kann.

- **Wer also Wert auf den Garten legt, dem sollte das Umgebungsklima nicht egal sein und bei der Grundstücksauswahl eine Rolle spielen.**

Grundstücksauswahl

Für das Gartenklima bedeutend:

- Eben oder geneigt?
- Neigung: In welcher Himmelsrichtung?

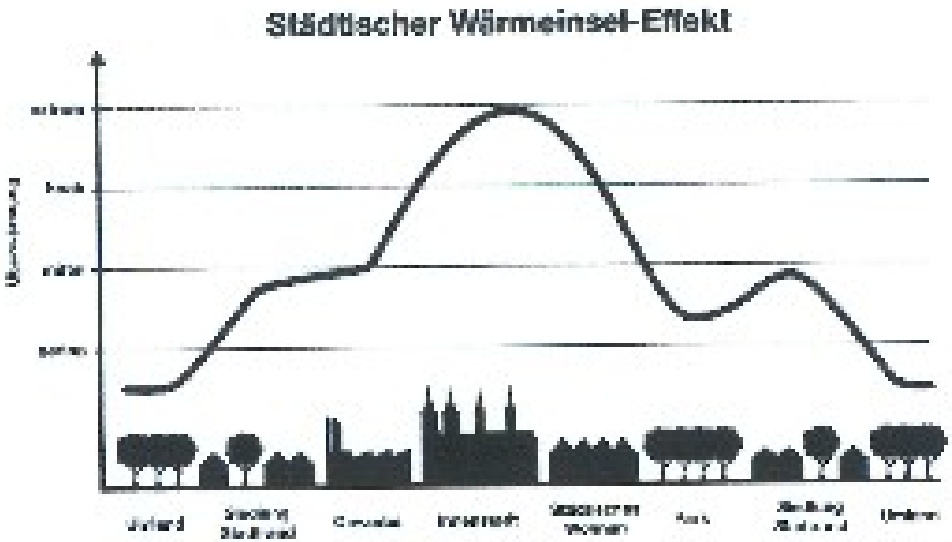
- Nutzung auf anderen Grundstücken: Gebäude, hohe Bäume, Schattenwurf?
- Tallage mit Windkanalisierung?
- Berglage mit mehr Wind und Verdunstung?

- Lage in „Niederschlagsstraßen“?

- Stadtklima mit hohen Gebäuden und Mauern angrenzend?
- Offene Siedlung mit großen Gärten, Stadtrand?

