**Das Ökosystem Stadt**

**Einstieg** Zeitungsartikel

*Problem? Hintergründe? Vorwissen?*

*Welche Fragen ergeben sich daraus?*

**Thema**: Die besondere Situation der Städte im Klimawandel: Ursachen und Lösungsansätze

**Arbeitsphase**: AB; Besprechung

**TA**: Ökosysteme im Vergleich

|  |  |
| --- | --- |
| Natürliche Ökosysteme | Städtische Ökosysteme |
| * = Beziehungsgefüge zwischen Lebewesen und ihrer unbelebten Umwelt geschlossene Stoffkreisläufe * Zyklische Umwandlung von organischen und anorganischen Stoffen durch das Zusammenwirken von Produzenten, Konsumenten und Destruenten * Stoff- und Energieflüsse im selbst regulierten, dynamischen Gleichgewicht | * = künstliche Städte * auf den Austausch mit dem Umland angewiesen (Luft, Wasser) * intensiver Stoff- und Energieeintrag notwendig * Funktionsfähigkeit durch vom Menschen organisierte Steuerungs- und Regulationsmechanismen zur Ver- und Entsorgung (Energie-, Trinkwasser-, Nahrungsmittel-, Rohstoffversorgung, Abwasser- und Müllentsorgung) * Städte sind abhängig vom Umland, keine Selbstregulierung |

Auswirkung der Bebauung auf die Geofaktoren

**Relief**: Einebnung für den Bau großflächiger Gebäudekomplexe und Straßen

Terrassierung von steilen Hängen zur Gewinnung von ebene Flächen für Bebauung

künstliche Oberflächenformen durch Gebäude und Grünanlagen mit teilw. steilen Erhebungen (Hochhäuser) und Straßenschluchten

**Boden**: Baugrund 🡪 Abtragung der oberen, fruchtbaren Bodenschichten und Beckung mit ortsfremden Materialien (Beton, Asphalt, Kies) oder Aufschüttungen (Dämme, Auffahrten)

Versiegelung und Verdichtung 🡪 Beeinträchtigung des Lebensraums von Bodenlebewesen

**Wasserhaushalt**: Behinderung der Versickerung von Niederschlagswasser 🡪 Verhinderung von Grundwasserneubildung 🡪 Trinkwassermangel, Vertrocknung der Vegetation

schneller Oberflächenabfluss und Ableitung über die Kanalisation 🡪 fehlende Verdunstung zur Kühlung, Gefahr von Überschwemmung

Rußpartikel aus Abgasen wirken als Kondensationskeime

Flüsse werden in künstliche Kanäle gezwängt 🡪 fehlender Grundwasseraustausch mit der Umgebung

**Das Stadtklima**

**Folie**: Isothermenkarten von MA um 22Uhr und um 5 Uhr im Sommer

Stelle die stadtklimatische Situation von Mannheim anhand der Karten dar:

* Während der beiden Messfahrten (22 Uhr und 5 Uhr) wurden im Stadtgebiet von Mannheim **Lufttemperaturunterschiede bis zu 8,5° C (K)** gemessen.
* Die **tiefsten Temperaturen** im Stadtgebiet wurden **über den Wiesen und landwirtschaftlich genutzten Flächen** südlich und östlich von Straßenheim gemessen. Ähnlich niedrige Temperaturen gibt es darüber hinaus nur noch im **Sandtorfer Bruch**, nördlich der Coleman Barracks.
* Die **stärkste Überwärmung** stellt sich von der Schwetzingerstadt über die Innenstadt bis zum Handelshafen ein. Das **Zentrum der Wärminsel** kann dabei folgendermaßen umrissen werden: **Luisenring, Rathaus, Paradeplatz, Markplatz, Zentralinstitut**. Ähnlich hohe Werte wurden außerdem noch gemessen im Bereich des **Industriehafens**, auf dem **Lindenhof** sowie in einem Gebiet, das vom **Ortskern Neckarau bis zum GKM** reicht.
* Innerhalb der innerstädtischen Wärmeinsel treten **größere Grünflächen und Parkanlagen in unterschiedlichem Maße als Kälteinseln** hervor. Am markantesten zeigt sich der Hans-Böckler-Platz sowie der Friedrichsplatz am Wasserturm. Dort wurden 1,7°C bzw. 1,5°C niedrigere Werte gemessen. Als kühlere Bereiche zeichnen sich innerhalb der Quadrate auch die Lauerschen Gärten (1,2°C), der Schillerplatz (0,8°C) und der Lameygarten (0,7°C) ab. Eine besondere Rolle spielt der Luisenpark (5°C), dessen Positivwirkungen weit in die Oststadt hinein reichen.

(Ergebnisse Stadtklimaanalyse 2010)

Zusammenfassung / TA

* Temperaturdifferenzen innerhalb des Stadtgebietes von bis zu 8,5K
* Die Innenstadt als **Wärmeinsel**, die nachts nur wenig abkühlt: Mannheimer Quadrate Neckarstadt Schwetzingerstadt Jungbusch Handelshafen GE-/GI-Flächen im Lindenhof
* große Parkanlagen im Zentrum, vor allem aber die Wiesen und landwirtschaftlich genutzten Flächen am Stadtrand bilden **Kälteinseln**

**Die Stadt als Wärmeinsel**

AB:

1. Erkläre die Entstehung des städtischen Wärmeinseleffekts anhand Abb. M3 und 24 (S. 36)
2. Nenne Einflussfaktoren auf die Temperaturen in der Stadt und erläutere sie (Buch S. 36/37)

**zu 1.** **Dunstglocke** mir Anreicherung von Wasserdampf und Spurengasen (Abgase, Staub) behindert kurzwellige Sonneneinstrahlung durch Absorption und Reflexion

**Absorption** von Strahlung durch Baumaterialien und Asphalt und **Umwandlung in Wärme**; hohe Wärmespeicherkapazität dieser Materialien.

**Nachmittags und nachts** geben die Materialien die Wärme ab: Erhöhung der Lufttemperatur 🡪 Entstehung eines **Tiefdruckgebietes** über der warmen Stadt und eines **Hochdruckgebiets** über dem Umland 🡪 Entstehung von kühlenden **Flurwinden** vom Umland in das Zentrum

**TA:** Einflussfaktoren auf die Temperaturen in der Stadt:

* Art der Baumaterialien entsprechend ihrer Wärmespeicherkapazität (23)
* Grad der Versiegelung, Gebäudedichte, Anteil von Grünflächen (23)
* Größe der Stadt (27)
* Höhe der Gebäude beeinflusst die lokale und regionale Luftströmung (Flurwind), Barrierewirkung von Gebäuden (26)
* Flächennutzung: Wärmespeicherkapazität, Albedo und Entstehung von Verdunstungskälte (bei Pflanzen)
* Jahres- und Tageszeit
* Geographische Lage (z.B. Kessellage, Lage an größeren Wasserflächen)

