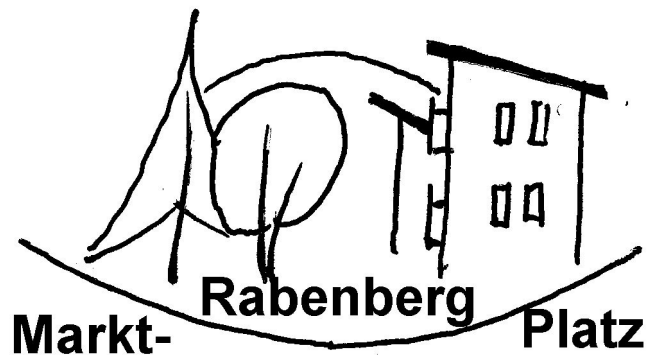


Der Klimawandel und unsere Infrastruktur

Großwetterlage

Unsere Atmosphäre ist in mehrere Stockwerke unterteilt. Im untersten und gleichzeitig weitaus (gas-)massereichsten Stockwerk Troposphäre spielt sich unser Wetter ab. In diesem "Kochtopf" aus atmosphärischen Gasen brodelt es durch Sonneneinstrahlung. Die Folge sind komplexe Ströme und Blasen aus wärmerer und kälterer Luft, die Hoch- und Tiefdruckgebiete.



Am Äquator steigt heiße Luft auf, um vor allem in unseren Breiten erdumspannend mit der Kaltluft der Polarregionen zu kollidieren. Dieser Zusammenstoß verläuft nicht geradlinig, sondern erfolgt dynamisch in Wellenform. Die Folge ist die altbekannte Wanderbewegung aus ineinanderkreisenden Hoch- und Tiefdruckgebieten. Beide wechseln sich meist innerhalb weniger Tage ab.

Weltweit steigende Temperaturen führen zum Abschmelzen der Polkappen. Die Temperatur**differenz** zwischen Pol und Äquator nimmt daher ab; die Temperatur-"Spannung" sinkt. Unser oberer Wettermotor verlangsamt sich. Sowohl die Hoch- als auch die Tiefdruckgebiete bleiben länger an Ort und Stelle. Während sich die Wasserladung einer Wolkenformation an einer einzigen Stelle komplett entleert (Starkregen, Schneechaos), trocknet ein benachbartes Hoch den dortigen Bereich stark aus (Dürre). Wir müssen in Zukunft also verstärkt mit Wetterextremen rechnen. Der Normalfall wird zur Ausnahme.

Wasserhaushalt des Waldes

Der Wald ist ein mehrschichtiger komplexer dynamisch selbstregulierender Wasserspeicher. Im Kronendach wird Wasser aufgefangen und zwischengespeichert, bevor es über das Unterholz den Boden erreicht, um schließlich durch die Wurzelschicht hindurch das Grundwasser zu ergänzen. Auf jeder dieser Stufen wird durch Verdunstung letztlich Wasser in die Atmosphäre zurückbefördert. Besonders Laubbäume sind z.B. dank tiefreichender Wurzeln bei der wetterabhängigen Verdunstung wesentlich effektiver als Gras. Gras ist schnell vertrocknet. Laubbäume benötigen in der Spitze ca. 2 Liter täglich pro Quadratmeter Bodenfläche. Die Bewässerung eines ganzen Waldes ist somit nicht möglich, sehr wohl aber die einzelner Bäume. Bäume sind eine enorme Klimaanlage und regulieren den Wasserhaushalt des Bodens.

Kleine Bodenkunde

Mutterboden besteht aus verwittertem Gestein, organischem Material (abgestorben und lebend), Wasser und Luft. Deren genaue Zusammensetzung entscheidet über dessen Qualität und Eignung für den jeweiligen Zweck.

Dabei ist der Boden nicht in Beton gegossen, sondern ein dynamisches, lebendes Gesamtsystem. Pflanzen nehmen Wasser und Nährstoffe über die gemeinsame Wurzel- und Bodenpilzschicht auf (WoodWideWeb, waldweites Wurzelnetz), um das Wasser letztlich je nach Wetterlage über die Blätter zu verdunsten. Wurzeln kommen und gehen. Grundwasserströme können sich aus verschiedensten Gründen ändern. Gute und schlechte Zeiten gibt es auch hier. Auf alles reagieren Pflanzen und sorgen für Ausgleich; so gut es geht. Deren Wurzeln schaffen immer wieder aktiv

Der Klimawandel und unsere Infrastruktur

Dieser Text steht unter der Lizenz Creative Commons BY ND.

