soko klima

Stadt gestalten mit Plan

PLANUNG UND KLIMA

Was ist Stadtklima?

Was hat Klima mit Städtebau zu tun?

www.soko-klima.de

MADE IN CHINA
Made in Vietnam
Designed and developed in Denmark. Produced in Ukraine
Made in Bangladesh
Made in Cambodia
CO2
Heimeier

INHALT

05 EINFÜHRUNG

08 STADTKLIMA
09 WAS IST DAS?

16 STÄDTEBAU
17 WIE BEEINFLUSST DER STÄDTEBAU DAS STADTKLIMA?
28 Bebauungsstruktur – Wie viel Freiraum braucht die Stadt?
31 Architektur – Was kann die Stadt zum Klimaschutz beitragen?
35 Gebäudenutzung – Wie können wir die Stadt besser nutzen?
38 Infrastruktur – Wie versorgt uns die Stadt?
42 Vegetation – Wie verbessern Pflanzen das Stadtklima?
47 Baumaterialien – Wie kann die Stadt wiederverwertet werden?
52 Oberfläche – Welche Oberflächen sind klima-freundlich?
57 WANN PLANUNG GUT FÜRS KLIMA IST

58 GLOSSAR

66 IMPRESSUM

Beispiele aus dem Leben

Tipps zum Handeln

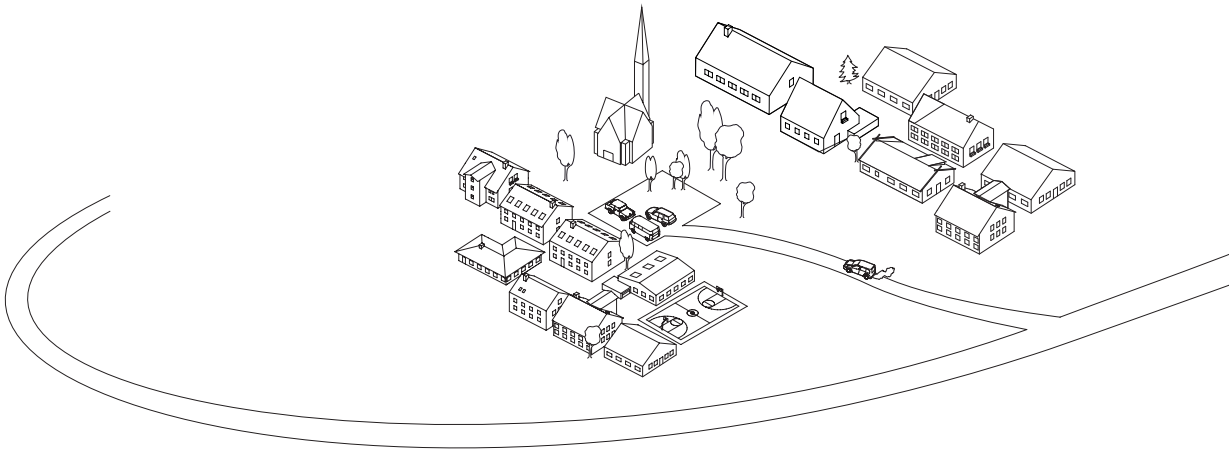
Unterstrichene Wörter werden hinten im Glossar erklärt.

EINFÜHRUNG

DIE STADTENTWICKLUNG UND WIR

Heute lebt mehr als die Hälfte der Weltbevölkerung in Städten und die Anzahl der Menschen, die vom Dorf in die Stadt ziehen, nimmt immer noch zu. Das führt zu riesigen Städten, besonders in Afrika, Südamerika und Asien. Aber auch in Europa gibt es große Städte. Zum Beispiel Berlin: Da leben inzwischen knapp 4 Millionen Menschen.

Schon seit mehreren tausend Jahren gibt es Städte. Sie haben sich dort entwickelt, wo Menschen miteinander arbeiten und handeln. Städte liegen daher meistens an wichtigen Handelswegen, in Verbindung zu Häfen oder an militärisch wichtigen Punkten in der Landschaft. Aus Verteidigungsgründen waren Städte lange Zeit von Stadtmauern umgeben und so vom Land getrennt. Dieses Land um die Städte herum, also die Felder, Wälder, Flüsse und Meere, hat bis vor 200 Jahren fast alle Energie und Rohstoffe zum Leben geliefert. Es wurde mit Holz und Holzkohle geheizt, was Schadstoffe produzierte. Die Entsorgung von Abfällen und Abwasser war nicht geregelt, daher waren die Städte zwar lebendig, aber schmutzig.



Im 19. Jahrhundert begann in Europa und Nordamerika die Epoche der Industrialisierung. Maschinen für schnellere Produktion und Transport wurden erfunden, wie zum Beispiel Motoren für Dampfschiffe. Die Maschinen brauchten fossile Brennstoffe wie Kohle, Erdöl und Erdgas, die sich über Tausende und Millionen von Jahren im Boden gebildet hatten und jetzt gewonnen werden konnten. Um in den Städten und ihren Industrieanlagen zu arbeiten, kamen die Menschen vom Land in die Städte. Für die Arbeiterinnen und Arbeiter wurden einfache Häuser gebaut und sie mussten auf engstem Raum unter schlimmen Bedingungen leben. Die Städte wuchsen über die alten Stadtmauern hinaus und Leitungen für Wasser und Abwasser wurden notwendig.

Rauch, Ruß und Abgase der Kohleheizungen und Industrieanlagen haben damals schon das Klima der großen Städte verändert. Weil in vielen Großstädten wie London, Paris oder Berlin der frische Wind aus dem Westen kam, zogen die Reichen in die westlichen Stadtteile – in die frische Luft. Die ärmere Bevölkerung musste im Osten leben, wohin die Abgase der Fabriken geweht wurden. Die reichen Stadtteile waren auch von mehr grünen Flächen und Bäumen durchzogen als die ärmeren. Nur langsam entwickelte sich eine Bewegung, die Parks für alle Bürgerinnen und Bürger einforderte. Diese Bürgerparks sind heute noch die „grünen Lungen" der Stadt.

Seit Mitte des 20. Jahrhunderts hatte sich Europa von der Zerstörung des zweiten Weltkrieges erholt. Das Auto, früher eher ein Zeichen des Reichtums der Wohlhabenden, wurde in den sechziger Jahren für die meisten bezahlbar. Die Versorgung mit Wasser, Energie und Straßen wurde ausgebaut. Viele Menschen konnten es sich leisten, von ihrer Stadtwohnung in ein Einfamilienhaus an den Stadtrand zu ziehen und zur Arbeit zu pendeln. Durch diese Lebensweise wurde freies Land bebaut, es wurde viel Energie verbraucht und es wurden Schadstoffe produziert. Dieser Prozess wird als Zersiedelung der Landschaft bezeichnet.

Heute versuchen Planerinnen und Planer, diese Zersiedelung zu stoppen und das Leben in der Stadt wieder attraktiver zu machen. Dazu kann jede und jeder von uns an der gerechten Verteilung von Raum, Wasser, Luft, dem Gemeingut - den Gütern, die alle Menschen miteinander teilen sollten - mitarbeiten. Gerade in Hinblick auf die Stadtbevölkerung auf der ganzen Welt kommt es darauf an, dass jede und jeder nur so viel von der Stadt beansprucht, wie sie oder er braucht. Und es ist wichtig, dass Gebäude, Straßen und Parks so gebaut werden, dass sie von vielen Menschen für verschiedene Zwecke genutzt werden können. Für eine solche klima- und sozial gerechte Stadt können wir uns alle gemeinsam einsetzen.

WAS IST DAS?

Das Klima in der Stadt ist anders als das auf dem Land. Es ist ein lokales Klima, das nur auf einer kleinen Fläche besteht. Drumherum, im Umland der Städte, gibt es ein anderes Klima.

In Städten wird das Klima besonders beeinflusst. Zum einen wegen der höheren Bebauungsdichte, also der Anzahl und Höhe von Häusern. Zum anderen aber auch wegen der Art der Oberflächen in der Stadt und weil es einfach weniger Bäume und Wiesen gibt. Das zeigt sich in einer Veränderung der Niederschläge. Es gibt z.B. mehr starke Regengüsse und Hagel. Außerdem kommt es im Sommer öfter zu extremer Hitze und Trockenperioden, in denen es einige Wochen nicht regnet. Im Winter gibt es dagegen mehr Regen und es ist auch wärmer als auf dem Land. Bei der Qualität der Luft gibt es auch Veränderungen. Warme und kalte Luftschichten werden nicht mehr miteinander vermischt. Wenn das über Städten passiert, sammeln sich Emissionen in der Luft an und verschmutzen sie. Eine extreme Form dieser Verschmutzung ist der Smog, der wie Nebel in den Straßen aussieht. Alle diese klimatischen Effekte zusammen werden als Stadtklima bezeichnet.

DAS KLIMA BESCHREIBEN WIR MITHILFE FOLGENDER PUNKTE:

1. Luft – wobei hierzu neben der Qualität auch Luftbewegung, also Wind, zählt.
2. Wasser – dazu zählen Regen, Schnee oder Nebel.
3. Temperatur

LUFT UND WIND

Aufgrund unterschiedlicher Emissionen aus Heizung, Straßenverkehr und Industrie ist die Zusammensetzung der Luft in Städten anders als auf dem Land. Wenn sich Schadstoffe in der Luft ansammeln, kann das im Sommer z.B. zur Bildung des Reizgases Ozon in der Luft führen, wodurch man sich schlechter konzentrieren kann oder Kopfschmerzen bekommt. Eine Folge von dreckiger Luft, besonders an warmen Tagen, kann auch Smog sein. Er schränkt die Sicht ein und man kann Probleme beim Atmen bekommen. Es ist also für unsere Gesundheit wichtig, dass die Luft in den Städten sauberer wird.
Neben der Vermeidung von Schadstoffen spielt auch die Bewegung der Luft, also Wind, eine wichtige Rolle. Die Windgeschwindigkeit ist in Städten meistens niedriger als in freiem Gelände, weil der Wind an den Häusern gebrochen wird.

Deshalb ist der Luftaustausch in Städten kleiner und Schadstoffe können sich in der Luft ansammeln. Der Wind bringt frische, kühlere Luft in die Stadt. Durch Schneisen zwischen den Häusern kommt daher saubere Luft aus dem Umland besser in die Stadt. Die mit Schadstoffen angereicherte Luft durchmischt sich mit dieser sauberen Luft bzw. wird schneller ausgetauscht.

Außerdem können Pflanzen Staubpartikel, also kleine Dreckteilchen, aus der Luft filtern und diese dadurch von Schadstoffen reinigen. Pflanzen können die Stadtluft auch verbessern, indem sie Schadstoffe wie CO_2 aus Autoabgasen aufnehmen und mit Hilfe von Licht in Sauerstoff umwandeln. Dieser biochemische Prozess wird Photosynthese genannt.

WASSER

Wegen des Klimawandels wird es in Zukunft wahrscheinlich häufiger sehr starken Regen geben. Besonders in wärmer werdenden Wintermonaten wird es öfter regnen.

Die meisten Flächen in der Stadt sind mit Beton oder Asphalt versiegelt, sie haben also eine wasserdichte Oberfläche. Daher kann das Regenwasser nicht versickern wie bei einem Erdboden, sondern fließt über Gullys in die Kanalisation ab. Diese größeren Wassermengen können das Wassersystem in der Stadt, zu dem die Kanalisation gehört, überlasten. Das kann zu überlaufenden Straßen und Schächten der Kanalisation sowie Überflutungen von Kellern und Tunneln führen. Wenn dieses dreckige Wasser in Flüsse und Seen in der Stadt abfließt, haben diese zu wenig Sauerstoff und verschmutzen, was die Fische darin sterben lässt.

Neben Zeiten mit viel Niederschlag wird es in Zukunft auch längere Phasen ohne Regen geben. Dann wird von einer Trockenperiode gesprochen. Das führt dazu, dass wir mehr Grundwasser aus dem Boden statt Regenwasser, zum Beispiel für die Bewässerung von Parkanlagen in der Stadt, benutzen müssen. Wenn die Menge des Grundwassers kleiner wird, sinkt auch der Grundwasserspiegel. Das bedeutet, dass die Wasseroberfläche des Grundwassers tiefer nach unten im Erdboden sinkt. Dadurch trocknen die oberen Schichten des Bodens aus, die Pflanzen bekommen nicht genügend Wasser und verdursten. Wenn viel Grundwasser verbraucht wird, fehlt es an anderer Stelle für die Herstellung unseres Trinkwassers. Das könnte teilweise verhindert werden, wenn wir auch sogenanntes Grauwasser, also das Abwasser aus Waschbecken, Duschen und Badewannen, beispielsweise für unsere Klospülung benutzen würden. Damit würden wir kostbares Trinkwasser sparen.

TEMPERATUR

Durch die starke Aufwärmung tagsüber und die schwache Abkühlung nachts werden Städte im Vergleich zum Umland deutlich wärmer. Teilweise kommt es zu extremer Hitze. Daher wird in Bezug auf das Klima auch von der Stadt als Wärmeinsel gesprochen, die im kühleren Umland liegt.

Dieser Temperaturunterschied hat mehrere Gründe. Zum einen haben in der Stadt benutzte Baumaterialien wie Stein, Beton und Asphalt eine hohe Wärmespeicherkapazität. Das bedeutet, dass sie die Energie aus Sonnenstrahlen und warmer Luft besonders lange als Wärme speichern, bis sie nachts wieder abgegeben wird. Aber auch die Abgase von Autos, Heizungen, Industrieanlagen und anderen Geräten sorgen für höhere Temperaturen in der Stadt. Zum anderen gibt es durch den veränderten Wasserkreislauf weniger Abkühlung als auf dem Land. Der Grund für diesen veränderten Kreislauf sind die vielen wasserdichten Oberflächen in der Stadt. Weil viele Böden zum Beispiel mit Asphalt versiegelt sind, kann nur wenig Regenwasser in der Erde versickern und wieder verdunsten. Das meiste Wasser läuft an der Oberfläche über Gullys direkt in die Kanalisation ab. Dagegen nimmt nicht versiegelter Boden, wie Rasen oder Erde, Wasser auf und gibt es durch Verdunstung wieder ab. Diese Verdunstung kühlt die Umgebung auf natürliche Weise. Das ist auch der Grund, weshalb das Umland mit Wiesen und Äckern nachts besser abkühlt.

Die Erde ist dabei wie ein Schwamm, der das Regenwasser aufnimmt und wieder abgeben kann. Das ist übrigens derselbe Effekt, den wir vom Schwitzen kennen. Die Feuchtigkeit auf der Haut verdunstet und kühlt so unseren Körper. Eine Straße dagegen ist eher wie eine Plastikschicht, auf der das Wasser abfließt und nicht verdunsten kann.

Die Stadt als Wärmeinsel ist in Mitteleuropa besonders in den Sommernächten nachweisbar. Solche heißen Nächte, in denen die Temperatur nicht unter 20°C fällt, werden auch tropische Nächte genannt. Das hat leider nichts mit tropisch-exotischen Gefühlen zu tun, sondern kann zu einer Belastung für unseren Körper führen. Besonders alte Menschen leiden unter extremer Hitze und können daran sogar sterben.