Der städtische Wärmeinseleffekt

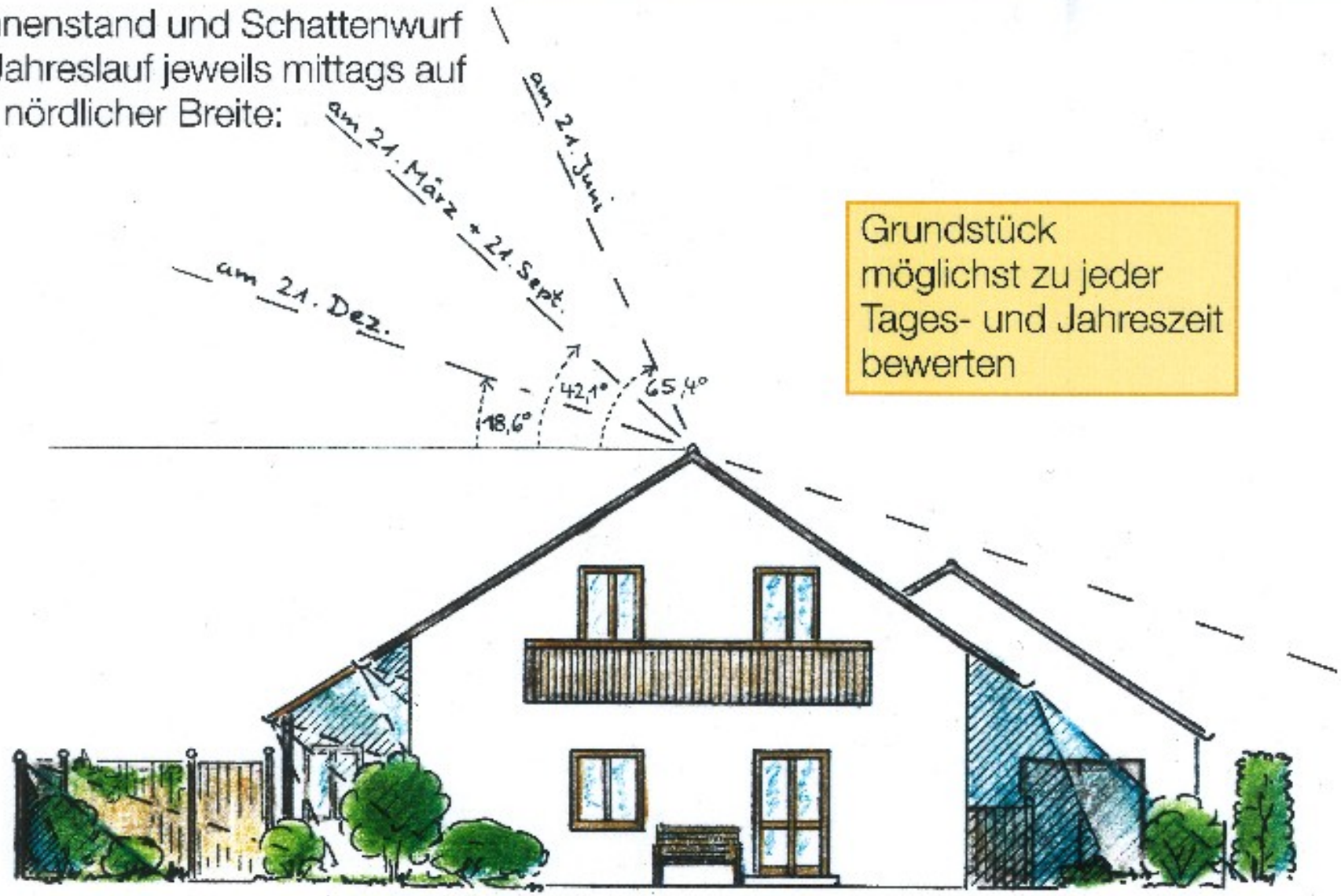
- Stadtzentren weisen höhere Temperaturen als das Umland auf
- Ursachen:
  - Versiegelung
  - Störung des Windfelds
  - Größere Oberflächen
  - Materialeigenschaften der Bausubstanz



➢Wärmeinseleffekt

Sonnenstand und Schattenwurf

Sonnenstand und Schattenwurf im Jahreslauf jeweils mittags auf 48° nördlicher Breite:



Grundstück möglichst zu jeder Tages- und Jahreszeit bewerten

Tallagen

- Hier kann die Sonne spät auf- und früh untergehen.
- Das Tal erwärmt sich im Morgen und im Frühjahr erst später.
- Enge Täler kanalisieren den Wind.
- Es kann Hochwässer geben.

Hochwässer

Berglagen

- Bei Sonne ist sie früh und bis spät da.
- Die Temperaturverhältnisse sind unausgeglichen.
- Es kann starke Windeinwirkungen geben.
- Starkniederschläge laufen meist gut(„artig“) ab.

Hanglagen

- Auf die Himmelsrichtung der Neigung kommt es an.
- Wasser fließt meist gut ab.
- Böden trocknen schneller ab.
- Wind kann noch stark einwirken.
- Kaltluft fließt meist auch gut ab.
- Terrassierung kann bei stärkerer Neigung angesagt sein.

Besonnung

Wofür braucht sie der Gartenfreund?

Gemüse und Kräuter wollen meist nicht im Schatten stehen.

Rasen verträgt nur wenig Schatten.

Für kühlere Tage/abends ist ein sonniger Sitzplatz sinnvoll.

(Umgekehrt sollte ein Schattenplatz für heiße Tage vorgesehen werden)

Die Terrasse sollte grundsätzlich besonnt sein, Abschirmungen können angebracht werden.