Er darf damit mit Namensnennung, aber ohne Veränderung, frei verteilt werden.

Wolfsburg, 04.11.2021, Seite 2 von 5.

neue Hohlräume und erhöhen damit die Wasserspeicherkapazität des Bodens. Starke Dürre bei anhaltender Dürre können wir ihnen nicht vorwerfen. Uns geht es schließlich genauso.

Als vertiefende Information zum Selbststudium empfehle ich die Dokumentationen "[Weltretter Wurzeln](#)" und "[W wie Wissen: Ackerboden](#)". **Diese sind nur für begrenzte Zeit online verfügbar.**

Nur: Was für Pflanzen gut ist, ist für Gebäude u.U. Gift. Guter Humus eignet sich denkbar schlecht als Baugrund. Pflanzen fühlen sich pudelwohl, während Gebäude einsinken, weil sie keinen festen Halt haben.

Lehmboden ist bei optimalen Bedingungen (nicht zu naß, nicht zu trocken) gut für beides. Pflanzen finden genügend Halt, Nährstoffe und Wasser und können atmen. Gebäude haben einen sicheren Stand, solange der Lehm nicht zu purem Matsch wird.

Gerade die Neigung nackten Lehmbodens zur Verdichtung wird durch die Wurzeln wesentlich gemildert, weil dem Boden überschüssiges Wasser durch Verdunstung entzogen wird und auf der anderen Seite bei Trockenheit festgehalten wird. Eine flächendeckende Vegetation ist daher dringend anzuraten. Zum gleichen Zweck wird bei naturnaher Landwirtschaft intensiv der Boden mit abgestorbenen Pflanzenteilen bedeckt (Mulchen).

Sandböden werden von Statikern für Gebäude bevorzugt, weil das Wasser hier beim Bau keine Rolle spielt. Alles festtrampeln, und fertig. Pflanzen müssen hingegen auf den dort vorherrschenden typischen Wassermangel spezialisiert sein.

Was einmal (beim Bau) gut war, muß nicht immer so bleiben. Lehmboden speichert Wasser wie ein Schwamm, sinkt bei extremer Trockenheit jedoch auch wieder stark zusammen. Wasser kann jedoch auch Sandböden enorm zusetzen. Dringt Wasser in Sandböden ein, saugt auch dieser sich wie ein Schwamm voll. Alles kommt ins Rutschen (Setzungsfließen). Vor Bodenveränderungen ist man nie völlig geschützt. Der Boden arbeitet rund um die Uhr.

Apropos Fels: Überraschungen sind auch hier möglich, weil unser Heimat-Felsbrocken Erde immer in Bewegung ist. Neben natürlichen tektonischen Einflüssen wie Vulkanen und Erdbeben hat der Mensch sich auch hier bereits als Zauberlehrling betätigt. Durch Erdwärmebohrungen ist in Steiffen im Breisgau eine unter Druck stehende Grundwasserschicht angebohrt worden. Das aufsteigende Wasser hat in der darüberliegenden Gesteinsschicht die Umwandlung von Anhydrit zu Gips bewirkt. Damit verbunden ist eine erhebliche Volumenzunahme um 60 %. In den darüberliegenden historischen Gebäuden ergeben sich somit erhebliche **Hebungsrisse**. Ist das geologischer Klimawandel?

Folgen des Klimawandels für den Boden

Nimmt der Wasseranteil bei Dürre ab, schieben sich die so entstehenden Hohlräume durch das Gewicht der darüberliegenden Bodenschichten und aufstehender Gebäude unregelmäßig zu und das Gesamtvolumen nimmt ab (Bodenverdichtung). Der Vorgang erinnert an einen nassen Schwamm, den man zur Entwässerung zusammendrückt. Schwindende Grundwasserstände infolge häufigerer Dürreperioden in unseren Breiten wird daher vermehrt und großflächig zu unregelmäßigen Bodensetzungen und Gebäudeschäden führen. Verdichtete Böden können zudem nachfolgende Starkregenmassen nicht mehr im erforderlichen Maße aufnehmen.