WÄRMEINSEL STADT

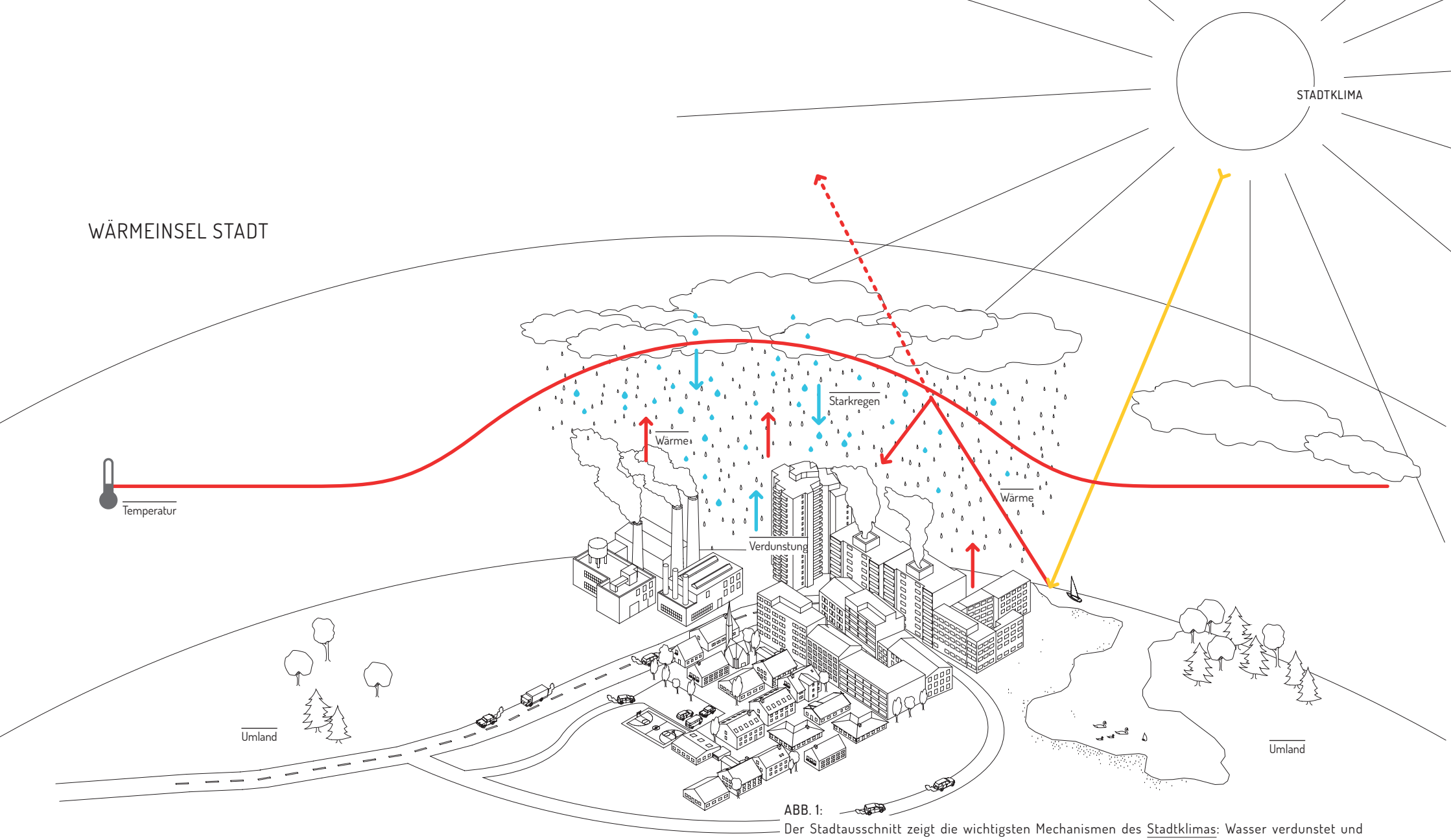


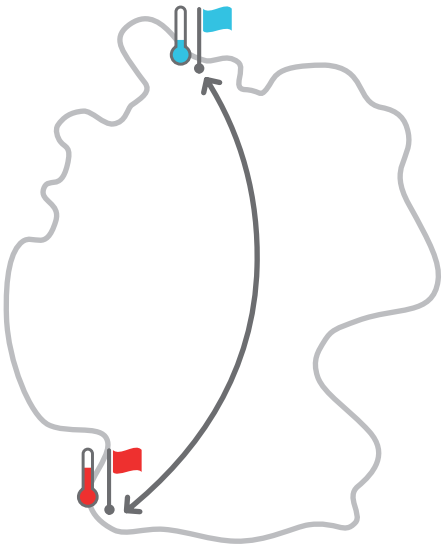
ABB. 1:
Der Stadtausschnitt zeigt die wichtigsten Mechanismen des Stadtklimas: Wasser verdunstet und sorgt für kühlere Luft oder kommt in Form von Regen oder Schnee zurück. Autos und Industrie verschmutzen die Luft. Bäume produzieren neuen Sauerstoff und filtern Dreck aus der Luft. Gebäude nehmen Wärme auf, speichern sie und geben sie wieder ab.

WIE BEEINFLUSST DER STÄDTEBAU DAS STADTKLIMA?

Das Stadtklima wird von verschiedenen Klimafaktoren bestimmt. Diese kann man in zwei Arten unterscheiden.

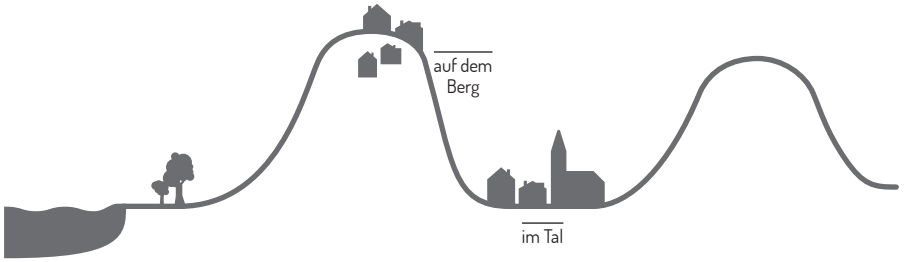
Zum einen gibt es Gegebenheiten der Landschaft, die zum Klima in der Stadt beitragen. Darauf hat der Mensch keinen Einfluss, sondern sie ergeben sich aus dem Ort, an dem die Stadt liegt. Dazu gehören:

1. die geographische Lage – sie gibt an, wo eine Stadt in Bezug zur Himmelsrichtung liegt.



2 das Relief - die Form der Erdoberfläche mit ihren Höhen, Tiefen und Unregelmäßigkeiten.

3 die Höhenlage – sie beschreibt, in welcher Höhe die Stadt über dem Meeresspiegel liegt.



Zum anderen nimmt der Mensch großen Einfluss auf das Stadtklima, nämlich auf die Art und Weise, wie er die folgenden Dinge plant und baut:

1 die Bebauungsstruktur, also wie groß Häuser sind und wie eng sie nebeneinander stehen.

2 die Architektur der einzelnen Gebäude.

3 die Nutzung von Gebäuden und Flächen.

5. die Infrastruktur – Wasser-, Gas- und Stromleitungen, öffentlicher Nahverkehr und das Straßennetz.

6. die Vegetation, also wo und wie viel Grün es in der Stadt gibt.

7. die Auswahl von Baumaterialien, wie Ziegelsteine, mit ihrer jeweiligen Fähigkeit, Wärme und Kälte zu speichern.

8. die Gestaltung von Oberflächen, wie Böden, Dächer und Wände.

9. die Größe der versiegelten Flächen in der Stadt insgesamt.

In Bezug auf die Qualität der Luft spielen auch die Emissionen aus Industrie, Haushalt und Autos eine große Rolle. Diese wirken sich entweder als Abgase, als Stäube oder in Form von Wärme schlecht auf das Stadtklima aus. Zusammen bestimmt all dies das jeweilige Stadtklima.

Das bedeutet, dass es kein einheitliches Stadtklima geben kann. Jede Stadt hat ihr eigenes Klima!

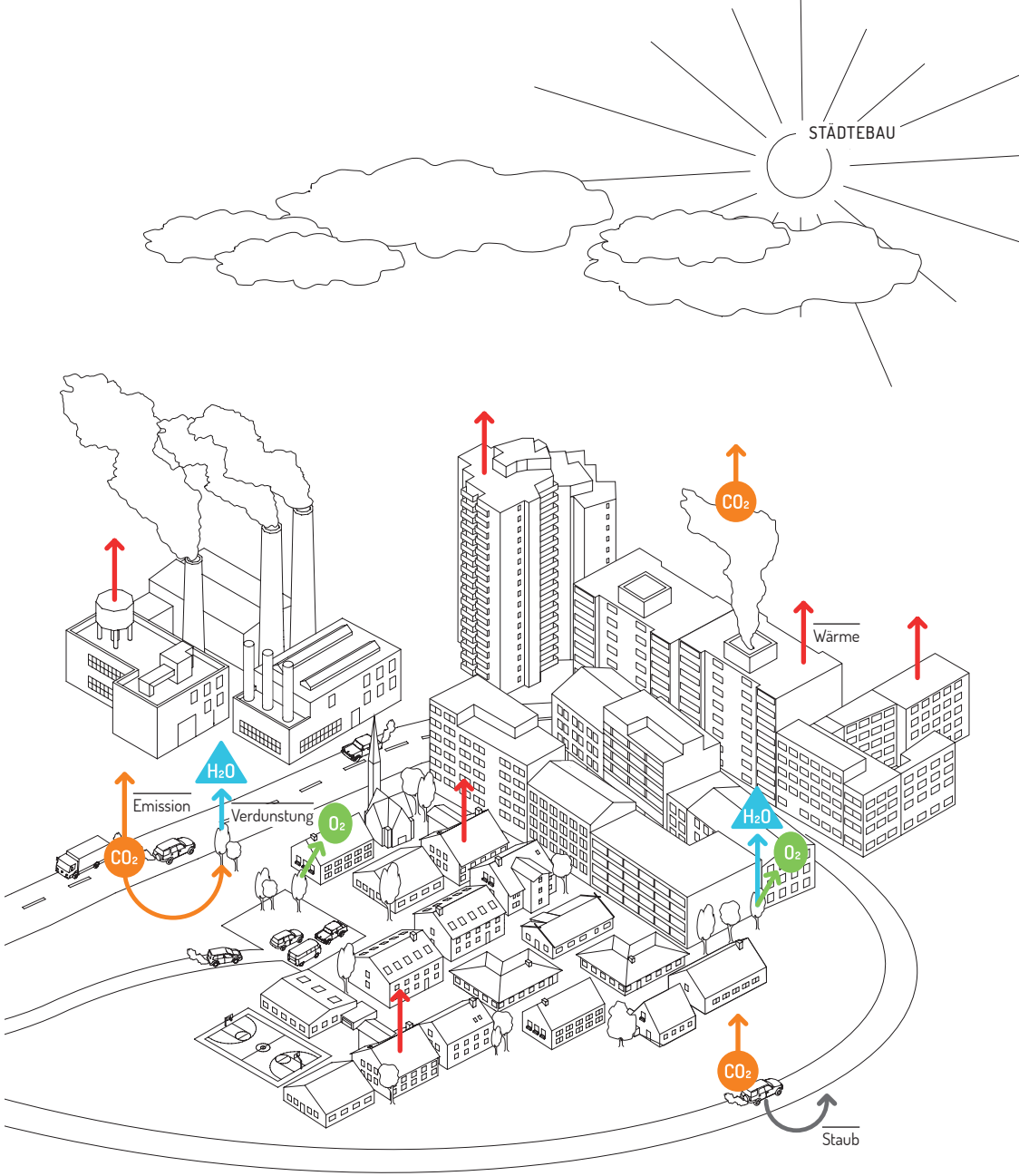


ABB. 2:
Das Zusammenspiel von vielfältigen Faktoren beeinflusst das Klima unserer Stadt. Manche Faktoren sind vom Menschen gemacht und beeinflussbar. Andere sind unveränderbare Gegebenheiten.

CO_2 = Kohlenstoffdioxid, H_2O = Wasser, O_2 = Sauerstoff

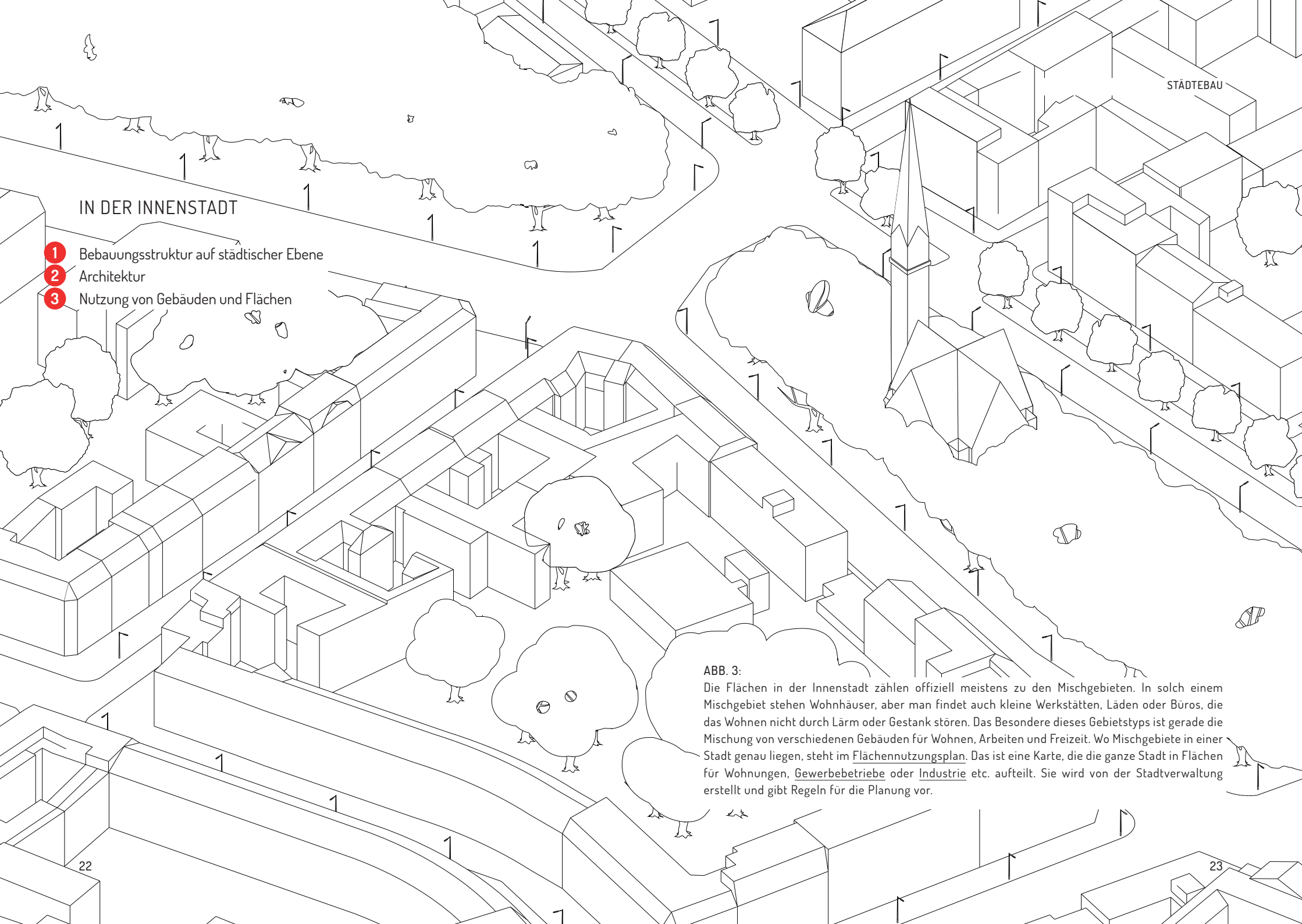


ABB. 3:
Die Flächen in der Innenstadt zählen offiziell meistens zu den Mischgebieten. In solch einem Mischgebiet stehen Wohnhäuser, aber man findet auch kleine Werkstätten, Läden oder Büros, die das Wohnen nicht durch Lärm oder Gestank stören. Das Besondere dieses Gebietstyps ist gerade die Mischung von verschiedenen Gebäuden für Wohnen, Arbeiten und Freizeit. Wo Mischgebiete in einer Stadt genau liegen, steht im Flächennutzungsplan. Das ist eine Karte, die die ganze Stadt in Flächen für Wohnungen, Gewerbebetriebe oder Industrie etc. aufteilt. Sie wird von der Stadtverwaltung erstellt und gibt Regeln für die Planung vor.

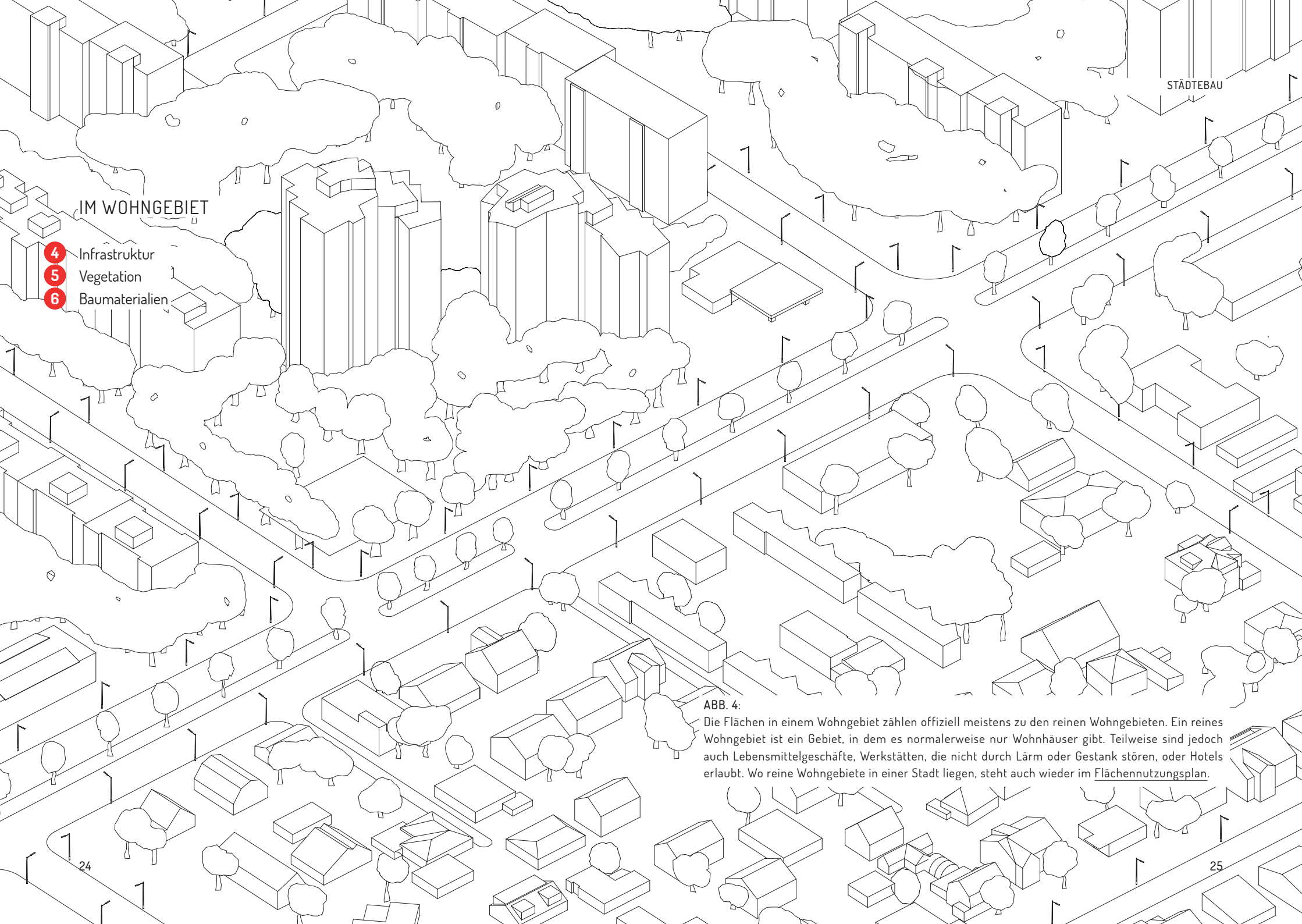


ABB. 4:
Die Flächen in einem Wohngebiet zählen offiziell meistens zu den reinen Wohngebieten. Ein reines Wohngebiet ist ein Gebiet, in dem es normalerweise nur Wohnhäuser gibt. Teilweise sind jedoch auch Lebensmittelgeschäfte, Werkstätten, die nicht durch Lärm oder Gestank stören, oder Hotels erlaubt. Wo reine Wohngebiete in einer Stadt liegen, steht auch wieder im Flächennutzungsplan.