Obstbäume sollen nicht im Schatten großer Bäume wachsen.

Friedhelm Haun: KLEINKLIMA IM GARTEN

Besonnung:

Was ist zu beachten?

- Wann kommt die Sonne im Lauf des Tages?
- Wo stellt sich im Lauf des Tages Schatten ein?
- Welchen Schatten werfen Haus und große Bäume?
- Was verändert sich bei Anbauten?
- Was verändert sich nach Jahren, wenn die Bäume wachsen?

Entscheidend für die Besonnung:

Hanglage, in welche Himmelsrichtung?

Wahl eines Sitzplatzes für den Morgen, den Mittag, den Abend.

Wann bin ich im Garten, nutze ihn, mache Gartenarbeit, erhole mich?

Anlage Kräuter- und Gemüsebeet: Sonne!

Rasen: bis in lichten Halbschatten.

Halbschatten: Einige Beersträucher, Schattenwiese, einige Sträucher.

Friedhelm Haun: KLEINKLIMA IM GARTEN

Wind

- An Wind wird meist zuletzt gedacht.
- **Unangenehm: zugige Terrasse!**
- Berg- und Hanglagen: Starkwindereignisse sind öfter !
- Kranke Bäume können bruchgefährdet sein.
- **Wind trocknet den Boden aus !**

Verdunstung

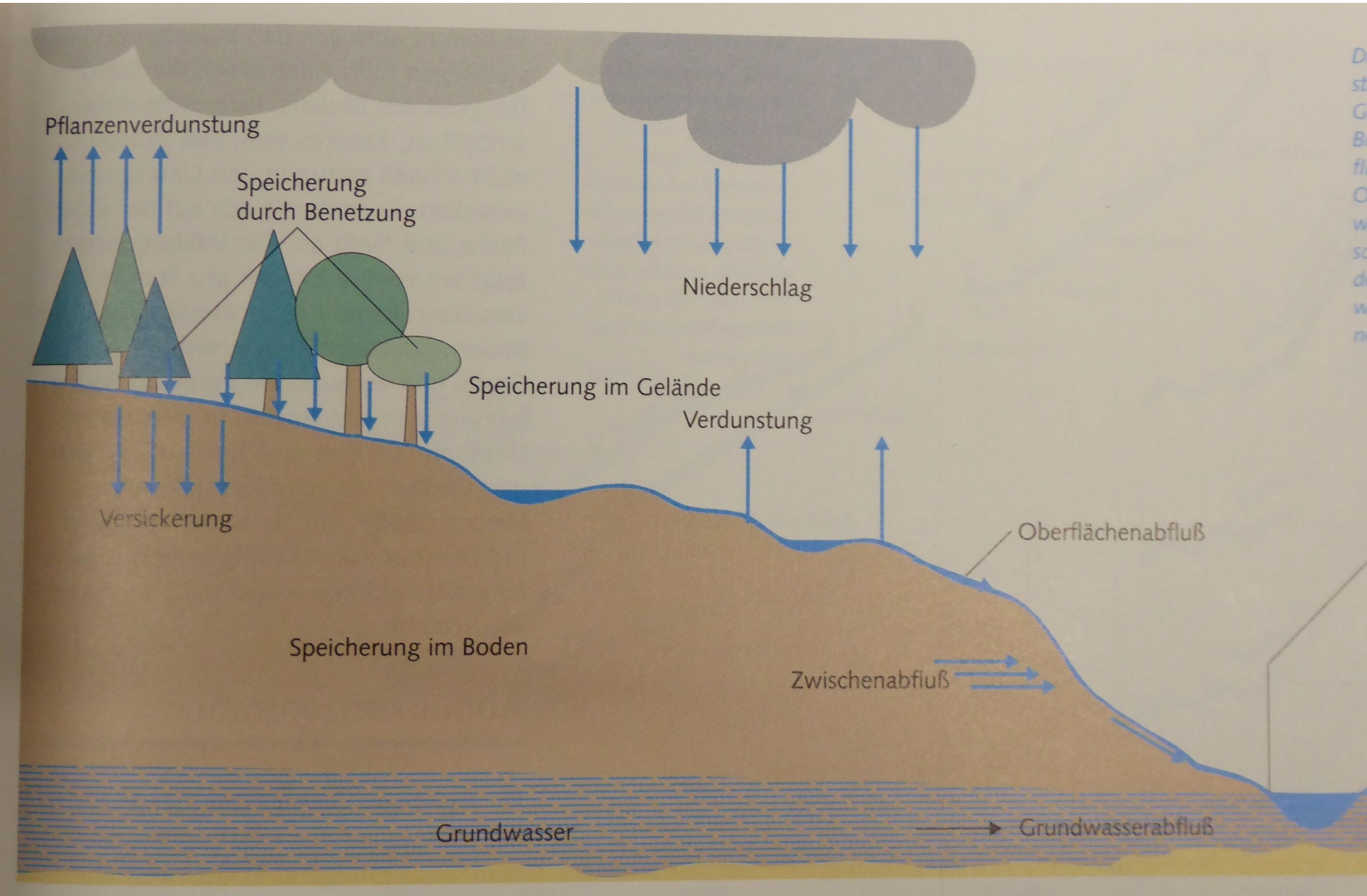
- Wenn es nicht regnet oder neblig ist, verdunstet der Boden Wasser. Bei höheren Temperaturen geht die Verdunstung schneller, auch Wind, haben wir gesehen, steigert die Verdunstung, die Sonneneinstrahlung kann ebenso direkt die Verdunstung erhöhen.