Wer mit offenen Augen die Natur betrachtet, der wird heute vermehrt vertrocknende Bäume und sinkende Wasserstände in den Gewässern bemerken. Am auffälligsten sind hier wahrscheinlich die Fließgewässer, wenn jemand den "Stöpsel" gezogen hat. Konkret kann man dies besonders gut beispielhaft am hiesigen Hasselbach beobachten.

Zu erwartende ausgeprägte Dürreperioden gefolgt von Starkregenfällen infolge der

Der Klimawandel und unsere Infrastruktur

Dieser Text steht unter der Lizenz Creative Commons BY ND.

Er darf damit mit Namensnennung, aber ohne Veränderung, frei verteilt werden.

Wolfsburg, 04.11.2021, Seite 3 von 5.

Klimaveränderungen müssen mit einem kreativen komplexen innerstädtischem Wassermanagement abgefangen werden. Vegetation ist dabei ein wesentlicher Konzept-Bestandteil. Bäume und Sträucher bilden mit Ihrer gemeinsamen Wurzel- und Bodenpilzschicht (WoodWideWeb, waldweites Wurzelnetzwerk) ein sich selbst regulierendes Wasserreservoir im Boden und sorgen zudem oberhalb des Bodens für ein feuchtes Mikroklima. Eine übermäßige Austrocknung des Bodens wird so doppelt verhindert.

Das Bundesumweltamt hat hierzu den Begriff „Schwammstadt“ geprägt. Regenwasser muß an Ort und Stelle schnell in großen Mengen festgehalten und langsam verzögert wieder abgegeben werden. Es darf nicht mehr wie gewohnt in der Kanalisation entsorgt werden. Dafür wird es auf Dauer zu kostbar sein.

Der Grundwasserspiegel ist aus obigen Gründen der zentrale Faktor bei Bodensenkungen und -hebungen. In Millionenstädten wie Jakarta, Bangkok und Tokio hat die unkontrollierte Grundwasserentnahme durch den Menschen über Brunnen über Jahrzehnte zu Bodensenkungen im Stadtgebiet von mehreren Metern geführt. **Im Jahr sind es in Jakarta aktuell mehr als 10 cm.** Diese Situation wird in den tropischen Küstenstädten noch verschärft durch den gleichzeitigen Anstieg des Meeresspiegels. Tokio konnte durch Eindämmung der Grundwasserentnahme die Bodensenkung weitgehend stoppen. Venedig versucht man durch gezielte Wasserinjektionen in den Untergrund wieder zu heben. In Kenia werden neue Wälder gepflanzt, um den Grundwasserspiegel anzuheben. Der Grundwasserspiegel hat also für das Gelände quasi die Wirkung eines „Wagenhebers“; in beide Richtungen, nur mit starker Verzögerung.

Was tun?

Gezieltes, umsichtiges, ganzheitliches und weitsichtiges Handeln ist angesagt. Bäume helfen dabei, wenn man sie als Mitbewohner gut behandelt. Sie sind kein Möbelstück.

Der Klimawandel führt mit den zu erwartenden Wetterextremen auch bei uns flächendeckend zu sichtbaren Veränderungen. 2018 fehlte in Niedersachsen 25 % des jährlichen Niederschlages. Dafür hagelt es zu anderen Zeiten Starkregen und Überschwemmungen. Die Forstwirtschaft ist bereits seit Längerem auf der Suche nach Bäumen, die diese Extreme besser vertragen. In Wolfsburg sind bereits ganze Wälder vertrocknet und mußten gerodet werden.

Besonders starke Gebäudesetzungen müssen behoben werden. Schon seit längerem gibt es **Kompensationsinjektionen** ("Botox für Gebäude"). Mehrere chemische Stoffe reagieren in gezielt gesetzten Bohrlöchern erst vor Ort im Boden miteinander, quellen auf und härten aus. Eingesetzt werden solche Verfahren z.B. auch beim U-Bahn-Bau in Rom. Witterungsbedingte besonders große Gebäudesetzungen sollten daher behebbbar sein. Ein Statiker sollte in krassen Fällen unbedingt hinzugezogen werden.