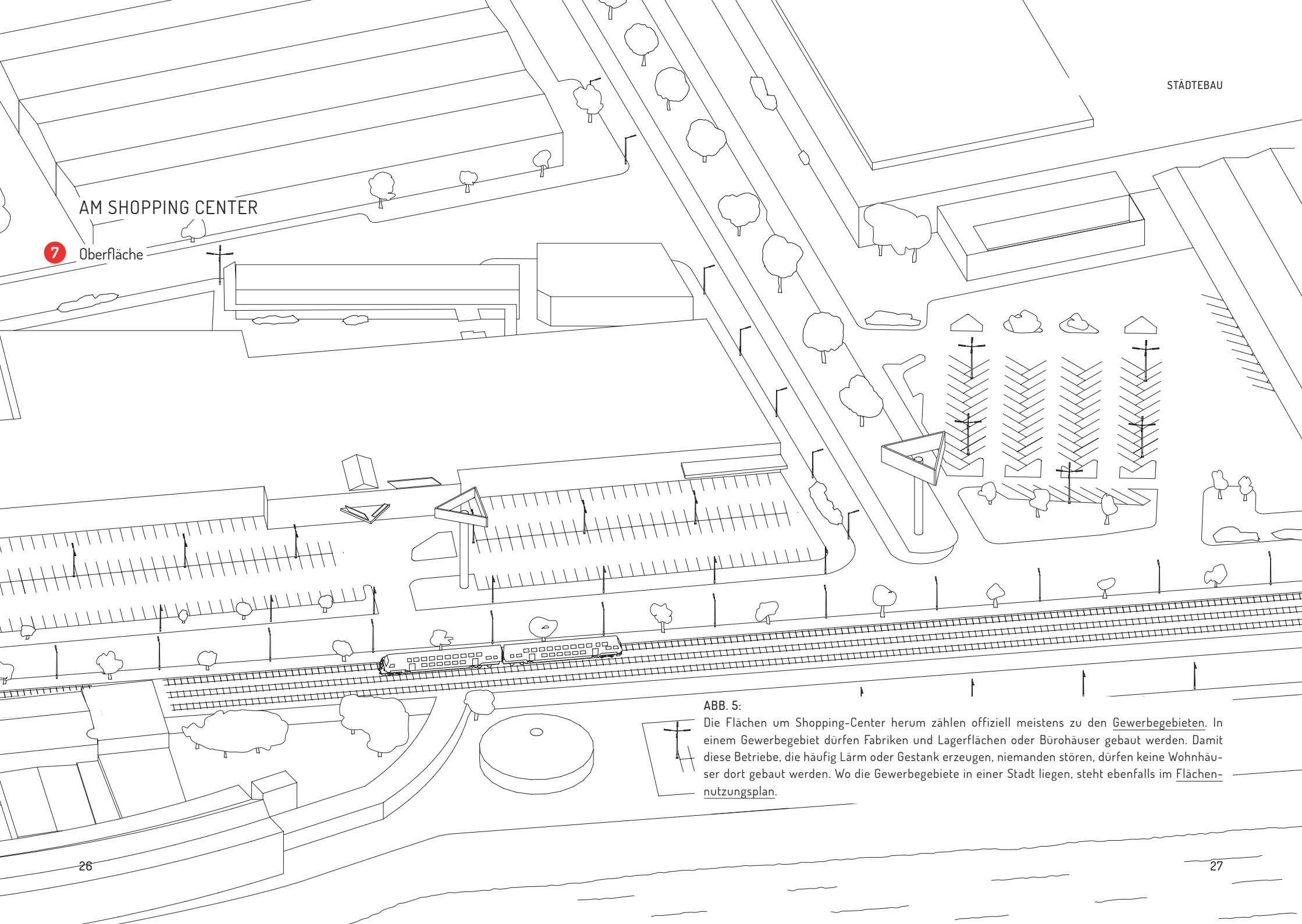


ABB. 5:
Die Flächen um Shopping-Center herum zählen offiziell meistens zu den Gewerbegebieten. In einem Gewerbegebiet dürfen Fabriken und Lagerflächen oder Bürohäuser gebaut werden. Damit diese Betriebe, die häufig Lärm oder Gestank erzeugen, niemanden stören, dürfen keine Wohnhäuser dort gebaut werden. Wo die Gewerbegebiete in einer Stadt liegen, steht ebenfalls im Flächennutzungsplan.

Bebauungsstruktur – Wie viel Freiraum braucht die Stadt?

Die Bebauungsstruktur einer Stadt oder eines Dorfes beschreibt, wie eng die Gebäude nebeneinander stehen und wie hoch sie sind. Sind die Häuser hoch und eng aneinander gebaut, wird von einer dichten Bebauung gesprochen. Sie erschwert, dass sich die Luft durchmischt und nachts abkühlt. Viele Häuser liegen außerdem im Schatten von anderen Häusern und bekommen daher wenig Licht ab.

Ist die Stadt dicht bebaut, braucht sie aber auch nicht so viel Platz. So bleibt um sie herum mehr Raum für Pflanzen und Tiere erhalten. Die Wege in einer kompakten Stadt sind außerdem schön kurz und die Leitungen und Kabel in der Erde brauchen nicht unendlich lang zu sein. Alles ist nah um das Stadtzentrum herum angeordnet. Das spart Zeit, Material und Geld.

Die vielen Häuser in der Stadt vergrößern die Oberfläche, auf der Sonnenstrahlen aufgenommen werden. Bei viel Sonne führt das durch die Aufheizung der Gebäude zu einer Erwärmung der Stadt. Im Gegensatz zu einer nicht bebauten Fläche wirken solche Gebiete mit Häusern wie Wärmespeicher. Um die Städte trotzdem möglichst kühl zu halten, sollten beispielsweise Schneisen für frische Luft (Frischluftschneisen) erhalten bleiben oder neu geschaffen werden. Wichtig sind sogenannte „grüne Lungen", wie zum Beispiel große Parks, mit denen die Stadt „atmen" kann. Wenn man neu baut, ist es deshalb wichtig, dass es Regeln gibt, wie hoch die Häuser gebaut und wie eng sie nebeneinander stehen dürfen.

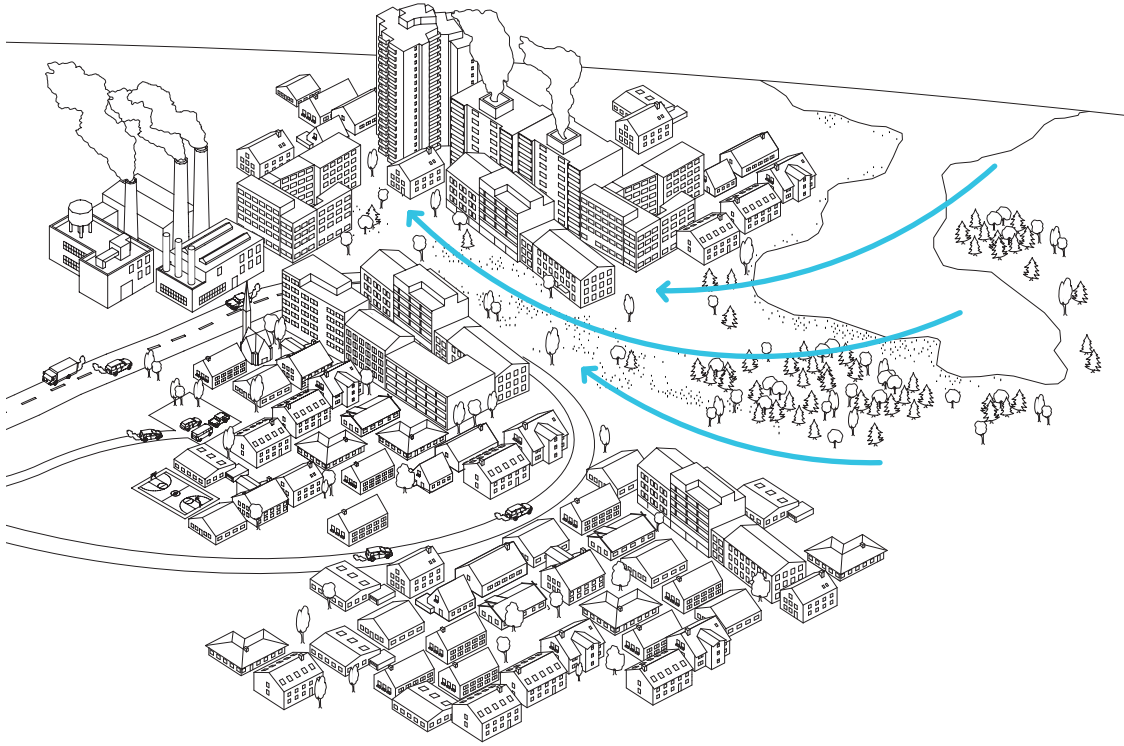
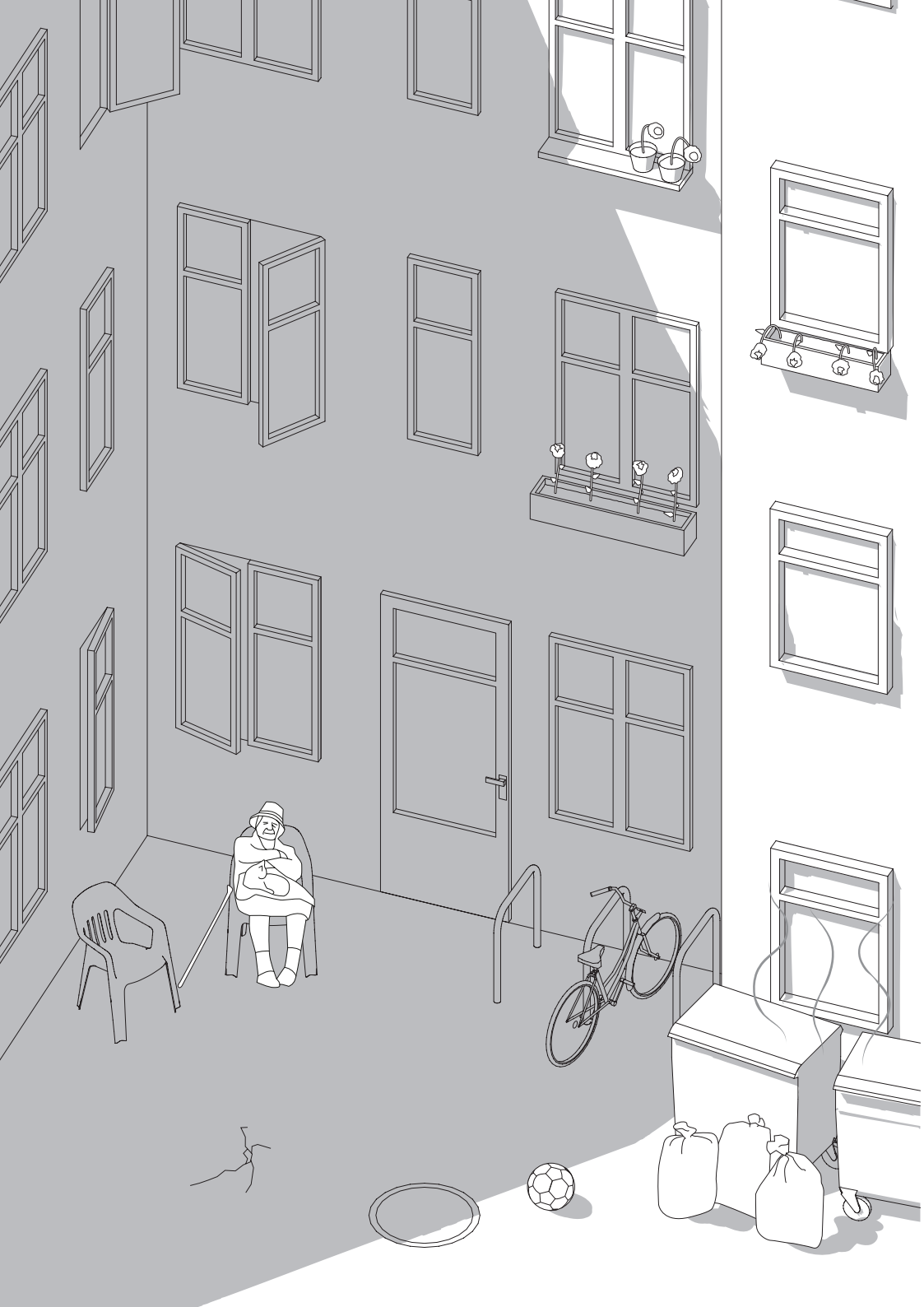


ABB. 06:
Offene Räume in der Stadt wie Parks und Grünflächen, aber auch eine lockere Bebauungsstruktur mit Lücken zwischen den Häusern verbessern die Luftzirkulation in der Stadt. Der Wind kann so besser zwischen den Häusern hindurchblasen und bringt frische Luft in die Stadt.



Architektur – Was kann die Stadt zum Klimaschutz beitragen?

Wenn die Auswirkung von einzelnen Häusern auf das Klima untersucht wird, spielen ihre Nutzung und die Teile, aus denen sie gebaut sind, eine wichtige Rolle. Außerdem ist auch ihre Form und Ausrichtung - kurz: ihre Architektur entscheidend.

Es ist sinnvoll, schon beim Planen an verschiedene Möglichkeiten zu denken, wie das Haus in Zukunft benutzt wird. So kann es zum Beispiel umgebaut werden, wenn Familien wachsen oder schrumpfen. Ein späterer Abriss kann durch leicht auseinandernehmbare Bauteile, zum Beispiel für Wände oder Fußböden, vereinfacht werden. Diese Bauteile können dann wieder zu neuen Häusern zusammengebaut werden. Oder man zerlegt sie in ihre einzelnen Teile und verarbeitet sie zu anderen Gegenständen weiter. Das wird recyceln genannt.

Dieses recyceln kann wie bei einem beschriebenen Blatt Papier funktionieren. Wenn wir es in die Papiertonne schmeißen, kann es zu neuem Recyclingpapier weiterverarbeitet werden.

ABB. 07 / S.30:
Manche Orte in der Stadt sind schlechter belüftet als andere. Hinterhöfe haben z.B. wenig Luftdurchzug, speichern dadurch aber auch kühle Nachtluft besser und sind tagsüber schattig und angenehm kühl.

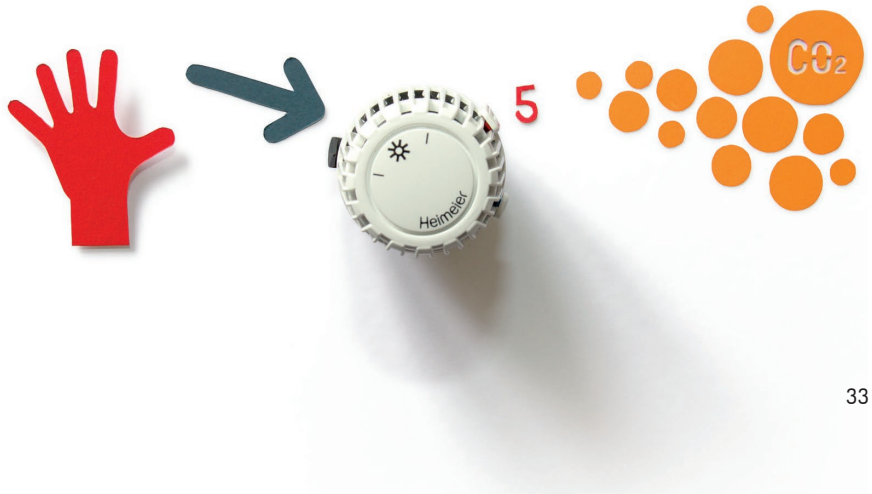
Je weniger Oberfläche ein Haus im Verhältnis zu seiner Größe hat, desto weniger Energie brauchen seine Bewohnerinnen und Bewohner zum Heizen. Es ist also sinnvoll, kompakte Häuser mit kleiner Oberfläche zu bauen.