- Die Verdunstung einer freien Wasserfläche (z.B. Gartenteich, Vogeltränke) ist am höchsten. Er liegt an strahlungsreichen Sommertagen bei 8 mm/Tag.

- Die genauen Werte der Verdunstung können Sie aus den agrarmeteorologischen Berichten entnehmen.

- Wie Sie alle wissen, verdunsten auch die Pflanzen Wasser. Sie brauchen auch welches zur Assimilation, aber die Rate bei der Verdunstung ist höher.

Verdunstung über Boden und Vegetation



Niederschlag
tritt in verschiedener Form auf:

- als Regen,
- als Nebel (im Garten nicht so bedeutsam),
- als Tau (kann für die Pflanzen mehr bedeuten als für den Boden und die Umgebung),
- als Reif,
- als Schnee.

Regen

REGEN

- **Die Regenmengen im Regenmesser zeigen nicht die für die Pflanzen verfügbare Feuchtigkeit an.**
- Ein Teil der Regens verdunstet an der Oberfläche oder auf den Pflanzen und steht den Pflanzen nicht zur Verfügung.
- Kurze Niederschläge mit wenig Wasser bringen für den Wurzelraum der Pflanzen meist nichts. Siehe:
- Im Rasen bleiben Niederschläge bis 5 mm vollständig hängen und dringen nicht zu den dort evtl. vorhandenen Obstbaumwurzeln vor.

- Starkregen fließen zum großen Teil oberflächlich ab.

- Nach langen Trockenheiten ist der tiefere Wurzelraum nicht genug mit Wasser versorgt (Bäume und Sträucher).

- Friedhelm Haun: KLEINKLIMA IM GARTEN

Daraus resultiert das Gießverhalten:

- Gezieltes Gießen an Pflanzen stellt diesen reichlich Wasser zur Verfügung. Hier soll der Umgriff der Pflanze von Konkurrenz befreit werden.
- Im Großen gilt dies auch für Bäume mit Baumscheiben. Kleine Obstbäume brauchen in Dürrezeiten 1 x in der Woche 50 l Wasser, größere, 100 – 150 Liter.
- Jungpflanzen mit noch nicht so großem Wurzelwerk müssen oft gegossen werden.
- Sparsames Wässern von Stauden und Rasen lässt diese tiefer wurzeln.

Wissenswertes zur Bewässerung:

- Je tiefer die Wurzeln, die erreicht werden sollen, desto seltener, aber reichlicher muss gegossen werden.

- Beregnungsanlagen bieten reichlich Wasser, haben aber auch einen extremen Verbrauch.