Der nächste kleine Riß direkt daneben ist jederzeit trotzdem weiterhin möglich. Kleinere Risse sollten daher mit einfachen **Renovierungsarbeiten** geheilt werden. Aus meiner Sicht kann die Korrektur einer verzogener Tür durch den Maurer u.U. trotz allem Aufwand günstiger sein als Kompensationsinjektionen für das ganze Gebäude. Die Kalkulation mit spitzem Bleistift lohnt sich. Patentlösungen gibt es also nicht.

Typische Wohnbebauung der 1950er- bzw. 1960er-Jahre ist in einer Zeit besonderer Wohnungsnot entstanden. Masse statt Klasse war die Triebfeder. Klimawandel und Bodensetzungen kamen in der Kalkulation nicht vor. Diese Bauweise macht die Gebäude damit heute zwar anfälliger für Setzrisse. Nach unabhängiger Auskunft von Baufachkundigen ist damit jedoch in der Regel die **Standfestigkeit nicht gefährdet**. Es handelt sich vielmehr meist um Schönheitsfehler.

Besser ist es jedoch, Setzrisse durch ausreichende **Bewässerung der möglichst**

Wolfgang Ehrlich, Burgwall 3, 38444 Wolfsburg OT Rabenberg
Tel (0160) 1 0160 99, www.marktplatz-rabenberg.de, info@marktplatz-rabenberg.de

Der Klimawandel und unsere Infrastruktur

Dieser Text steht unter der Lizenz Creative Commons BY ND.

Er darf damit mit Namensnennung, aber ohne Veränderung, frei verteilt werden.

Wolfsburg, 04.11.2021, Seite 4 von 5.

flächendeckenden gebäudenahen Vegetation von vornherein zu vermeiden oder zumindest abzumildern; Je mehr Bäume und Sträucher desto besser. Das Motto für Gebäude und Pflanzen lautet damit: Feucht halten, aber nicht ersäufen! Bewässerungssäcke wie in der Porschestraße Süd an der Platanenallee sind eine praktische Lösung. Einmal auftanken bitte! Vorbeugen ist besser als heilen.

Nach Behebung der akuten Symptome kann man nur die Ursachen beobachten und sanft und nachhaltig gegensteuern. Klimaresistentere größere Baumneupflanzungen ergänzen unsere grünen Lungen (z.B. Echte Mehlbeere oder Speierling). **Großbaum-Ersatzpflanzungen** bewußt weit über das vorgeschriebene Mindestmaß hinaus schließen die entstandenen Vegetationslücken schneller und können so zukünftig bares Geld sparen helfen. So erhalten wir unseren hohen (Grund-)Wasserspeicher und nichts bröseln mehr weg.

An Ort und Stelle gewachsener alter Baumbestand konnte tiefe Pfahlwurzeln entwickeln. Großbäume aus der Baumschule hingegen müssen regelmäßig herausgerissen und verpflanzt werden, damit sie überhaupt noch bewegbar bleiben, und kosten bei 8 m Höhe ca. 8.000 Euro. Vorhandene Bäume sind daher im Prinzip unersetzbar. Gebrechliche Menschen bekommen Gehhilfen. Warum stützen wir nicht alte Bäume ab, um deren immense Klimaleistung möglichst lange nutzen zu können ("Klimaveteranen")? Übereifrige Baumpflege beschleunigt hingegen deren Verfall. Die Dosis macht auch hier die Wirkung aus.

Regenwasser selbst ist kostenlos. Die Regenwasserentsorgung hingegen kostet. Es lohnt sich also doppelt, das Regenwasser wo es anfällt, zu sammeln, sodaß es möglichst nicht in der Kanalisation verschwindet. Die Anlage von zusätzlichen **Regenwasserrückhaltesystemen** wie Zisternen, Flutmulden etc. hält diese wertvolle und kostenlose Resource vor Ort fest (Prinzip: Nicht weglaufen, sondern festhalten!). Die Kombination mit (automatischen) Bewässerungssystemen für die Vegetation ist naheliegend. Oder man gestaltet die Flutmulden bewußt als Sickergruben zur Grundwasser-Neubildung aus. Eine Rigole ist ein meist unterirdisches Regenwasserrückhaltesystem das zusammen mit Baumpflanzungen eine besonders platzsparende Kombilösung darstellt ("Regenwasser-Tiefgarage").