Das ist wie der Vorteil von Fausthandschuhen gegenüber Fingerhandschuhen im Winter. Weil die Hand dann eine kleinere Oberfläche hat, geht weniger Wärme verloren und die Hände frieren nicht so schnell.

Hat ein Haus große Fenster Richtung Süden, von wo die Sonne warm und hell hinein scheint und wenige nach Norden, wo es schattig und kalt ist, braucht man weniger heizen und das Licht anknipsen. Das spart viel Energie und Geld und es entsteht weniger klimaschädliches CO_2. Das kann durch eine Dämmung des Hauses von außen, die wie eine warme Jacke funktioniert, noch unterstützt werden. Ist die Richtung, in der ein Gebäude zum Wind liegt, günstig gewählt, kann es auch ohne Klimaanlage belüftet und gekühlt werden. Dann bläst nämlich der Wind frische Luft durchs Haus.

ZIEH DICH WARM AN!

Du sparst Energie fürs Heizen, wenn du einen dicken Pullover trägst, anstatt die Heizung stark aufzudrehen. Nachts und wenn alle das Haus verlassen, reicht es, die Heizung auf 15°C oder Stufe 1 zu stellen. Dann kühlt die Wohnung nicht aus und du kannst mit frischer Luft auch besser schlafen.



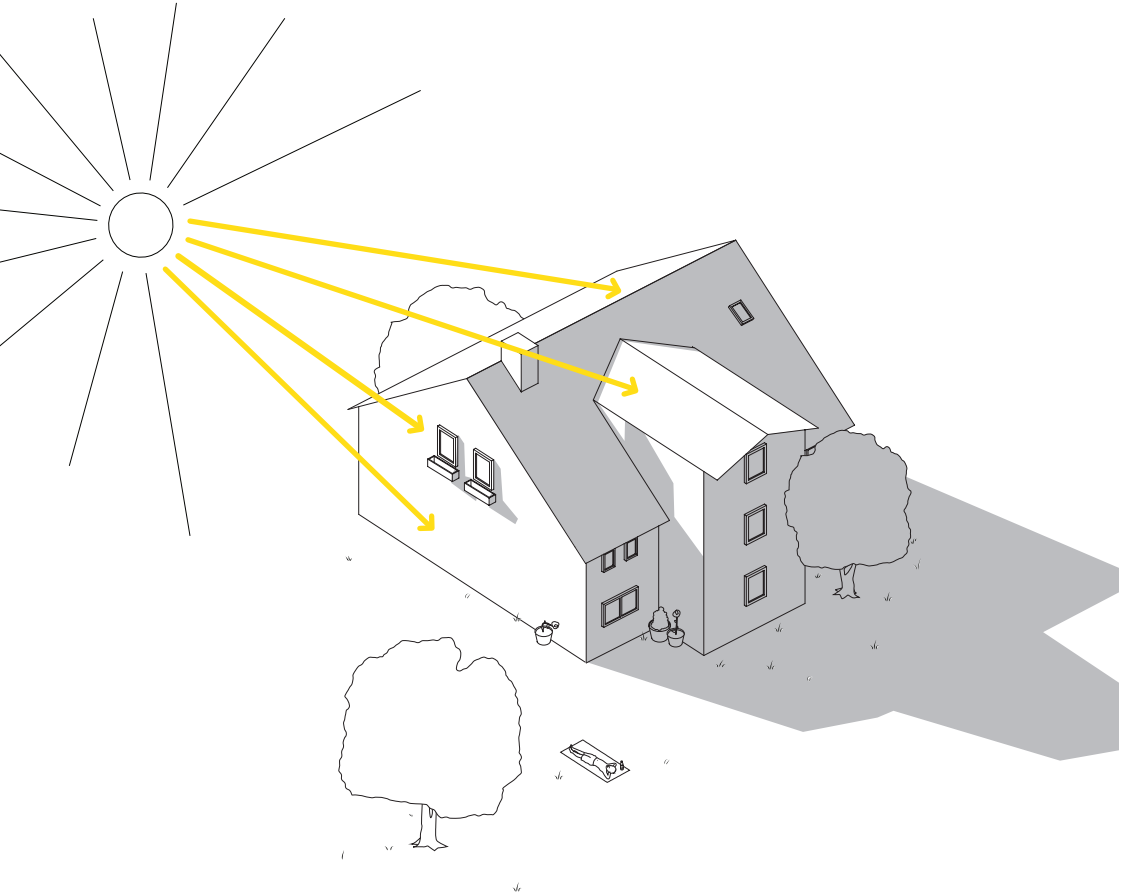


ABB. 08:
Je nachdem, wie ein Haus zur Sonne steht, bekommt es mehr oder weniger viel Lichtstrahlung ab. Gebäude, die der Sonne zugewandt sind, bekommen viel Lichtstrahlung ab und heizen sich stark auf. Sie geben dann auch Wärme an die Luft in der Stadt ab. Im Sommer kann es daher angenehm sein, auf der Schattenseite zu wohnen, im Winter hingegen wärmt die Sonne, wenn sie durch große Fenster reinscheint. So kann Energie zum Kühlen oder Heizen gespart werden.

Gebäudenutzung – Wie können wir die Stadt besser nutzen?

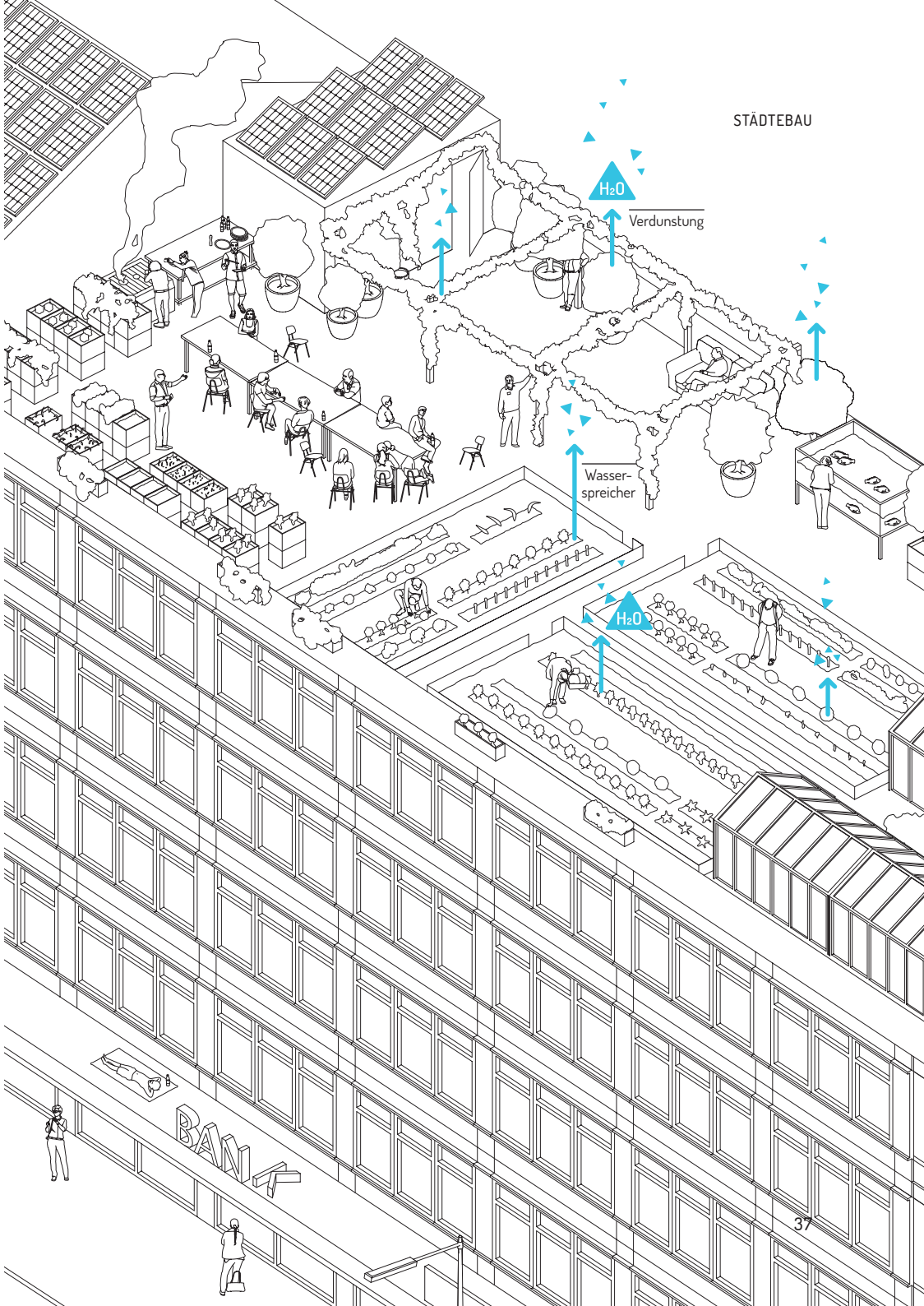
Die Gebäudenutzung beschreibt, wer ein Haus wie nutzen soll. Normalerweise werden Häuser für eine Nutzung, zum Beispiel als Wohnhaus oder Bürogebäude, geplant und gebaut. In der Wohnung sind die meisten Menschen aber nur morgens vor und abends nach der Arbeit oder Schule. Im Büro oder in der Schule sitzen sie hingegen eher tagsüber. Um zu verhindern, dass Häuser lange Zeiten am Tag leer sind, kann man daher auch einzelne Zimmer je nach Tageszeit unterschiedlich nutzen. Das Schlafzimmer kann am Tag beispielsweise zum Arbeitszimmer umfunktioniert werden.

Kannst du auch nachmittags auf den Hof deiner Schule gehen, um dort Fußball zu spielen oder den Schulgarten zu bepflanzen? Wenn nein, frag doch mal beim Hausmeister oder der Schulleitung nach, ob sie das nicht ändern können. Um Flächen in einer Stadt möglichst sinnvoll zu nutzen, sollte dies auch den ganzen Tag über geschehen und möglich gemacht werden.

Bestimmte Räume, die man nur wenig braucht, wie eine Werkstatt, könnten z.B. auch von allen Bewohnerinnen und Bewohnern eines Hauses zusammen genutzt werden.

Das Dach kann nicht nur das Haus vor Kälte und Regen schützen, man kann dort auch einen Dachgarten anlegen oder Windräder und Solaranlagen zur Produktion von Energie aufstellen. Es gibt sogar schon Menschen, die auf ihrem Hausdach Regenwasser auffangen und darin Fische züchten! Alle diese Möglichkeiten, Häuser flexibel zu benutzen sparen Energie, Emissionen, CO_2 und Geld, weil weniger neu gebaut werden muss.

ABB. 9:
Ein Dachgarten ist wie eine Oase in der Stadt, in der man gärtnern oder Fische züchten kann. Aber er hilft nicht nur dem Besitzer oder der Besitzerin, sondern der ganzen Stadt, indem er Feuchtigkeit speichert und die Umgebung kühlt.



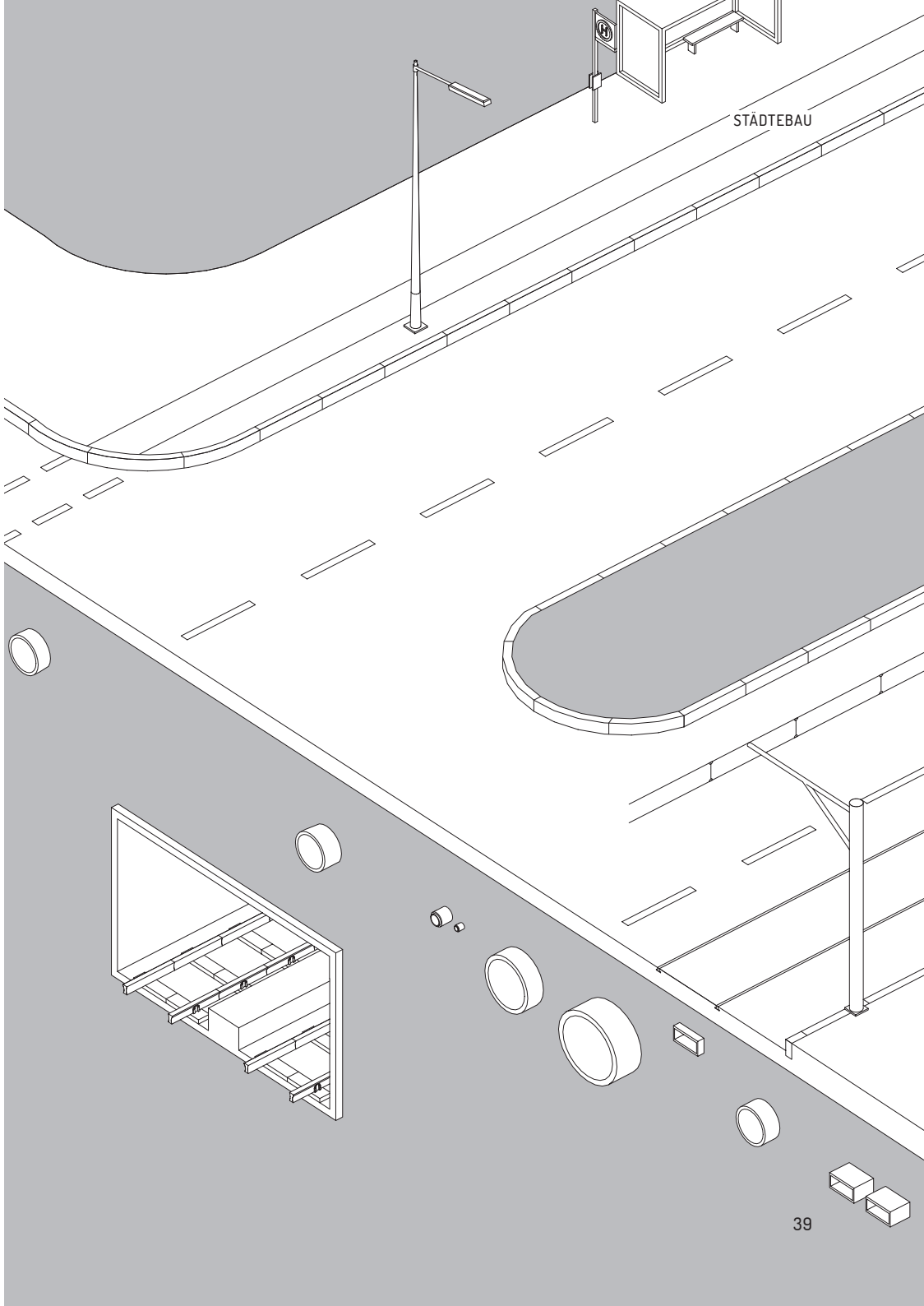
Infrastruktur – Wie versorgt uns die Stadt?

Mit Infrastruktur werden alle Einrichtungen, Leistungen und Dienste bezeichnet, die uns im täglichen Leben versorgen. Es gibt die sogenannte soziale Infrastruktur, zu der Schulen oder Krankenhäuser gehören und die technische Infrastruktur.

Ohne diese technische Infrastruktur funktioniert keine Stadt. Sie sorgt dafür, dass wir sauberes Wasser zu Hause haben und das dreckige in die Kanalisation abfließt. Durch Leitungen kommt Energie wie Strom und Gas, aber auch das Fernsehen oder Internet in die Häuser. Die Straßen für den Verkehr und der öffentliche Nahverkehr, wie Busse und U-Bahnen, zählen auch zur technischen Infrastruktur.

Weil lange Leitungen und Rohre teuer sind und Menschen gerne einen kurzen Weg zur Arbeit oder in die Schule haben, ist eine Stadt ohne weite Entfernungen gut. Eine kompakt gebaute Stadt unterstützt die Bevölkerung dabei, Strecken mit dem Fahrrad zu fahren oder den öffentlichen Nahverkehr zu benutzen, weil der Fußweg zur nächsten Bushaltestelle zum Beispiel nicht zu lang ist. Wenn die Menschen nicht so verstreut in einzelnen Häusern leben, kommt man außerdem mit weniger Haltestellen aus. Daher sollten neue Stadtviertel, am Rand der Stadt, auch in Form von großen Häusern mit mehreren Wohnungen statt als Einfamilienhäuser gebaut werden. Außerdem ist es sinnvoll, sie dort zu planen, wo schon Leitungen und Bus- oder U-Bahnlinien liegen, die mitbenutzt werden können.

ABB. 10/S.39:
Die Infrastruktur der Stadt ist ziemlich umfangreich. Sie umfasst viele verschiedene Dinge wie Straßen, Schienen oder Kabel und Rohre im Boden. Wichtig ist es, beim Planen daran zu denken, wie man mit möglichst wenig neuer Infrastruktur auskommen kann. Das spart nicht nur Geld, sondern hilft auch, das Klima zu schonen.



Was kann getan werden, damit die Luft sauberer ist und es draußen weniger Lärm gibt?