- Tröpfchenbewässerung ist wassersparend, sie verhindert einen großen Teil der Verdunstung.

Reif

- Reif ist nicht als Niederschlag wesentlich, er zeigt dem Gartenfreund Frost an.
- Dieser Frost bezieht sich auf den Boden, auf die Pflanzen.
- Die Temperatur des Bodens und auf den Pflanzen kann niedriger sein als die an der Hauswand oder an einem in einer Baumkrone hängenden Thermometer.
- Warum? In Ausstrahlungsnächten strahlen Boden und Pflanzen ihre Wärme, die sie beinhalten, ab.
  Ihre „Körpertemperatur“ wird niedriger als die Lufttemperatur.

Schnee

- Schnee deckt die Pflanzen und Kulturen und isoliert in gewisser Weise im Winter.
- Barfröste sind deshalb schädlicher als Frost in schneebedecktem Garten.
- Es ist aber ein Trugschluss zu meinen, unter Schnee wird die Temperatur nicht unter 0° gehen.
- Schnee, der langsam abtaut, dringt gut und tief in den Boden ein,
- Die Niederschlagsspende von Schnee ist ca. 1 Liter auf 1 cm Schneehöhe.

Sonne

Sonne

- Scheint die Sonne, ist eine Einstrahlung vorhanden.
- Diese erwärmt Boden, Pflanzen, Wasser, Wegplatten in unterschiedlichem Maße.
- Wasser erwärmt sich langsam, Stein und Metall schnell und die Pflanzen liegen in der Mitte.
- Sie erwärmt nicht die Luft, diese erwärmt sich über Kontakt zu festen und flüssigen Körpern.

- Die jährliche Sonnenscheindauer kann man für die eigene Gegend aus Klimatabellen entnehmen.

Hitzeschäden/Strahlungsschäden

- Bei empfindlichen Pflanzen wie Wein, Johannesbeere (aus den Auwäldern gekommen) kann es Hitzeschäden geben, wenn sich die Blätter / Früchte über ca. 46 °C erwärmen.
- Es ergibt orangefarbene Flecken, die später braun werden und das Gewebe absterben lassen.
- Die Schäden sind deutlich von Dürreschäden zu unterscheiden.
- Hier sind vorsichtige, luftige Teilbeschattungen an Strahlungstagen angezeigt.

Unterscheidung von

Hitzeschäden/ Strahlungsschäden

Trockenheitsschäden

Unterscheidung von

Hitzeschäden

(mehr im Blattfeld)

Trockenheitsschäden

(mehr vom Rand her)

Was interessiert bei den Temperaturen ?

- Wärmeaustausch
- Assimilation
- Frost
- Spätfrost

Wärmeaustausch

- durch Sonne
- durch Wind
- durch Ausstrahlung

Wärmelieferung durch Sonne

- Scheint die Sonne, kommt Strahlung in den Garten.
- Diese erwärmt je nach Material der Unterlage, diese mehr oder weniger: Metall schnell, Stein weniger, Boden noch weniger, am wenigsten Wasser.
  Die Luft wird gar nicht erwärmt, sondern durchstrahlt und erwärmt sich durch den Kontakt mit warmen Körpern.
- Die Luft nimmt also die Wärme auf, und befördert sie weiter, oder trägt sie davon.
- Die Pflanzen werden auch erwärmt, „arbeiten dann schneller“, das gilt auch für den Boden und die Pflanzenorgane dort.
- Pflanzen können auch so viel Hitze abbekommen, dass es an bestimmten Stellen Absterbeerscheinungen (bei ca. 46 °C) gibt, ganze Pflanzen sterben hier nicht von Hitze, eher von Trockenheit (s. Bilder zuvor).
  Die Verbrennungen werden an empfindlichen Pflanzen(teilen) vermehrt beobachtet, andere Pflanzen schützen sich natürlicherweise dagegen.