Beispiel Rabenberg

Am Beispiel unserer Wohnanlage auf dem Rabenberg möchte ich meine Mitbürger anregen, diese Erkenntnisse auf Ihr persönliches Wohnumfeld soweit möglich zu übertragen.

Spürbare negative Veränderungen in der Bausubstanz aus der Trockenperiode 2018 haben sich in den nachfolgenden feuchteren Jahren teilweise wieder zurückgebildet. Einer Renovierung des Wäschehäuschens, wie bei anderen Wäschehäusern des Rabenbergs mit Setzrissen im Mauerwerk bereits eindrucksvoll geschehen, steht damit aus meiner Sicht nichts mehr im Wege.

Unserer Pultdächer sind zur Eingangsseite geneigt, sodaß ich dort die größeren Wassermengen erwarte. Nach dieser Seite erfolgt somit die Entwässerung der gesamten Dachfläche. Auf der anderen Seite kommt nur das Regenwasser der Balkone an.

Auf den Balkonseiten würde es sich empfehlen unter die untersten Balkone waagerechte Regenwassertonnen zu installieren, um damit vorrangig die Gärten zu bewässern, statt mit Leitungswasser. Am Fuß der Regenfallrohre auf der Eingangsseite können direkt vor der Wand platzierte Regensammeltonnen das dortige Regenwasser zwischenspeichern. Besonders Zisternen mit geringer Bautiefe und großer Höhe in Steinoptik sollten sich optisch gut anpassen. Die Rabattenbepflanzung freut sich sicher über eine automatische Bewässerung aus dieser Quelle.

Wolfgang Ehrlich, Burgwall 3, 38444 Wolfsburg OT Rabenberg

Tel (0160) 1 0160 99, www.marktplatz-rabenberg.de, info@marktplatz-rabenberg.de

Der Klimawandel und unsere Infrastruktur

Dieser Text steht unter der Lizenz Creative Commons BY ND.

Er darf damit mit Namensnennung, aber ohne Veränderung, frei verteilt werden.

Wolfsburg, 04.11.2021, Seite 5 von 5.

Um der Gartenbaufirma die Rasenpflege nicht unnötig zu verkomplizieren, wäre es hilfreich, Regenwasserflutmulden direkt neben den Gärten anzulegen. Die Rasenflächen werden zwar kleiner, bleiben aber zusammenhängend. Lediglich ein schmaler Fußweg zu den Gartenportalen muß eingeplant werden.

Unter den Wegen vor den Wohnblöcken verläuft die Regenwasserkanalisation. Diese würde ich an den Zulaufstellen vom Dach anzapfen, um von dort Zuläufe zu den Regenwasserflutmulden anzulegen. Als Überlauf der Regenwasserflutmulden würde natürlich die herkömmliche Regenwasserkanalisation fungieren.

Die Regenwasserflutmulden sollten mit wasserspeicherndem bzw. -dichtem Boden ausgekleidet werden, sofern der vorhandene Lehm dafür nicht ausreicht, damit das Versickern des Regenwassers verzögert, aber nicht vollständig verhindert wird. Folien hätten nur eine eingeschränkte Lebensdauer, weil die Bäume mit ihren Wurzeln diese in absehbarer Zeit zerstören würden.

Das Gelände ist zur Anliegerstraße Rabenbergstraße hin leicht abschüssig. Die Regenwasserflutmulden sollten daher in miteinander verbundenen Kaskaden angelegt werden.

Zur Verstärkung der Wasserspeicherfunktion (siehe oben) und aus optischen Gründen empfehle ich eine Uferbepflanzung, z.B. aus Weiden und anderen pflanzlichen Wasserratten. Unfälle mit Kleinkindern kann man mit einem einfachen (Weiden-) Zaun verhindern.

Fazit

Die Lage ist also nicht hoffnungslos. Es gibt kreative Lösungen! Wir müssen uns nur an veränderte Lebensbedingungen anpassen. Eine gemeinsame Realisation schafft zusätzlich ein Gemeinschaftsgefühl unter den Bewohnern. Mutter Erde hat eben längere Bremswege...