Die Erwachsenen sollten öfter mal ihr Auto stehen lassen oder es verkaufen. Stattdessen können sie mit dem öffentlichen Nahverkehr fahren oder sich ein Auto mit anderen teilen. Mit der U-Bahn steht man nicht im Stau, ist meistens schneller am Ziel und kann während der Fahrt ein Buch lesen oder auf dem Handy spielen. Außerdem produziert sie weniger Schadstoffe in der Luft, als alle Fahrgäste zusammen in eigenen Autos erzeugen würden. Damit viele auf den öffentlichen Nahverkehr umsteigen, sollte dieser wenig kosten, die Busse und Bahnen häufiger fahren und mehr Linien haben. Auch die nicht motorisierten Verkehrsteilnehmenden, die mit dem Fahrrad oder zu Fuß unterwegs sind, hätten dann mehr Platz auf der Straße und kämen sicherer ans Ziel.

LAUF UND FAHR RAD!

Wirst du morgens mit dem Auto zur Schule gefahren oder nimmst du den Bus? Wenn die Entfernung nicht zu lang ist, nimm dein Fahrrad oder laufe die Strecke zu Fuß. Das spart nicht nur Energie und CO_2, sondern macht dich auch wach und fit!

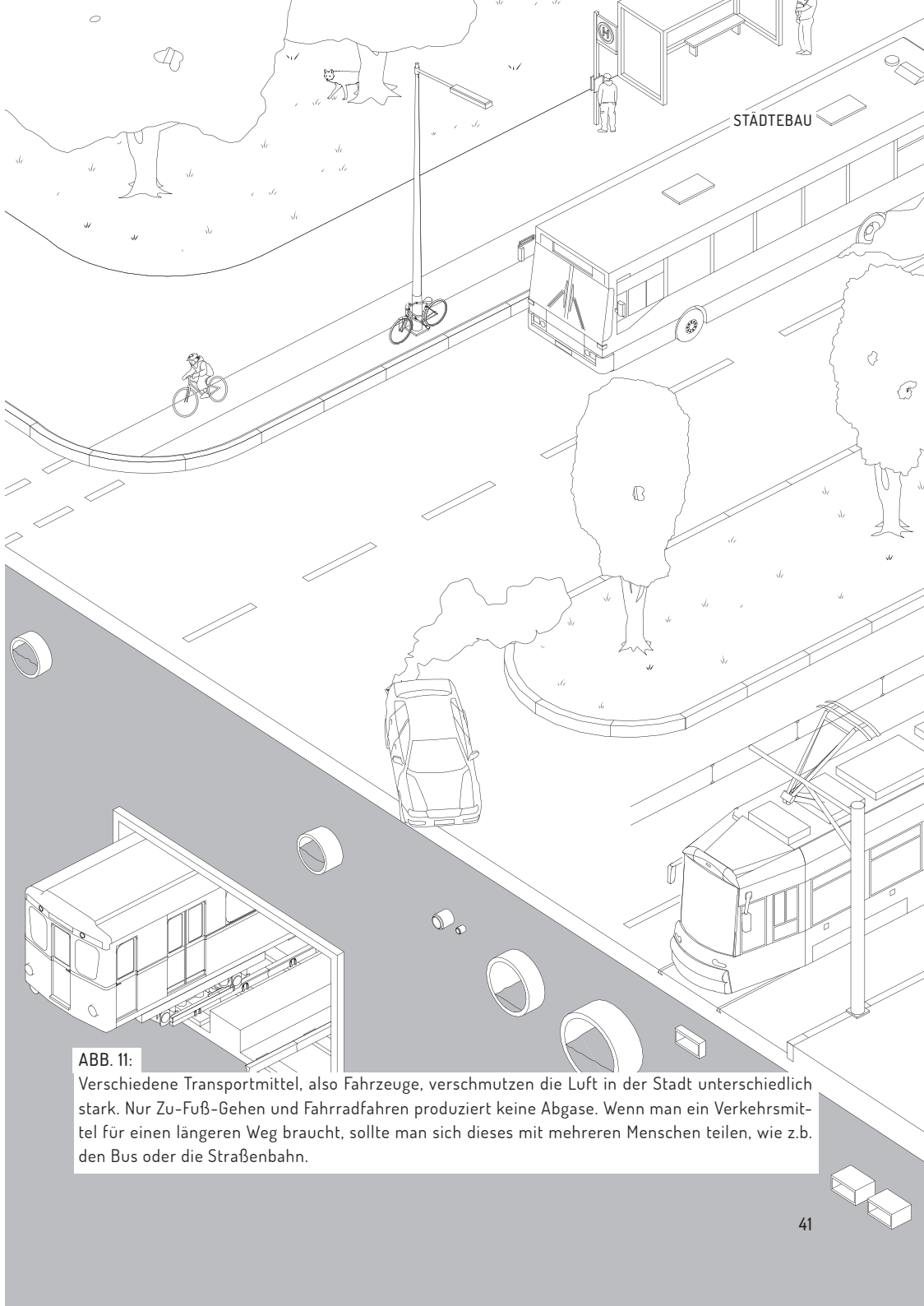


ABB. 11:
Verschiedene Transportmittel, also Fahrzeuge, verschmutzen die Luft in der Stadt unterschiedlich stark. Nur Zu-Fuß-Gehen und Fahrradfahren produziert keine Abgase. Wenn man ein Verkehrsmittel für einen längeren Weg braucht, sollte man sich dieses mit mehreren Menschen teilen, wie z.b. den Bus oder die Straßenbahn.

Vegetation – Wie verbessern Pflanzen das Stadtklima?

Als Vegetation werden Pflanzen, Bäume und Rasen bezeichnet. Kommen sie zusammen, wird das Grünfläche genannt, wie bei einem Park in der Stadt. Diese Grünflächen haben unterschiedliche Bedeutungen für alle Beziehungen zwischen Menschen, Tieren, Pflanzen und ihrer Umwelt.

Grünflächen unterstützen günstige klimatische Bedingungen in der Stadt, weil sie Wasser aufnehmen und dies über ihre Blätter verdunstet, was Verdunstungskälte erzeugt.

Um zu spüren, wie Kälte durch Verdunstung entsteht, musst du nur einen befeuchteten Finger in den Wind halten oder anpusten. Der fühlt sich dann kalt an, oder?

Da Pflanzen mit der Photosynthese CO_2 in Sauerstoff umwandeln, tragen sie zur Reinigung der Luft bei. Außerdem nehmen die nicht versiegelten Böden Wasser auf und können somit große Regenmengen auffangen. Das entlastet die Kanalisation und verhindert Überschwemmungen. So helfen sie außerdem, das Grundwasser wieder aufzufüllen und der Niederschlag kann langsamer und gleichmäßiger abfließen. Der Boden wird außerdem durch die Wurzeln der Pflanzen vor Bodenerosion, dem Abtrag des Bodens bei starken Regengüssen oder Winden, geschützt.

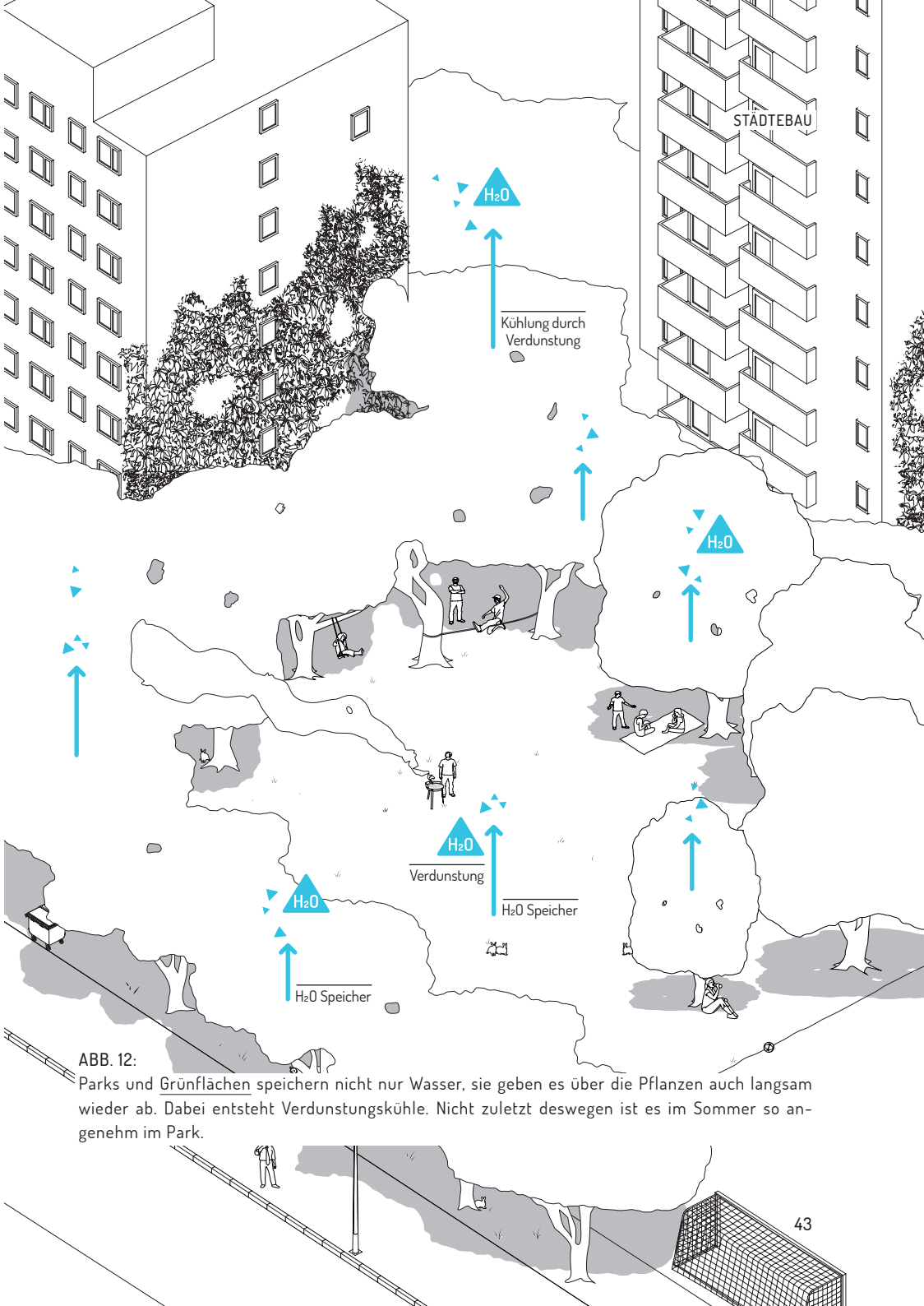


ABB. 12:
Parks und Grünflächen speichern nicht nur Wasser, sie geben es über die Pflanzen auch langsam wieder ab. Dabei entsteht Verdunstungskühle. Nicht zuletzt deswegen ist es im Sommer so angenehm im Park.

Die Bedeutung von Grünflächen ergibt sich vor allem aus der Eigenschaft, Schatten zu spenden und durch Verdunstung von Wasser die Umgebung zu kühlen. Grünflächen bilden Kälteinseln in der warmen Stadt. Hier ist die Temperatur niedriger und die Feuchtigkeit der Luft höher als drum herum. Wie groß die Bedeutung der Grünflächen ist, hängt von der Größe, Form und den Pflanzenarten ab. Die richtige Kombination von Bäumen, Sträuchern, Gärten und offenen Grasflächen ist wichtig. Auch ihre Lage in der Stadt und die Verbindung mit dem Umland sind entscheidend. Eine solche Verbindung kann durch Frischluftschneisen hergestellt werden. Wegen des Klimawandels sollten in Zukunft besonders Baumarten ausgewählt werden, die mit trockenen Sommern und feuchten, windigen Wintern klarkommen.

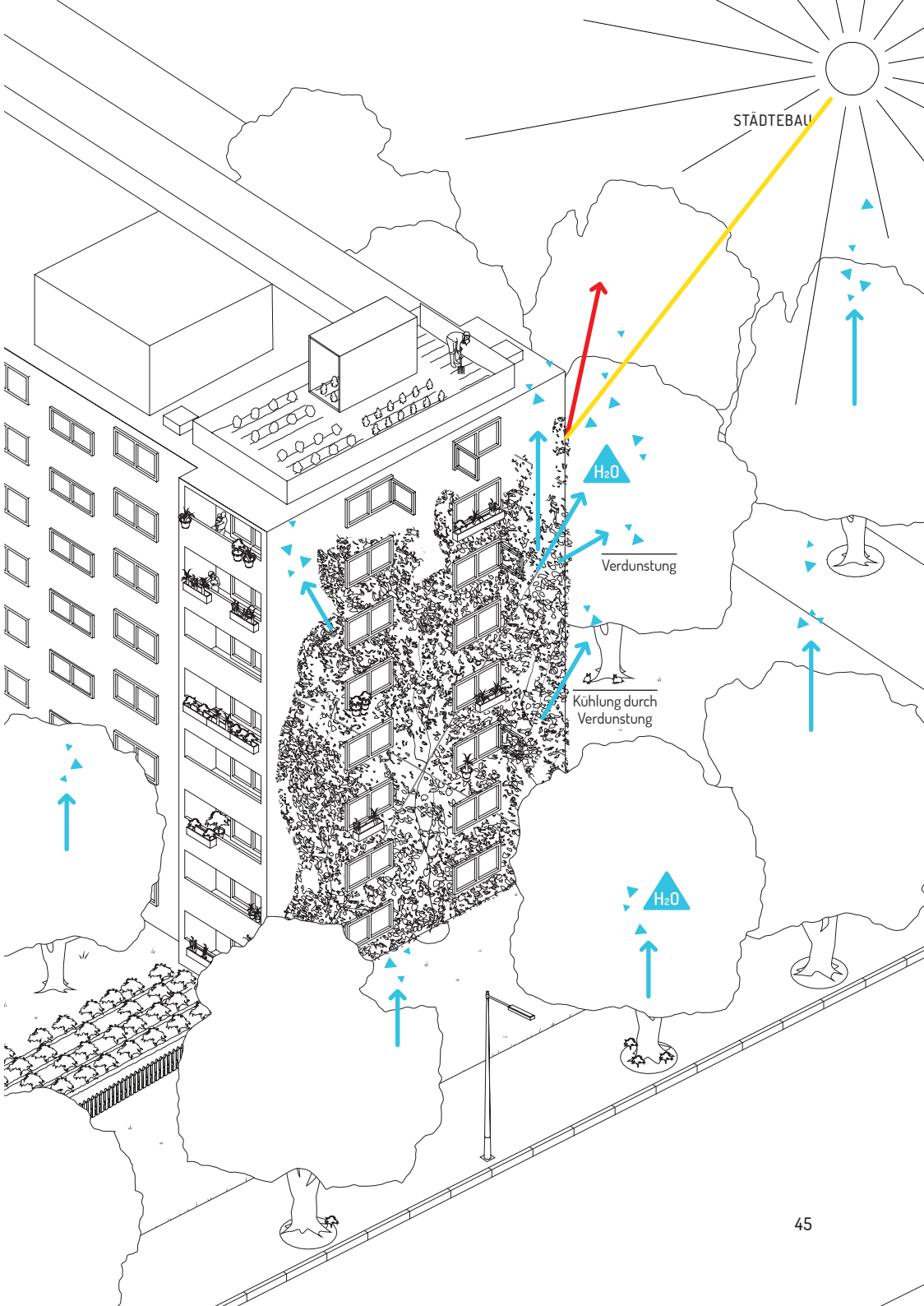


ABB. 13 / S.45:
Wer vor dem Fenster einen Baum stehen hat oder bei wem Pflanzen die Hauswand hochwachsen, hat es gut. Wie eine grüne Wand schützt das Blattwerk vor Sonne, Autolärm und Abgasen.

BEGRÜNE DEINE STADT!

Auch du kannst was machen. Jeder bepflanzte Balkon oder Hof verbessert das Stadtklima. Fang also einfach selber mit Klimaschutz an, indem du euren Balkon bepflanzt. Wenn ihr keinen habt, kannst du auch die nächste Baumscheibe, also die Erdfläche um Bäume herum, bepflanzen.

Aufgrund ihrer wichtigen Eigenschaften, die sich positiv auf das Klima in der Stadt auswirken, sollten Grünflächen häufiger und an bestimmten Stellen gepflanzt werden. Das kann in Form von Straßenbäumen, Parks oder Gärten passieren. Auch Pflanzen an Außenwänden von Häusern können zu deren Wärmedämmung beitragen. Wenn an der Nordseite eines Hauses immergrüne Pflanzen wie zum Beispiel Efeu ranken, dann entsteht im Winter eine dünne Luftschicht zwischen Hauswand und Bepflanzung, die zur Dämmung beiträgt. Auf der Südseite sollten besser laubwerfende Pflanzen gewählt werden. Sie spenden im Sommer Schatten und kühlen so das Gebäude. Die Blätter und Zweige lassen weniger Lärm und Staub an die Häuser herankommen und funktionieren wie eine Schutzschicht zwischen Haus und Umwelt. Im Winter, wenn das Laub gefallen ist, können dann Sonnenstrahlen die Wand erwärmen.

Grünflächen oder sogar Wälder und einzelne Pflanzen und Bäume müssen unbedingt in den Städten erhalten bleiben und noch mehr angepflanzt werden. Die meisten Menschen bevorzugen eine grüne Stadt, um sich draußen aufzuhalten.

Baumaterialien – Wie kann die Stadt wiederverwertet werden?