Wärmetransport durch die Luft

- Warme, ebenso kalte Luftmassen werden durch Wind herangetragen.
- Sie können die Wärme und die Kälte an die Umgebung abgeben und somit zu einer anderen „Grundtemperatur“ führen.
- Einstrahlung und Ausstrahlung können diese dann lokal erhöhen oder erniedrigen.
- Feuchte Pflanzen können durch einen Luftstrom abgekühlt werden,
  denn wenn die Feuchtigkeit verdunstet, wirkt sie kühlend.

Wärmeverlust durch Ausstrahlung

- Wenig bekannt ist, dass es bei Dunkelheit einen **Wärmeverlust durch Ausstrahlung** geben kann.
  So wie die Sonne durch Einstrahlung die Blätter erwärmt, können Blätter und andere Pflanzenteile, aber auch „tote Materie“ auf Grund ihrer augenblicklichen Temperatur Wärme in Form von Strahlung abgeben.
  Sie werden dadurch kühler.
- Sie können sich sogar unter die Lufttemperatur abkühlen.

- Dies kommt aber nur vor, wenn der Himmel klar und es windstill ist.
  Es kann zu Temperaturabnahmen von ca. 1°C/Std kommen.
  Sonst wird die Ausstrahlung von den Wolken wie von einem Spiegel zurückgeworfen.

- Auch bei Inversionslagen kann die Ausstrahlung behindert sein.

Frost

- Die Vegetation stellt sich durch die Jahreszeiten auf den Frost ein.
- Im Herbst lassen niedere Temperaturen und erste Fröste die Blätter der Gehölze verfärben und dann fallen, die Stauden ziehen ein.
- Verfrühte Fröste (Frühfröste) im Herbst mit wesentlichen Schäden im Garten sind sehr selten geworden.
- Viele Wintergemüse vertragen auch einen leichten Frost, Obst soll aber möglichst bis ca. Ende Oktober geerntet sein.

Frost

- Nach einer alten Gärtnererfahrung (die immer noch gilt!) sind **starke Fröste** unter -10°C nur zwischen 15.11. und 15.03. zu erwarten. In dieser Zeit soll nicht gepflanzt werden.
- Winterfröste unter -30°C sind über Jahrzehnte nicht mehr aufgetreten. Sie lassen durch Holzfrost Obstbäume absterben.
- Frieren die Zellen von Pflanzen durch, d.h. es bilden sich in den Zellen Eiskristalle, dann sterben die Zellen ab. Dies führt zu den bekannten Frostschäden.
- Viele Zellen haben (saisonale) Mechanismen, die bis zu einem gewissen Grad davor schützen.

Spätfrost

- Spätfröste sind solche, die nach Beginn des Frühlings auftreten und die dann schon in Schritten entwickelte Vegetation und unsere Gartenpflanzen schädigen.
- Nach alten Erfahrungen treten sie bis zum 15. Mai (letzte der „Eisheiligen“) auf, im Oberland, Frankenwald, Jura manchmal auch noch später.
- Tropische Kübelpflanzen („Warmhauspflanzen“) dürfen erst nach den letzten Frösten herausgestellt werden,
- Empfindliche Gemüse wie Zucchini, Kürbis, Bohnen, … vertragen überhaupt keinen Frost.
- Aussaaten können ab Ende April schon angelegt werden (Notfalls Schutzmaßnahmen).

Schutzmaßnahmen bei Spätfrost

- Abdecken ohne Berührung des Abdeckmaterials mit den Pflanzen.
- Diese möglichst bald, möglichst noch im Lauf des sich erwärmenden Tages, entfernen.
- Antreibende Rosen vorsichtig mit einem Vlies einhüllen, dieses bald wieder entfernen (Pilzkrankheiten!).
- Transportable Folientunnel einsetzen.
- Frühe Kultur überhaupt in Frühbeetkästen durchführen.
- In kleinen Räumen Kerzen aufstellen, auf Brandgefahr achten!

Assimilation

- Die Assimilation ist die Grundlage der **Stoffproduktion** bei den Pflanzen.
- Kohlendioxid nimmt Wasser auf und spaltet Sauerstoff ab, dabei werden Kohlenhydrate gebildet, also Zuckerstoffe.
- Der hochkomplizierte Vorgang ist nur mit pflanzlichen Katalysatoren möglich, Im Chlorophyll und braucht einen Energieeintrag.
- Hier kommen wir zu der **Nutzung der (Sonnen-)strahlung** durch die Pflanze. Diese Energie wird chemisch gebunden und steht dann Pflanzen und Tieren zur Verfügung.
  Im Schatten geht die Stoffproduktion schon auch vor sich, aber langsam.
- Nicht nur die Strahlung ist hier bedeutsam, bei mehr Wärme gehen die Lebensvorgänge schneller.

Vegetationsentwicklung

- Die Jahreszeiten sind durch den Sonnenstand und die Angebote von Wärme bestimmt.
- Entsprechend entwickelt sich die Vegetation.
- Bei uns stellt sich durch die Frosttage eine Jahreszeit als Ruhepause für die Vegetation ein, da die Pflanzen Frost schlecht vertragen; sich, wenn sie ihn doch vertragen, nicht weiterentwickeln können.
- So gibt es den Winter als Ruhephase der kalten Jahreszeit.
- Hierauf stellen Sich die Pflanzen ein: Sie haben überdauernde Organe, und sie entwickeln schon im Sommer Knospen, die sich dann in der wärmer werdenden Jahreszeit des nächsten Jahres entwickeln können und ein Weiterwachsen der Pflanzen ermöglichen.

Vegetationsentwicklung

- Die Entwicklung ist durch komplizierte hormonelle Prozesse gesteuert, die sich durch die Wärmeentwicklung, manchmal auch durch die Tageslänge anschalten lassen.
- Die Pflanzen kommen zur Entwicklung von Blattmasse aus den vom Vorjahr gespeicherten Stoffen, die mit ihrem Chlorophyll wieder Stoffproduktion ermöglicht.
- Die Pflanze will ihren Körper vergrößern und sich weiterhin vermehren. Dazu wird die Blütenbildung und Fruchtentwicklung eingeschaltet.
- Dies alles muss in die günstige warme Zeit eingepasst werden.
- Schließlich wird auch der Blattfall und die Knospenruhe im Herbst hormonell eingeleitet.