Als Baumaterial werden alle Teile und Materialien bezeichnet, aus denen ein Haus gebaut wird, wie zum Beispiel Ziegelsteine und Mörtel. Wer nachhaltig bauen möchte, sollte Baumaterialien benutzen, die wieder nachwachsen können. So wie Holz. Es ist wichtig, schon durch eine kluge Auswahl und Herstellung der Baustoffe die Umwelt zu schonen. Das bedeutet, möglichst wenig Energie zu verbrauchen und Schadstoffe, wie Gift aus Kunststoffen, zu vermeiden. Es ist auch entscheidend, von wie weit her das Baumaterial kommt. Am besten ist dabei die Verwendung lokaler, also in der Nähe hergestellter oder gewachsener Materialien. Die Wege der Lastwagen zur Baustelle sind dann kürzer und somit wird die Luft weniger durch Schadstoffe verschmutzt und es wird Benzin gespart.

Mauersteine haben eine relativ gute Energiebilanz. Das bedeutet, dass bei ihrer Herstellung und dem Transport zur Baustelle wenig Energie benötigt wird. Ihre Hauptbestandteile wie Kalk, Sand, Ton, Lehm und Wasser können oft an Orten in der Nähe von Städten abgebaut werden und so entstehen keine langen Transportwege.

KAUF REGIONAL!

Das Problem der Umweltbelastung durch den weiten Transport gilt auch für andere Produkte wie Klamotten oder Lebensmittel. Achte darauf, wo die Sachen herkommen, die du einkaufst. Beim nächsten Mal kannst du dann versuchen, nur Produkte aus der Umgebung oder mit kurzen Transportwegen zu kaufen.

Wenn ein Haus alt und kaputt ist und abgerissen werden muss, sollte sich das Material besser wieder verwenden lassen. Dazu müssen die Bauteile so hergestellt werden, dass sie sich wieder in ihre einzelnen Bestandteile trennen lassen. Genauso wie wir auch unseren Müll in Papier-, Plastik-, Bio- und Restmüll trennen.

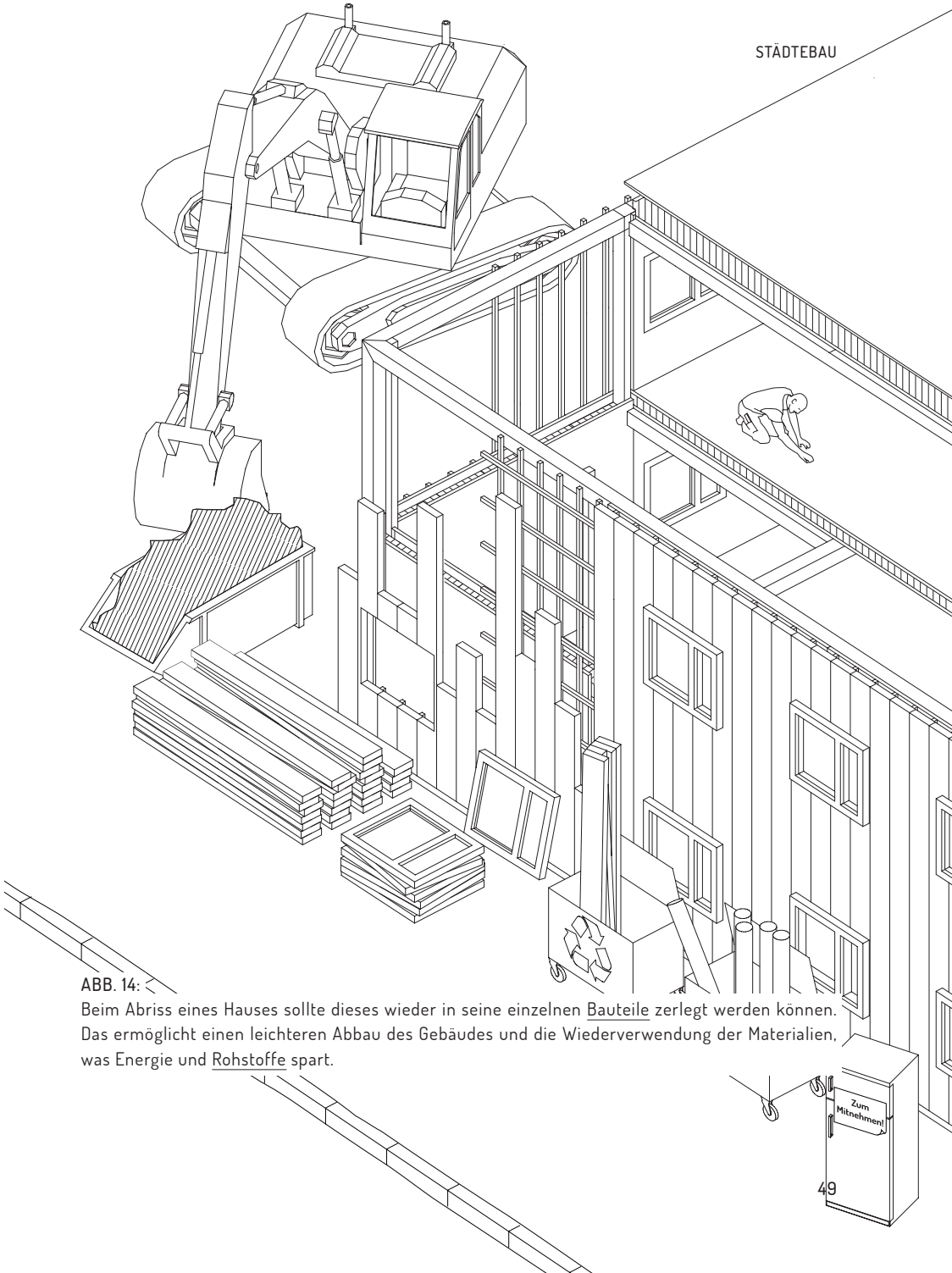


ABB. 14:
Beim Abriss eines Hauses sollte dieses wieder in seine einzelnen Bauteile zerlegt werden können. Das ermöglicht einen leichteren Abbau des Gebäudes und die Wiederverwendung der Materialien, was Energie und Rohstoffe spart.

Manche Baumaterialien dämmen besser als andere. Sie lassen im Winter kaum Wärme aus dem Haus raus und im Sommer rein. Auch das beeinflusst das Stadtklima, weil gut gedämmte Häuser im Winter weniger geheizt werden müssen. Es entstehen weniger Schadstoffe und Wärme, die an die Umgebung abgegeben werden können. Die meisten neuen Häuser haben eine zusätzliche Dämmung an der Außenwand, die verhindert, dass Wärme verloren geht. Diese Schicht ist allerdings meistens aus Styropor, welches viel Energie und Erdöl bei der Herstellung verbraucht, im Falle eines Brandes leicht in Flammen aufgeht und das nur mit großem Aufwand recycelt werden kann! Bei älteren Gebäuden ist es das Wichtigste, die alten Fenster durch neue Isolierglasfenster auszutauschen. So kann schon sehr viel Heizenergie eingespart werden.

Dämmung funktioniert wie ein warmer Wintermantel. Tragen wir ihn an kalten Tagen, verlieren wir auch weniger Wärme und frieren nicht. Im Sommer jedoch brauchen wir den Wintermantel nicht mehr. Das können sich die Häuser leider nicht aussuchen und sind das ganze Jahr warm eingepackt.

Wichtig ist auch, wie viel Wärme oder Kälte bestimmte Baumaterialien speichern können. So bleibt es zum Beispiel in einem massiv gebauten Haus aus Stein im Sommer tagsüber oft angenehm kühl, weil Wände und Böden die Kühle der Nacht speichern und sich nur langsam aufwärmen.

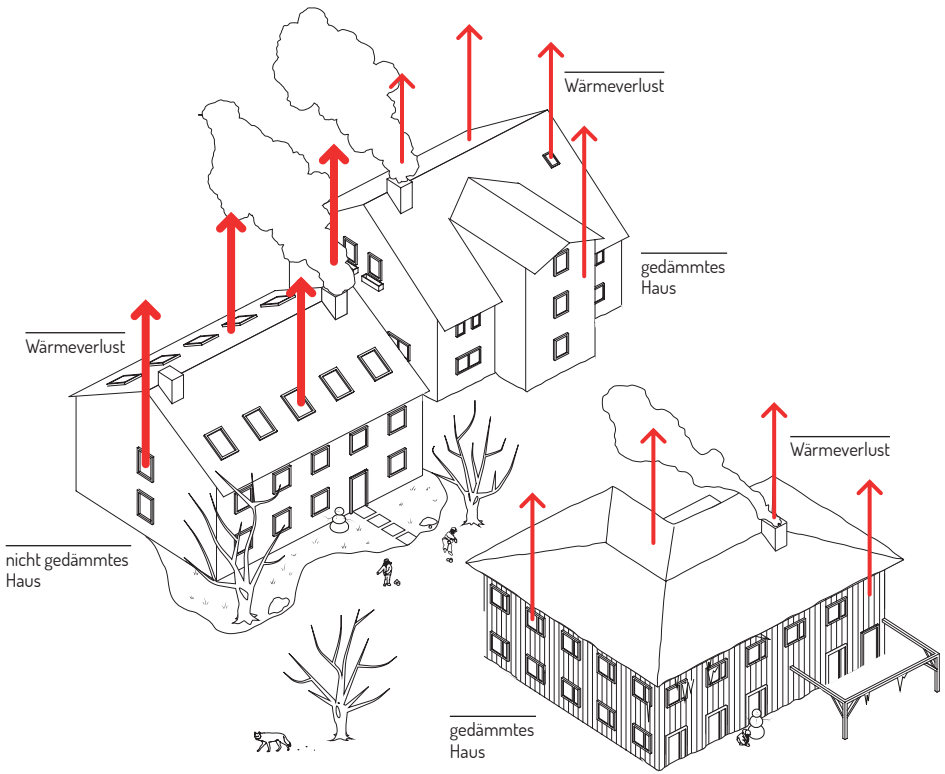


ABB. 15:
Häuser geben im Winter beim Heizen Wärme an die Umgebung ab. In der Stadt wird es deswegen nie so kalt wie auf dem Land. Durch eine gute Dämmung kann dieser Wärmeverlust verringert werden.

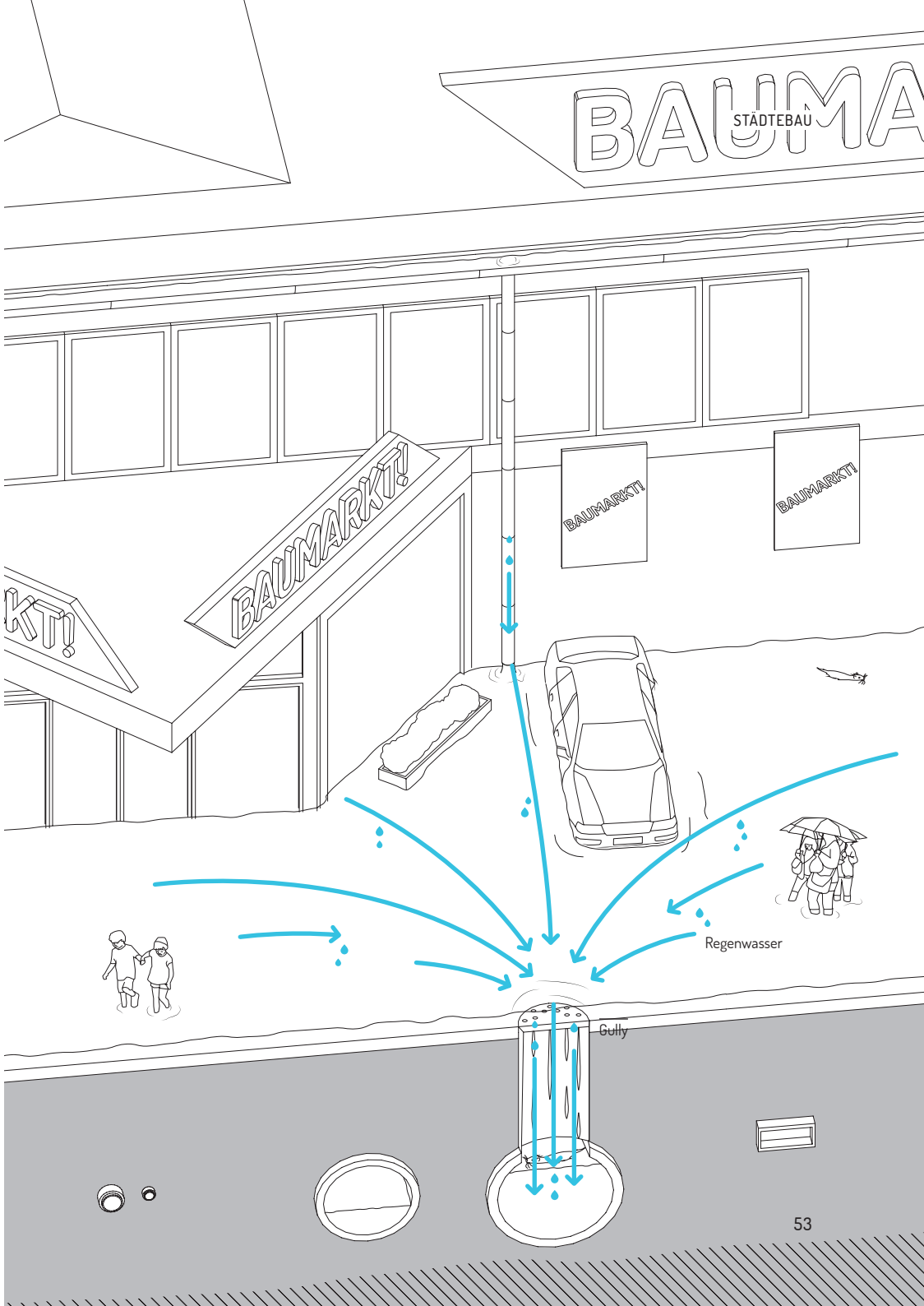
Oberfläche – Welche Oberflächen sind klimafreundlich?

Mit Oberfläche wird die äußere Schicht von allen Bauwerken, Straßen und Grünflächen bezeichnet. Die ganze Stadt ist also eine riesige Oberfläche.

Jede Art der Oberfläche hat dabei bestimmte Eigenschaften, die Auswirkungen auf das Stadtklima haben. So spielen die Durchlässigkeit für Wasser und die Farbe eine wichtige Rolle. Wenn die Oberfläche durch Häuser oder Straßen bedeckt ist, wird dies als Versiegelung bezeichnet. Zur Versiegelung werden auch nicht sichtbare gebaute Dinge unter der Erdoberfläche gezählt wie Leitungen, Kanäle, Keller von Häusern und stark verdichtete Böden. In Städten läuft wegen der vielen versiegelten, also wasserdichten Oberflächen das meiste Regenwasser über Gullys in die Kanalisation ab. Wenn das meiste Wasser in die Kanalisation fließt, dann kann der Boden kein Wasser aufnehmen und die Umgebung durch Verdunstung nicht kühlen. Wenn weniger Regenwasser im Erdboden versickert, sinkt auch der Grundwasserspiegel. Das kann zu einem Mangel an Trinkwasser und bei Pflanzen zu Schäden durch Trockenheit führen.

Der höhere Abfluss des Niederschlags an der Oberfläche bedeutet auch ein größeres Risiko für Hochwasser. Das Grundwasser wird außerdem stärker verschmutzt, wenn das Regenwasser nur an einzelnen nicht versiegelten Stellen versickern kann. Dort können weniger Nähr- und Emissionen vom Boden gefiltert werden als üblich, weil er bei so großen Wassermengen mit dem Filtern nicht hinterherkommt.

ABB. 16 / S.53:
Straßen, Dächer und Fassaden sind wasserdicht. Deswegen fließt fast das ganze Regenwasser in der Stadt über Abflüsse in die Kanalisation. Für das Klima wäre es allerdings besser, wir hätten mehr unversiegelte Flächen, in die das Wasser versickern könnte. Unversiegelte Böden können das Wasser dann durch Verdunstung wieder abgeben und damit die Umgebung kühlen.



Es ist daher wichtig, Flächen in der Stadt zu finden, die entsiegelt werden können. An diesen von Beton und Asphalt befreiten Stellen kann dann wieder Regenwasser versickern und die Luft abkühlen. Es können auch neue wasserdurchlässige Oberflächen, wie begrünte Dächer geschaffen werden, die zur Kühlung beitragen.

Dunkle Oberflächen in der Stadt, wie Dächer oder Straßen, aber auch feuchte Oberflächen absorbieren mehr Sonnenlicht als helle. Sie nehmen mehr Wärme auf und speichern sie. Helle Oberflächen dagegen reflektieren das meiste Sonnenlicht und erwärmen sich kaum. Die Sonnenstrahlen prallen sozusagen ab. Diese Eigenschaft von Oberflächen, die Sonne entweder zu reflektieren oder sie als Wärme aufzunehmen, wird Albedo genannt. Die Stadt hat, im Vergleich zum Umland, insgesamt eine größere Oberfläche, die noch dazu dunkler ist. Daher tragen die Oberflächen in der Stadt stark zu ihrer Erwärmung bei.

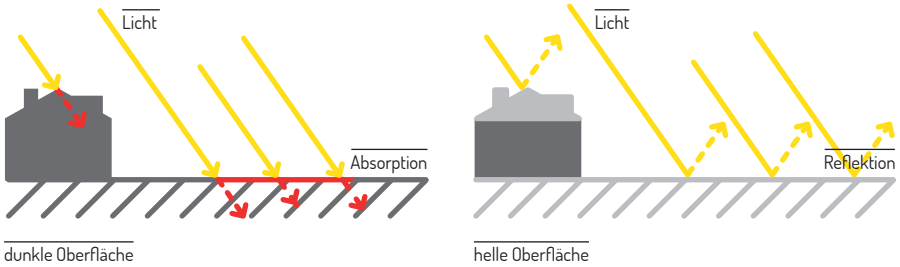
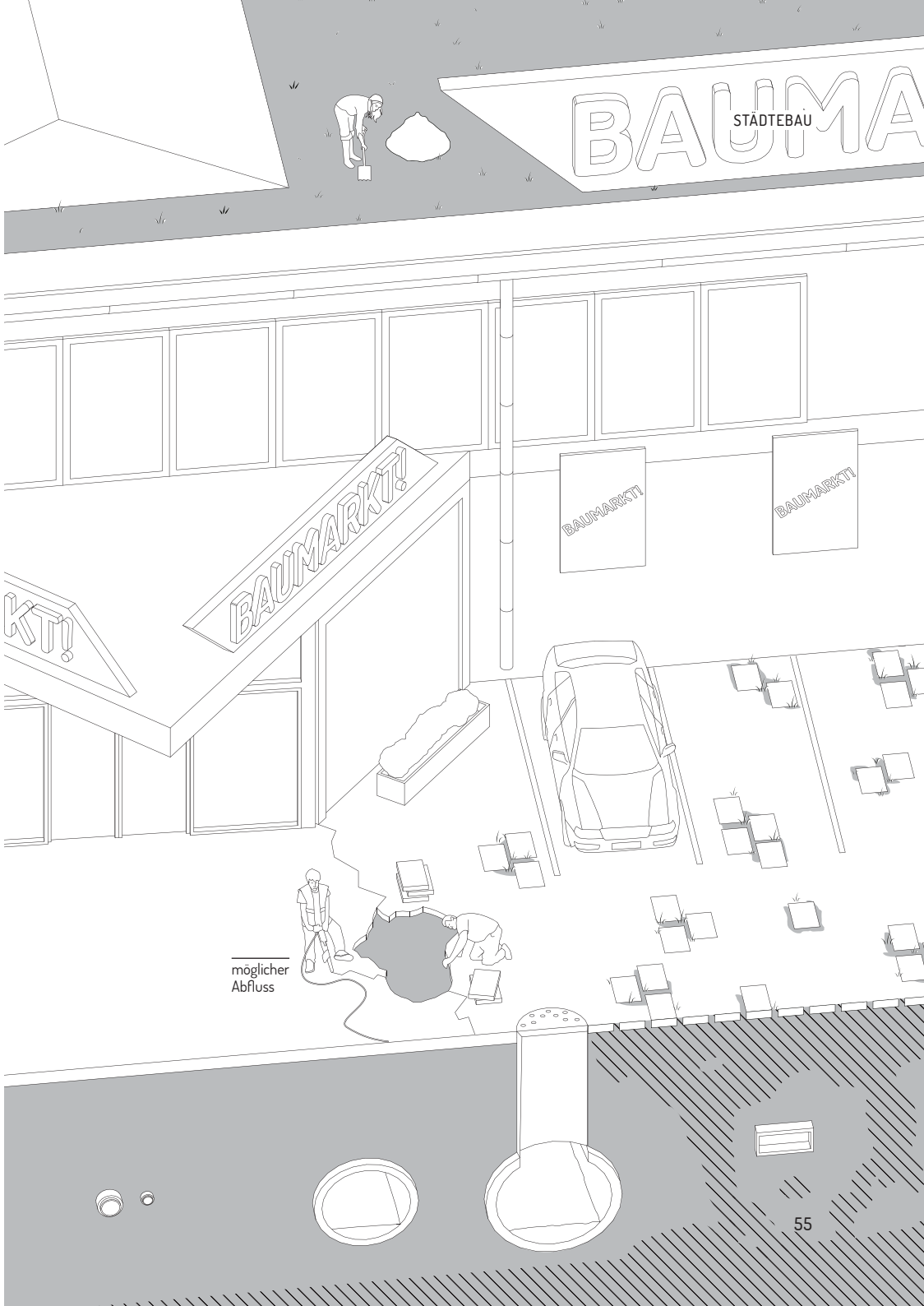


ABB. 17 / S.55:
Um den Boden zu entsiegeln, kann der Asphalt entfernt und z.B. Bodenplatten mit Löchern oder großen Abständen zwischeneinander verlegt werden. So kann Regenwasser in den Boden eindringen und beim Verdunsten die Luft kühlen.



Wenn du im Sommer ein dunkles T-Shirt trägst, wird dir wahrscheinlich auch schneller warm als mit einem weißen Shirt.

Um im Sommer weniger Hitze im Haus zu haben, sollten möglichst Baumaterialien mit einer hellen Oberfläche benutzt werden. Sie reflektieren die Sonnenwärme und speichern sie nicht. Auch bepflanzte Dächer wirken im Sommer kühlend und schützen das Baumaterial vor Witterungseinflüssen wie Regen, Sonnenbestrahlung oder heftigen Temperaturwechseln. So hält das Baumaterial länger.

Zu einer Kühlung der Städte können auch mehr offene Wasserflächen wie Teiche, Seen und Flüsse beitragen. Sie lassen mit ihren großen Wasseroberflächen viel Wasser verdunsten und helfen so, die Stadt zu kühlen.

Das ist wie beim Schwitzen. Der Schweiß auf Deiner Haut verdunstet und entzieht dabei deiner Hautoberfläche Wärme, was eine Kühlung bewirkt.

Außerdem verlangsamt Wasser die Erwärmung der Umgebung wegen seiner Trägheit. Es ändert langsamer seine Temperatur als Luft. Ist das Wasser einmal kalt, bleibt es das auch für eine Weile und kühlt die Umgebung.

WANN PLANUNG GUT FÜRS KLIMA IST

Die Auswirkungen von Planung, also das Bauen von neuen Häusern, Parkplätzen, Straßen etc. wird häufig als eine Belastung für das Stadtklima wahrgenommen. Wenn ein neues Shopping-Center mit riesigen versiegelten Parkplatzflächen entsteht, kommt schnell die Frage auf, in welcher Form hier ans Klima gedacht wurde. Oder ob nicht die wirtschaftlichen Interessen an einem solchen Einkaufsort schwerer wiegen als ein gutes Stadtklima. Dies trifft leider oft zu. Aber je nachdem, wie Planungsprozesse durchgeführt werden können, bieten sich Möglichkeiten, Klimaschutz bei der Neugestaltung von Städten und Landschaften mehr und besser zu berücksichtigen.

Es gibt viele Umbaumaßnahmen, die das Stadtklima positiv beeinflussen: Zum Beispiel bei der Planung von Straßen mit besseren Fahrrad- und Fußwegen. Diese sollten unbedingt berücksichtigt werden.

Die Verantwortlichen sollten sich also vor jedem Bauvorhaben fragen, wie wichtig und sinnvoll das geplante Bauvorhaben tatsächlich ist und für wen. Oft ist ein Umbau bzw. die Verbesserung der bestehenden Situation einer kompletten Neugestaltung vorzuziehen. Ein wichtiges Kriterium für die Entscheidung sollte sein, welchen klimaschädigenden Einfluss und Ressourcenverbrauch der Bau eines Hauses oder einer Straße etc. insgesamt hat und wie man diesen gering halten oder ganz vermeiden kann. Wird am Ende schließlich gebaut, ist es wichtig, alle Möglichkeiten des Energiesparens beim Planungs- und Bauvorhaben auszuschöpfen.

Wie man sich in diesen Entscheidungsprozess einbringen kann, könnt ihr im → Info-Heft Beteiligung nachlesen. Hintergrundinfos zum Klimaschutz findet ihr im → Info-Heft Klima.

GLOSSAR

A

Albedo→ Die Albedo beschreibt das Rückstrahlvermögen von nicht selbst leuchtenden Oberflächen. Dunkle Oberflächen haben geringe und helle Oberflächen hohe Albedo-Werte. Feuchte Oberflächen besitzen eine geringere Albedo als trockene. Typische Werte für Bäume sind 15-18%. Vgl. Abb. 1 Charakteristische Albedo-Werte in der Stadt von MILLER 1999 in WALL 2011.

B

Baumaterial→ siehe Baustoff

Baumscheibe→ Erdreich rings um den Stamm eines Baumes, das häufig von hoch (offen) liegenden Wurzeln durchzogen und unbepflanzt ist. Oftmals behindert die Baumkrone den Einfall von Sonnenlicht (Schatten).

Baustoff→ Baustoffe, häufig wird auch der Begriff Baumaterial dafür verwendet, sind Werkstoffe, um Gebäude zu errichten. Zu den Baustoffen, die beim Hausbau verwendet werden, gehören insbesondere Dämmstoffe, Ziegelsteine und fertige Bauteile.

Bauteil→ Teil eines Bauwerks, Einzelelement eines Ganzen.

Bebauungsdichte→ Verhältnis der bebauten Flächen (Bauflächen, Gemeinbedarf und Verkehrsflächen) zu den unbebauten Land- und Grünzonen.

Bebauungsstruktur→ Die Anzahl der Häuser pro Fläche (Dichte) und deren Anordnung.

Bodenerosion→ Die Ablösung, der Transport und die Ablagerung von Bodenmaterial (Erde).

C

CO_2→ siehe Kohlendioxid

D

Dämmung→ Sie besteht aus isolierendem Material (Styropor, Mineralfaser, Altpapierflocken, Schafswolle, Kork) und schränkt den Wärmeaustausch zwischen Gebäudeinnerem und der Umgebung ein. Je besser ein Gebäude gedämmt ist, desto weniger Heizenergie benötigt es.

E

Emissionen→ Emissionen sind die von einer Anlage, einem Gebäude oder einem Verkehrsmittel in die Umwelt (Boden, Wasser, Luft) abgegebenen gasförmigen, flüssigen und festen Schadstoffe. Auch die Abgabe von Wärme, Strahlung, Geräuschen und Gerüchen gilt als Emission. Die Einwirkung von Emissionen wird als Immission bezeichnet. (vgl.: Entdecke deine Stadt S. 142)

Energiebilanz→ Sie zeigt die Bereitstellung, die Umwandlung und die Verwendung von Energieträgern in einem System (z.B Stadt, Volkswirtschaft) möglichst detailliert pro Zeiteinheit. Durch die Aufstellung einer Energiebilanz kann ermittelt werden, an welchen Stellen des Systems die Möglichkeit der Energieeinsparung besteht.

entsiegeln→ Wenn Erdboden von Beton oder Asphalt befreit wird, spricht man von entsiegeln. Schon kleine entsiegelte Flächen haben eine große Wirkung, weil Regenwasser wieder im Boden versickern kann und das Grundwasser auffüllt. (vgl.: Entdecke deine Stadt S. 142)

Evaporation→ Verdunstung von Wasser auf freiem Land oder Wasseroberflächen.

F

Feinstaub→ Staub mit einer Partikelgröße unter 10 µm (Mikrometer), also mit bloßem Auge nicht sichtbar. Feinstäube bleiben sehr lange in der Atmosphäre und werden über größere Strecken transportiert. Sie können durch Menschen (z.B. bei Verbrennungsprozessen in Kraftwerken, im Straßenverkehr) verursacht werden oder natürlich entstehen (Vulkaneruption, Buschfeuer). Seit 1999 (ab 1.1.2005 gültig) gibt es eine Europäische Richtlinie für Maximalwerte bei der Luftbelastung durch Feinstaub (< 50 $\mu g/m^3$ (Mikrogramm pro Kubikmeter Luft) an maximal 35 Tagen im Jahr).

Flächennutzungsplan→ Plan eines Gemeindegebiets, in dem zur Bebauung vorgesehenen Flächen, Flächen für Verkehrsanlagen, Grünflächen, aber auch die Flächen für die Landwirtschaft und Waldflächen dargestellt werden. Er ist vorbereitend für den Bebauungsplan (B-Plan) und bildet die Grundzüge der städtebaulichen Entwicklung ab. Zum Flächennutzungsplan gehört eine Begründung, in der die Ziele, Zwecke und wesentlichen Auswirkungen des Flächennutzungsplans aufgeführt sind. Im ebenfalls zugehörigen Umweltbericht sind die maßgeblichen Belange des Umweltschutzes dargelegt.

Frischluftschneise→ siehe Schneisen

G

geographische Lage→ Lage eines Ortes nach geographischen Koordinaten im Gradnetz: 1. nach geographischer Länge, 2. nach geographischer Breite. Vom Nullmeridian wird die Länge nach Westen und Osten um die Erde herum bis zum 180. Längenkreis gezählt. Orte östlich des Nullmeridians haben eine östliche Länge (ö. L.), westlich des Nullmeridians eine westliche Länge (w. L.). Vom Äquator zu den Polen wächst die geographische Breite von 0° bis 90°; Orte nördlich des Äquators haben eine nördliche Breite (n. Br.), südlich des Äquators eine südliche Breite (s. Br.).

Gewerbebetrieb→ Gewerbe ist jede legale (erlaubte), auf Gewinn ausgerichtete, nicht nur gelegentlich ausgeübte Tätigkeit im wirtschaftlichen Verkehr. Davon ausgenommen sind land- und forstwirtschaftliche Produktion und freie Berufe (sog. Selbstständige). Betriebe, die ein solches Gewerbe ausüben, sind Gewerbebetriebe.

Gewerbegebiet→ Im Städtebaurecht eine besonders ausgewiesene Fläche einer Gemeinde, die vorwiegend der Unterbringung von nicht erheblich belästigenden Betrieben dient (z.B. Lagerhäuser, Tankstellen, Büros, Sportanlagen). Ausnahme sind Wohnungen für Aufsichtspersonen (z.B. Hausmeister), Anlagen für kirchliche, kulturelle, soziale und gesundheitliche Zwecke; Vergnügungsstätten.

Grauwasser→ Grauwasser ist der Teil des häuslichen Schmutzwassers, der frei von Fäkalien und hochbelastetem Küchenabwasser ist (z.B. Abflusswasser vom Baden und Duschen, und ggf. Waschmaschine). In einem wassersparenden Haushalt entstehen in diesem Bereich täglich ca. 55 Liter Grauwasser pro Person. Anfallendes Grauwasser wird zu Betriebswasser, z.B. für Toilettenspülung oder Bewässerung aufbereitet.

Grundwasser→ Grundwasser entsteht vor allem aus Niederschlagswasser, das in den Boden versickert und aus Wasser, das aus oberirdischen Gewässern, also Bächen, Flüssen, Seen in den Untergrund gelangt. Angetrieben von der Schwerkraft bewegt sich das Wasser nach unten, bis es auf eine nichtdurchlässige Gesteinsschicht trifft und sich dort staut.

Grünfläche→ Eine innerhalb einer Ortschaft angelegte, größere, mit Rasen (und Zierpflanzen) bedeckte und parkähnlich oder gärtnerisch angelegte Freifläche.

H

Höhenlage → Die Höhe eines Punktes im Gelände (z.B. Bergspitze) über NN (Normal Null), d.h. über dem Meeresspiegel. Auf Karten werden Punkte gleicher Höhe mit Linien dargestellt (Isohypsen), um das Relief aufzuzeigen.

I

Immission→ Als Immissionen bezeichnet man die Einwirkung von Emissionen (Luftschadstoffen, Geräuschen, Strahlung usw.) auf Boden, Wasser, Menschen, Tiere, Pflanzen und Sachgüter. Messgröße ist z.B. die jeweilige Konzentration eines Schadstoffes pro Quadratmeter Boden oder pro Kubikmeter Luft.

Industrie→ Wirtschaftszweig des produzierenden Gewerbes. Gesamtheit aller mit der Produktion von Massen- und Konsumgütern beschäftigten Fabrikationsbetriebe in einem Gebiet.

Infrastruktur→ Grundeinrichtungen und Netzwerke zur Anbindung und Versorgung von Haushalten und Unternehmen, die das reibungslose Funktionieren einer Volkswirtschaft garantieren. Zu unterscheiden sind Transportinfrastruktur (Straßen, Brücken, Schienen, Häfen, ÖPNV), Versorgungsinfrastruktur (Öl- oder Gasversorgung und Lagerung, Energieerzeugung und -verteilung (inklusive erneuerbare Energien), Wasserver- und -entsorgung, Abfallwirtschaft, Kommunikationsnetzwerke) oder soziale Infrastruktur (Einrichtungen für das Gesundheits- und Bildungswesen, öffentliche Verwaltung)

K

Kälteinsel→ Meist Grünflächen in Städten. Sie werden tagsüber durch die Sonnenenergie deutlich weniger stark aufgeheizt als versiegelte Flächen (z.B. asphaltierte Straßen (=Wärmeinsel). Nachts fungieren diese Grünflächen dann als Kälteinseln und verstärken kühlende Luftströme.

Kanalisation→ Eine Kanalisation ist eine Anlage zur Sammlung und Ableitung von schmutzigem Wasser, Schmelzwasser und Regenwasser durch unterirdische Kanäle.

Klima→ Nicht zu verwechseln mit dem Begriff Wetter! Wetter ist ein kurzfristiges Ereignis. Klima bezeichnet dagegen alle Witterungsereignisse wie Regen, Sonnenschein, Schnee etc., die über einen längeren Zeitraum (30 Jahre) beobachtet werden.

Klimafaktoren→ „Eigenschaften eines Raumes (Gebietes), die das Klima beeinflussen (geographische Breite, Schiefe der Ekliptik (Rotationsachse der Erde), Kontinentalität, Höhe über dem Meer, Relief, Meeresströmungen, Bodenart, Vegetation, Wasserhaushalt, menschliche Eingriffe)

klimatische Bedingungen→ Gebiete gleicher klimatischer Bedingungen werden in Klimazonen unterteilt. Die klimatischen Bedingungen sind ein Zusammenspiel aus den Klimafaktoren.

klimatischer Effekt→ Das Resultat einer klimatischen Veränderung. Z.B. der Meeresspiegelanstieg durch das Abschmelzen von Eismassen aufgrund einer Erhöhung der Jahresmitteltemperatur.

Klimawandel→ Bezeichnet die Veränderung des Klimas über einen längeren Zeitraum. Neben natürlichen Ursachen wie Schwankung der Solarstrahlung und Stellung der Erde zur Sonne versteht man unter Klimawandel auch die langfristige Veränderung des Klimas durch den Menschen durch Kohlendioxid-Emissionen.

Kohlendioxid→ Kohlendioxid (CO_2) ist ein farb- und geruchloses Gas, das bei biologischen Umsetzungsprozessen (Atmung) und der Verbrennung von Kohlenstoffverbindungen wie Holz, Öl, Kohle, Erdgas entsteht. In großen Mengen wird CO_2 bei der Verbrennung fossiler Energieträger freigesetzt. Hierbei handelt es sich letztlich um (fossiles) Kohlendioxid, das vor Millionen Jahren von Pflanzen durch Fotosynthese aus der Erdatmosphäre entfernt wurde und nach Umwandlung in andere Kohlenstoffverbindungen in die Erdkruste eingelagert wurde. Die Nutzung dieses Reservoirs seit der Industriellen Revolution hat die natürliche Atmosphären-Konzentration des Spurengas CO_2 von 270 auf heute über 400 ppm (= 0,04 Volumenprozent) ansteigen lassen.

Kulturlandschaft→ Die UNESCO unterscheidet zwischen drei verschiedenen Arten von Kulturlandschaft: 1. Von Menschen künstlerisch gestaltete Landschaften (Gärten, Parks); 2. Landschaften mit einer unverwechselbaren Prägung aus dem Zusammenspiel aus Mensch und Natur; 3. Landschaften, deren Wert in religiösen, spirituellen, künstlerischen und geschichtlichen Verbindungen (Assoziationen) liegt (Nationalpark Uluru)

L

lokal→ beschränkt auf einen bestimmten Raum, Ort

M

Mischgebiet→ Gebiet, das sowohl dem Wohnen als auch der gewerblichen Nutzung dient. Zulässig sind Wohn-, Geschäfts- und Bürogebäude, Gaststätten, Herbergen, Anlagen für kirchliche, kulturelle, soziale, gesundheitliche und sportliche Zwecke, Gartenbaubetriebe, Tankstellen.

N

nachhaltig→ nachhaltig wirtschaften bedeutet etwa, dass man nicht mehr ernten und verbrauchen sollte, als in der Natur nachwachsen kann. Einen Film zum Thema Nachhaltigkeit gibt es im Internet video.google.de (In die Suchleiste „Story of stuff deutsch" eintippen (vgl.: Entdecke deine Stadt S. 146)

Nährstoffe→ (Pflanzen-) Sechs Hauptnährstoffe braucht die Pflanze in relativ großer Menge: Stickstoff (N), Phosphor (P), Kalium (K), Schwefel (S), Calcium (Ca) und Magnesium (Mg). Zusammen mit den Elementen Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff baut sie daraus Fette und Proteine (Eiweiße), Zucker und Stärke, Farb- und Aromastoffe sowie Baustoffe für Blätter, Stengel, Blüten, Früchte und Samen auf.

Naturhaushalt→ das komplexe Wirkungsgefüge aller natürlichen Faktoren, wie Mineralien und Gesteine, Boden, Wasser, Luft, Klima, Pflanzen- und Tierwelt.

naturnah→ Naturnah beschreibt einen Zustand, der dem Zustand ohne Fremdeinwirkung möglichst gleich ist. Z.B. ist ein naturnaher Wald ein solcher, dessen Baumschicht weitgehend aus standortheimischen Baumarten besteht und der eine weitgehende Übereinstimmung der natürlich gewachsenen Bodenvegetation aufweist.

Niederschlag→ Als Niederschlag wird jegliches Wasser bezeichnet, dass in flüssiger oder fester Form aus Wolken auf die Erde fällt. Z.B. Regen, Schnee, Hagel und Graupel. Außerdem jenes Wasser, dass sich auf Oberflächen absetzt (Tau oder Reif).

O

Oberfläche→ Die Fläche, die ein Objekt oder eine Flüssigkeit von ihrer Umgebung, z.B. der Luft abgrenzt.

öffentlicher (Personen-)Nahverkehr→ Der öffentliche Nahverkehr umfasst die Beförderung von Personen auf Schienen Straßen und auf dem Wasser, deren Reiseweite 50 km oder eine Reisezeit von 1 Stunde nicht übersteigt. Der öffentliche Nahverkehr ist gegen ein Entgelt für alle Personen zugänglich und dient der Grundversorgung. Er wird vom Fernverkehr abgegrenzt.

Ozon→ Ozon ist ein Sauerstoffmolekül und besteht aus drei Sauerstoffatomen. Es ist ein stark riechendes Gas. Aufgrund seiner stark oxidierenden Wirkung wird es auch als Desinfektionsmittel eingesetzt. Ozon entsteht in der Atmosphäre in etwa 20 - 45 km Entfernung zur Erde. Es absorbiert den kurzwelligen Anteil der ultravioletten Strahlung im Sonnenlicht und schützt damit das Leben auf der Erde. Der Ozongürtel wird durch Treibgase (FCKW) aus Spraydosen zerstört („Ozonloch").

P

Photosynthese→ Die Umwandlung von Kohlenstoffdioxid (CO_2) aus der Luft, Wasser aus dem Erdreich, Energie aus dem Sonnenlicht und dem Farbstoff Chlorophyill (aus grünen Pflanzenblättern) in Traubenzucker (Glucose) und Sauerstoff. Die Photosynthese brauchen wir zum Leben, da sie verantwortlich für die Luftqualität ist. Der entstehende Sauerstoff macht zusätzlich möglich, dass Feuer brennt.

R

Rauheit der Oberfläche→ Abhängig von der Größe, der Form und der Anordnung der Partikel (Gefüge). Z.B. ist ein Kiesweg rauher als eine geteerte Straße oder eine feiner Sandstrand.

recyceln→ Gewinnung von Rohstoffen aus Abfallprodukten. Besonders geeignet sind dafür Glas, Papier, Pappe, Kartonagen, Eisen und andere Metalle und Kunststoffe.

reines Wohngebiet→ Gesetzlich festgeschriebene Fläche für Wohngebäude. Ausnahmen: Läden und nicht störende Handwerksbetriebe für die Deckung des täglichen Bedarfs (Bäcker, Supermarkt, Klempner, Tischler); kirchliche, gesundheitliche und kulturelle Einrichtungen (Gemeindehäuser, Kirchen, Arztpraxen, Spiel- und Sportplätze); Beherbergungswesen (kleine Gasthäuser, Gaststätten).

Relief→ Form der Erdoberfläche (hügelig oder bergig in den Mittelgebirgen; flach, ebenerdig v.a. an der Küste).

Rohstoff→ Natürlich vorkommende Stoffe, tierischer, pflanzlicher oder mineralischer Herkunft. Sie werden benötigt, um neue Produkte herzustellen.

S

Sauerstoff→ O_2; Ein farb- und geruchsloses Gas, das zu 21% in der Luft enthalten ist. Tiere und Pflanzen brauchen es zum Leben. Es ist ein Nebenprodukt der Photosynthese.

Schadstoff→ Stoffe und Gase, die schädlich für den Menschen, Tiere und Pflanzen sind. Beispiele für Schadstoffe sind Kohlenmonoxid, Kohlendioxid, Schwefeldioxid, Stickstoffoxide oder flüchtige organische Kohlenwasserstoffe.

Schneisen→ Schneisen sind unbebaute Bereiche zwischen den Häusern in einer Stadt, durch die frische Landluft leichter in das Zentrum der Stadt wehen kann.

Smog→ Smog ist eine Zusammensetzung aus den englischen Wörtern smoke (Rauch) und fog (Dunst, Nebel). Smog ist eine Mischung aus natürlichem Nebel, Rauch und Abgasen und ist deswegen umwelt- und gesundheitsgefährdend. Man unterscheidet zwischen Wintersmog und Sommersmog. Wintersmog entsteht bei winterlichen Inversionswetterlagen und bewirkt eine sichtbare Verunreinigung der Luft über städtischen und industriellen Ballungsräumen. Daneben gibt es auch noch den sogenannten Sommersmog oder Los-Angeles-Smog, bei dem an sommerlichen Schönwetterlagen aus den Auspuffabgasen der Autos Ozon gebildet wird. Sommersmog ist aber nicht nur auf die Ballungsräume begrenzt, sondern tritt großräumig auf. Zur Reduzierung von Sommersmog ist eine Verminderung der Autoabgase (Drei-Wege-Katalysator) erforderlich.

Solaranlage→ Solaranlagen oder genauer Sonnenkollektoren wandeln die Strahlungsenergie der Sonne in nutzbare Wärme zur Warmwasserbereitung oder Heizungsunterstützung um. Die Wärmeverluste des

Kollektors werden vermindert durch eine Glasabdeckung und durch Wärmedämmung der Rückseite. Bei einfachen Systemen kann auf das Prinzip der „Wärmefalle" verzichtet werden; man spricht dann von Solarabsorbern.

Stadtentwicklung→ Unter Stadtentwicklung versteht man die Steuerung der Gesamtentwicklung eines Stadtgebiets, die auch die gesellschaftliche, wirtschaftliche, kulturelle und ökologische Entwicklung beinhaltet. Sie unterscheidet sich von der Stadtplanung, die sich auf die baulich-räumliche Entwicklung einer Stadt bezieht.

Stadtklima → Das Klima der Stadt ist anders als das unserer üblichen Natur- und Kulturlandschaft. Es stellt somit ein lokales Klima dar. In Städten und Ballungsräumen werden im Vergleich zum weniger oder nicht bebauten Umland besondere klimatische Effekte verursacht.

Staubpartikel→ Staub ist die Sammelbezeichnung für feinste feste Teilchen (Partikel), die in Gasen, insbesondere in der Luft aufgewirbelt, lange Zeit schweben können. Staub ist definitionsgemäß Bestandteil des Schwebstaubes. Zu Schwebstaub werden zusätzlich zum normalen Staub auch Rauch und Rußpartikel gezählt.

Strahlungs- und Wärmehaushalt→ Die wichtigste Energiequelle der Erde ist die Sonne. Die Sonnenergie wird zu einem bestimmten Teil von der Erdoberfläche absorbiert (51%). Der Rest wird entweder von den Wolken absorbiert (19%) oder von ihnen (26%) oder der Erdoberfläche (4%) reflektiert. An der Erdoberfläche wird die kurzwellige Sonnenstrahlung in langwellige Wärmstrahlung umgewandelt. Durch die Kugelform der Erde erreicht die Pole weniger Sonnenstrahlung (größte Einstrahlung am Äquator, wenn die Sonne im Zenit steht), wodurch an den Polen weniger Sonnenenergie in Wärmestrahlung umgewandelt werden kann.

T

Transportweg→ Transportwege sind Verkehrswege, auf denen Güter oder Personen transportiert werden. Dabei unterscheidet man zwischen Transportwegen zu Lande, zu Wasser und in der Luft, die für die unterschiedliche Verkehrsarten genutzt werden.

Trinkwasser→ Trinkwasser ist das wichtigste Lebensmittel und kann nicht ersetzt werden. Gewonnen wird Trinkwasser aus Brunnen, Quellen, aus Karst- und Oberflächenwasser. Die Anforderungen an Trinkwasser sind in Gesetzen und Richtlinien, insbesondere durch die Trinkwasserverordnung festgelegt. Die Gesundheitsämter überwachen ständig die Qualität des Trinkwassers. Dazu werden regelmäßig Proben entnommen und auf Krankheitserreger und chemische Substanzen untersucht.

Trockenperiode→ Wenn es über mehrere Wochen hinweg nicht regnet, spricht man von einer Trockenperiode.

tropische Nacht→ Eine Nacht, in der die Temperatur nicht unter 20°C fällt.

U

Umland→ Eine Stadt umgebendes, wirtschaftlich und kulturell überwiegend auf sie ausgerichtetes Gebiet.

V

Vegetation→ Vegetation meint alles Pflanzliche. Sie wird geprägt durch Klima, Boden, Gestein, Wasser, Feuer, Tiere und Menschen. (vgl.:Entdecke deine Stadt S. 149)

Verdunstung→ (siehe auch Evaporation) Der Übergang von Wasser vom flüssigen in den gasförmigen Zustand (Wasserdampf) ohne dabei zu sieden.

versickern→ Das Eindringen von (zumeist Regen-)Wasser in den Boden

versiegelt→ Man spricht von Versiegelung, wenn die Erdoberfläche durch menschliche Einflüsse nicht mehr zu natürlichen Austauschprozessen (Bodenatmung, Versickerung) fähig ist. Dies ist z.B bei Straßen der Fall.

W

Wärmedämm- und Wärmespeichereigenschaften→ Unterschiedliche Materialien haben unterschiedliche Wärmedämm- und Wärmespeichereigenschaften. So sind Wasserwärmespeicher für die kurzzeitige Speicherung von Wärme, und Feststoffwärmespeicher für die längerfristige Speicherung geeignet. Eine dickere Dämmschicht an einer Häsuerwand hat bessere Wärmedämmeigenschaften als eine dünnere.

Wärmedämmung→ siehe Dämmung

Wärmeinsel→ Versiegelte Flächen speichern tagsüber die Wärmeenergie des Sonnenlichts und sind somit nachts gegenüber unversiegelten Flächen relativ warm. Im Mikroklima der Stadt bilden die versiegelten Flächen somit Wärmeinseln (oder -brücken)

Wärmespeicher→ Anlage zur Speicherung von Wärmeenergie, die folglich zu einem späteren Zeitpunkt genutzt werden kann (z.B. zum Heizen). Sonnenwärme wird meist in Wassertanks oder anderen geeigneten Medien gespeichert. Je länger der Vorrat halten soll, desto größere und besser isolierte Speicher werden normalerweise benötigt.

Wärmespeicherkapazität→ Die Menge an Wärmeenergie die ein Wärmespeicher speichern kann. Die Menge an thermischer Energie wird in J/K [Joule pro Kelvin] gemessen.

Windrad→ (auch Windkraftanlage) Anlage, in der die Bewegungsenergie aus Luftströmen in elektrische Energie umgewandelt wird. Windräder gab es schon im 1. Jahrtausend v. Chr. Im Mittelalter wurde die Windkraft genutzt, um Getreide zu mahlen (Windmühle). Mehrere Windräder in einem Kollektiv

(Gruppe), die etwas versetzt stehen, nennt man Windpark. Damit sich der Einsatz von Windrädern lohnt, sollte die Windgeschwindigkeit 10m über dem Boden 5m/s (=18 Km/h) überschreiten.

Witterungseinflüsse→ Witterung: Allgemeiner oder durchschnittlicher Charakter des Wetterablaufs in einem bestimmten Gebiet während eines relativ überschaubaren Zeitraums (z.B Jahreszeit, Saison). Der Beginn des Austreibens der Pflanzen im Frühling ist genau wie der Zuckergehalt von Obst abhängig vom Witterungseinfluss.

IMPRESSUM

Texte und Redaktion: Mari Pape, Schirin Shahed, Jörg Stollmann, Fee Kyriakopoulos
Design und Layout: La Loma GbR (laloma.info), Katja Hommel (katjahommel.com)
Fotos: La Loma GbR, Katja Hommel
Informationsgrafiken: La Loma GbR, Katja Hommel
Axonometrien: Mathias Burke, Kathrin Schömer
Konzept: Fee Kyriakopoulos, Mari Pape, Jörg Stollmann

Kontakt: Technische Universität Berlin | Fakultät VI
Institut für Architektur (IfA)
Straße des 17. Juni 152
D-10623 Berlin
Tel. +49 30 314 21891
Fax +49 30 314 75847
www.cud.architektur.tu-berlin.de

Auflage: 2000
Papier: 100% Altpapier - naturweiß, mit dem Blauen Engel zertifiziert
Umschlag - Circle matt White 250 g , Innenteil - Circle matt White 115 g
Druckerei: Oktoberdruck AG

ISBN 978-3-935563-31-4
Dezember 2013

Dieses Heft ist Teil des Projektes Soko Klima – Stadt gestalten mit Plan
und kann hier kostenlos als PDF heruntergeladen werden: **www.soko-klima.de**

soko klima
Stadt gestalten mit Plan

Ein Projekt von:

UfU Unabhängiges Institut für Umweltfragen

Gefördert durch:

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

NATIONALE KLIMASCHUTZ INITIATIVE

www.soko-klima.de