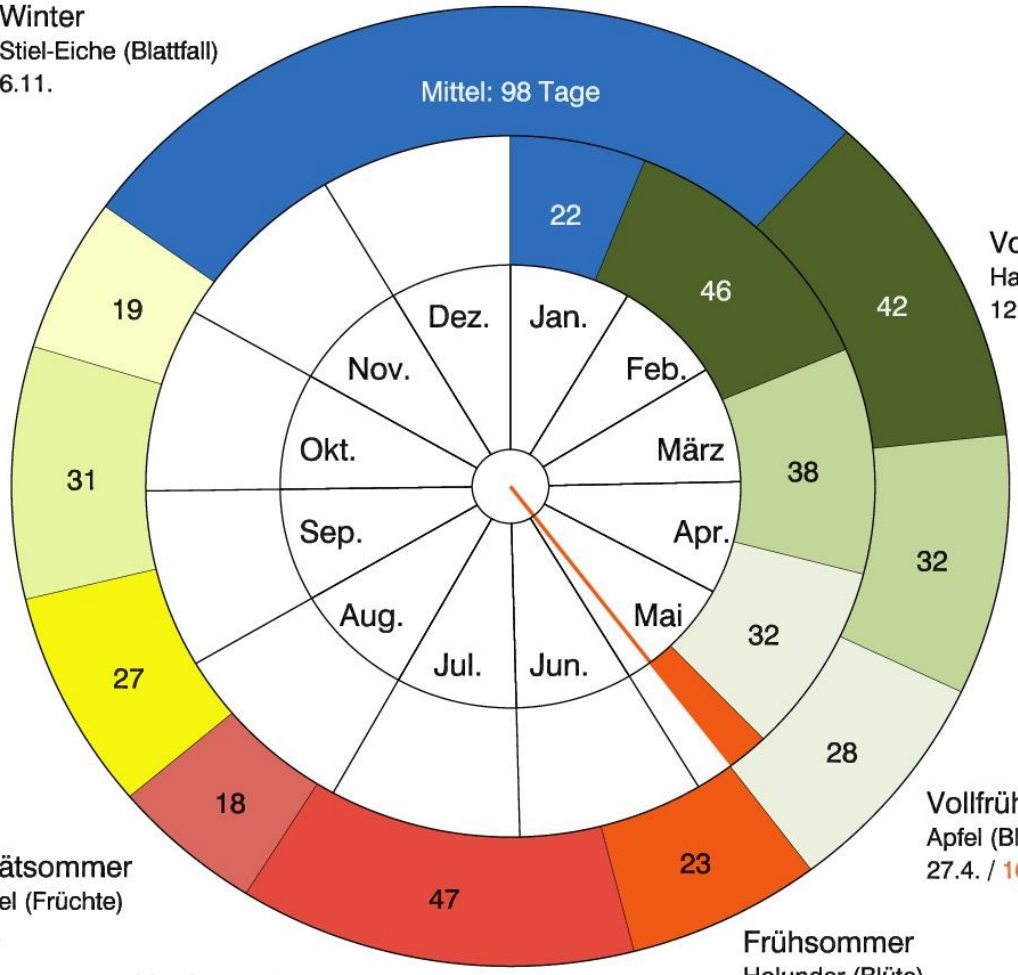
Phänologie

- Bei der Phänologie wird das Jahr unter Beobachtung der Entwicklungsstadien verschiedener Pflanzen eingeteilt, die in ihrem das Fortschreiten der Vegetationsentwicklung kennzeichnen.
- Das Aufblühen oder die Vollblüte markieren bestimmte Zeitabschnitte, die sich Erstfrühling, Vorfrühling, Vollfrühling und Spätfrühling nennen. Sie verschieben sich jedes Jahr nach der Wärmeentwicklung (Wärmesumme) des Frühjahres.
- Sie werden jedes Jahr den Kalenderdaten zugeordnet.
- Hier gibt es natürlich immer wieder Verschiebungen, aber Mittelwerte können Vegetationsdaten liefern, wie wir sie von den Klimadaten kennen (s. anschließende Grafik).
- Auch hier werden Klimaveränderungen nachgezeichnet.

Phänologische Jahreszeiten für Deutschland

äußerer Ring zeigt das vieljährige Mittel

innerer Ring zeigt das Jahr 2020



Winter
Stiel-Eiche (Blattfall)
6.11.

Spätherbst
Stiel-Eiche (Blattverfärbung)
18.10.

Vollherbst
Stiel-Eiche (Früchte)
17.9.

Frühherbst
Holunder (Früchte)
21.8.

Spätsommer
Apfel (Früchte)
3.8.

Hochsommer
Sommer-Linde (Blüte)
17.6.

Frühsommer
Holunder (Blüte)
25.5. / 18.5.

Vollfrühling
Apfel (Blüte)
27.4. / 16.4.

Erstfrühling
Forsythie (Blüte)
26.3. / 9.3.

Vorfrühling
Hasel (Blüte)
12.2. / 22.1.

Deutscher Wetterdienst
Wetter und Klima aus einer Hand

Deutscher Wetterdienst (erstellt am 25.05.2020 01:25 UTC)

Kontakt: landwirtschaft@dwd.de

Quellen :

- Folien „Wetter – Klima“ und „Der städtische Wärmeinseleffekt“: Geographisches Institut der Universität Würzburg: Stadtklimauntersuchungen zur Landesgartenschau Würzburg 2018
- Folie „Phänologie“: Deutscher Wetterdienst
- Folie „Tau“ und „Verdunstung an offener Wasserfläche“: Umweltgerechter Umgang mit Regenwasser, Landkreis Mühldorf
- Folien „Hochwasser“ und „Verdunstung von Boden und Vegetation“ Bayer. Landesamt für Wasserwirtschaft, Broschüre Hochwasser
- Folie „Sonnenstand und Schattenwurf“ aus: Foliensatz „Gartengestaltung“ des Bayerischen Landesverbands für Gartenbau und Landespflege
- Fotos vom Autoren

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit !