



# Klimaresiliente Stadtentwicklung: zunehmender Hitzestress in deutschen Groß- und Mittelstädten

*Die Zunahme gesundheitlicher Schäden durch Hitzebelastung in deutschen (Groß-)Städten ist ein zunehmendes Risiko des Klimawandels. „Hitzetage“ werden infolge des Klimawandels in Zukunft häufiger auftreten. Die Hitze wird dabei vielfach in den Städten gestaut, insbesondere dort, wo Grünflächen und Luftschneisen fehlen und ein hoher Versiegelungsgrad auftritt. Viele deutsche Städte sind daher noch nicht ausreichend auf den Umgang mit Hitzebelastungen vorbereitet. Der Handlungsdruck ist dabei jedoch mit Blick auf den steigenden Anteil besonders vulnerabler Bevölkerungsgruppen, darunter insbesondere ältere Menschen, bereits heute hoch. Unter der Leitung der Universität Potsdam werden im Vorhaben „Urbane Resilienz gegenüber extremen Wetterereignissen – Typologien und Transfer von Anpassungsstrategien in kleinen Großstädten und Mittelstädten“ (kurz: ExTrass) Ansätze der Stadtplanung und der Risikokommunikation erforscht und erprobt, mit dem Ziel, die Resilienz von Mittel- und Großstädten zu erhöhen. Am Vorhaben beteiligt ist ein Projektkonsortium der Forschungspartner Leibniz-Institut für Raumbezogene Sozialforschung (IRS) und adelphi, sowie den Johannitern und den Städten Potsdam, Remscheid und Würzburg.*

Die sengende Hitze des Sommers 2003 bleibt mit ihren Durchschnittstemperaturen 3,5°C über den durchschnittlichen Sommertemperaturen, wohl noch vielen in Erinnerung. Im Jahr 2018 hat sich dies nun wiederholt und nicht nur die lange Hitzeperiode des zweitsonnenreichsten Juli seit Aufzeichnungsbeginn, sondern auch die starke Dürre und hierauf folgenden Ernteaufschläge und Waldbrände machen der Bevölkerung zu schaffen (DWD 2018). Für das Jahr 2003 steht im

Rückblick fest: Dieses war wohl der heißeste Sommer in Mitteleuropa in 500 Jahren. Die Hitzewellen wirken sich negativ auf die menschliche Gesundheit aus und führen bereits unter heutigen klimatischen Bedingungen zu erschreckenden Todeszahlen: Durch die Hitzewelle im Sommer 2003 starben beispielsweise in ganz Europa Schätzungsweise 70.000 Menschen, von diesen etwa 7 000 in Deutschland (Robine et al. 2007; WHO 2015, o.A. 2018). Regionale Kli-

Simulationen für Deutschland deuten darauf hin, dass der Klimawandel insbesondere das Auftreten von Hitzewellen verstärken wird. Insbesondere im Nordosten werden sich Dürren und Hitzewellen verstärken. Auch in der Mitte und im Süden Deutschlands ist vermehrt mit Hitzewellen zu rechnen (Die Bundesregierung 2015: 202-204).

**Abbildung 1: Die heiße Sommersonne**



Quelle: jplenio – pixabay.com CC0

Die Risiken, die Hitzewellen mit sich bringen, sind enorm. Insbesondere Kinder, aber auch ältere Menschen und Personen mit Vorerkrankungen sind besonders gefährdet. Denn extreme Lufttemperaturen sind direkt für gesundheitliche Probleme, Herz-Kreislauf- oder Atemwegserkrankungen verantwortlich bzw. verstärken diese. Zugleich werden Hitzeerscheinungen seitens der Bevölkerung und Entscheidungsträger bisher nicht hinreichend als gesundheitsgefährdendes Problem wahrgenommen. Daher werden Vorsorgemaßnahmen oft unterlassen. Unachtsames, oft riskantes Verhalten, wie die direkte lange Exposition gegenüber der Sonne und zu wenig Flüssigkeitszufuhr kann die Gefährdungssituation bei hohen Temperaturen verschärfen. Die WHO geht daher davon aus, dass aufgrund des Zusammenkommens dieser Faktoren bis 2050 voraussichtlich mit ca. 38.000 zusätzlichen Todesfällen jährlich weltweit zu rechnen sein wird (WHO 2018).

Die Informationslage zu Hitzewellen in Deutschland ist vergleichsweise gut. Eine Übersicht über die Betroffenheit von Klimarisiken, wie Hitzewellen, liefern die aktuelle deutschlandweite Vulnerabilitätsstudie (Bundesregierung 2015) sowie der aktuelle Fortschrittsbericht der Bundesregierung zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS; Bundesregierung 2008). Solche Daten sind wichtig, denn Gefahren- und Risikoanalysen können das Bewusstsein und die Wahrnehmung von sowie das Wissen über Klimafolgen erhöhen. Bubeck et al. (2012) betonen allerdings zugleich, dass solche Informationen nicht unbedingt zu einer erhöhten Widerstandsfähigkeit gegenüber von Klimarisiken, etwa mithilfe der Durchführung von Vorsorge- oder Anpassungsmaßnahmen führen. Betroffene Personen müssen sich auch in der Lage fühlen, etwas gegen Auswirkungen tun zu können.

Städte sind besonders von Hitzewellen betroffen. So ist beispielsweise die nächtliche Abkühlung in (Groß-)Städten geringer als im Umland, und es werden höhere Tageswerte der Temperaturen in den Städten erreicht. Wie Städte wachsen und entsprechend geplant werden, hat Einfluss auf die Hitzeentwicklung. So können die Art der Bebauung, hohe Grünflächenanteile und Böden mit hoher nutzbarer Feldkapazität die Hitzebelastung in Städten auch bei hohen Temperaturen deutlich reduzieren. Fehlen solche Gegebenheiten, wird der sogenannte Hitzeinseleffekt (urban heat island UHI) befördert. Dieser Effekt besagt, dass Städte sich stärker aufheizen und weniger gut abkühlen als ihr Umland. Ursachen hierfür sind die höhere Speicherfähigkeit der Wärme durch die städtischen, versiegelten Oberflächen (z.B. Asphalt). Dieser Effekt verstärkt sich insbesondere also dort, wo Grünflächen und Frischluftschneisen fehlen; die Hitze staut sich im Ergebnis. Mittlerweile sind die meisten Städte vom UHI-Effekt betroffen (Patz et al. 2005). Zhou et al (2013) zeigen dabei auf, dass der urbane UHI-Effekt, zumindest bis zu einem gewissen Grad, mit der Stadtgröße zunimmt und dass Großstädte im Mittel um etwa zwei bis drei Grad heißer werden als ihr Umland.

Um die Auswirkungen dieser extremen Wetterereignisse in Zukunft zu verringern oder gar zu vermeiden, bedarf es der Implementierung entsprechender Klimaanpassungsmaßnahmen. Konzepte der klimaresilienten Stadtentwicklung tragen dazu bei, stadtinterne Lösungsansätze zu entwickeln. Es handelt sich dabei um Schritte, die Kommunen aktiv und antizipierend aufgreifen

und umsetzen und von denen langfristig schadensreduzierende Effekte bei Wetterextremen erwartet werden können. Im Hinblick auf extreme Wetterereignisse sind solche Maßnahmen weitestgehend mit Maßnahmen des Katastrophenrisikomanagements oder Vorsorgemaßnahmen.

### ***Was macht das Projekt „Urbane Resilienz gegenüber extremen Wetterereignissen – Typologien und Transfer von Anpassungsstrategien in kleinen Großstädten und Mittelstädten“ (kurz: ExTrass)?***

Das Vorhaben ist durch eine enge Kooperation zwischen Forschung und Praxis gekennzeichnet und hat zum Ziel, die Resilienz von Mittel- und Großstädten gegenüber extremen Wetterereignissen zu erhöhen. In einer ersten Definitionsphase (Laufzeit: 04/2017 – 06/2018) fand bereits ein enger Dialog zwischen Forschungs- und Praxisakteuren statt, mithilfe dessen wichtige Forschungslücken und Informationsbedarfe identifiziert wurden. Die Arbeiten beinhalteten eine erste Analyse städtischer Klimaanpassungs- und Klimaschutzpläne in ca. 100 Groß- und Mittelstädten Deutschlands. In der anschließenden Hauptforschungsphase (voraussichtlicher Beginn: 10/2018) werden darauf aufbauend innovative Handlungsoptionen im Umgang mit Starkregen, Flusshochwasser und Hitze-wellen identifiziert und auf ihre Realisierbarkeit analysiert. In den drei Projektstädten Potsdam, Remscheid und Würzburg wird detailliert untersucht, wie auf Ebene der Stadt- und Raumplanung und mit Hilfe von gezielter Aufklärungs- und Informationsarbeit, die Resilienz der Städte gegenüber Starkregen- und Hitzeereignissen erhöht werden kann.

Beteiligt sind die Universität Potsdam (Leitung), die unabhängige Denkfabrik und Beratungseinrichtung adelphi und das Leibniz-Institut für Raumbezogene Sozialforschung (IRS) sowie seitens der Praxis die Johanniter-Unfall-Hilfe e.V. und die Städte Potsdam, Remscheid und Würzburg. Einige Ergebnisse der Definitionsphase werden in diesem Impulspapier zusammengefasst.

### **Gemeinsam und voneinander lernen**

Mit Potsdam, Remscheid und Würzburg sind drei Städte im Projekt vertreten, die bereits in der Vergangenheit sehr aktiv in der Klimaanpassung waren oder etwa strategische Konzepte erarbeitet haben, auf Basis derer Klimaanpassung nun erfolgen kann. Zahlreiche Klimaanpassungsmaßnahmen wurden initiiert und vielversprechende Ansätze und Projekte werden durchgeführt. Die Städte sind damit sogenannte „Vorreiterstädte“, deren Erfahrungen und Lerneffekte innerhalb des Projekts weiterentwickelt, ausgewertet und für andere Städte nutzbar gemacht werden können. Trotz zahlreicher erfolgreicher Klimaanpassungsinitiativen besteht weiterhin hoher Handlungsbedarf in allen drei Städten, denn die Betroffenheit und damit die Verwundbarkeit durch Hitzeereignisse sind aufgrund des

sich wandelnden Klimas heute und in Zukunft weiterhin hoch. Würzburg ist ein Beispiel einer Stadt mit einer stark versiegelten Innenstadt, die sich aufgrund des Hitzeinseleffekts bei hohen Temperaturen besonders stark aufheizt und über Nacht nur sehr langsam abkühlt. Eine Reihe von Begrünungsmaßnahmen seitens der Stadtverwaltung wurden z.T. unter reger Beteiligung der Bevölkerung durchgeführt, darunter zum Beispiel die Fördermaßnahme „Urbanes Grün“ zur Begrünung von Dächern und Flächen auf Privatgrundstücken oder Gemeinschaftsgärten. Auch wurden Forschungs- und Demonstrationsprojekte wie „Klimaerlebnis Würzburg“ durch die Universitäten München und Würzburg mit Unterstützung der Stadt initiiert. Auch in den Vorreiterstädten Potsdam und Remscheid ist das Thema „Hitzewellen“ bereits auf der Planungsebene

angekommen. So ist in Potsdam die Klimaanpassung im städtischen Landschaftsplan berücksichtigt worden und mit dem Projekt der Gartenstadt ein wichtiger Meilenstein der Klimaanpassung auf den Weg gebracht worden. Die Stadt Remscheid hat gezielt Fördermöglichkeiten zur Stadtbegrünung genutzt, wie z.B. im Rahmen der Programme „Masterplan Grünes Städtedreieck“ und „Bestklima“. In den beiden Städten Würzburg und Remscheid wurden zudem Sensibilisierungsmaßnahmen der Bevölkerung im Umgang mit Hitzeeffekten durchgeführt.

### **Zentrale Handlungsbedarfe in deutschen Groß- und Mittelstädten**

Die Analyse der Stärken und Ansätze von Vorreiterstädten ermöglicht auch eine Auswertung ihrer Defizite der Klimaanpassung und der Umsetzungsschwierigkeiten, denen die Städte bisher begegnet sind. Diese Lerneffekte können maßgeblich zur Weiterentwicklung von Anpassungsstrategien beitragen.

Deutlich wurde bisher, dass häufig finanzielle und personelle Ressourcen für Klimaanpassungsmaßnahmen fehlen. Dies hat gleich mehrere Gründe. Zum einen sind die Prozesse der Klimaanpassung vergleichsweise langwierig, das heißt, sie erfordern langfristiges Planen und Denken. Diese Tatsache trifft häufig auf ein unzureichend ausgeprägtes Problembewusstsein, dieses proaktiv, also bevor Schäden eintreten, zu verfolgen. Oftmals wird sowohl von der Bevölkerung als auch von politischen Entscheidungsträgern „wärmeres Wetter“, z.B. in Remscheid, derzeit noch als durchweg positiv bewertet. Im Gegensatz hierzu ist der Leidensdruck in Würzburg, wo extrem hohe Temperaturen in der Innenstadt erreicht werden können, bereits wesentlich stärker. Dies hat entsprechende Auswirkungen auf die Planungsebene, in diesen z.B. eine Klimakarte als Hilfsmittel integriert wurde. Insgesamt stellt die Sensibilisierung von politischen Entscheidungsträgern für das Thema eine wichtige Weiche der Klimaanpassung dar. Unterstützung für Klimaanpassungsmaßnahmen zu bekommen wird zudem erschwert, wenn beispielweise wichtige bauliche Maßnahmen zur Bewahrung oder Neugestaltung von Grünflächen oder Kaltluftschneisen mit Baumaßnahmen, z.B.

dem ebenso dringenden Wohnungsbau, der innerstädtischen Nachverdichtung oder die Ansiedlung von Gewerbe, in Konflikt stehen. Um die Dringlichkeit von Klimaanpassungsmaßnahmen, aber auch ihren Nutzen für die Politikgestaltung nachvollziehbar attraktiv und umsetzbar zu machen, müssen „harte Fakten“ geschaffen werden, das heißt, es wird lokalspezifisches Wissen gebraucht, wo konkret in der Stadt Hitzestauungen zu erwarten sind und welche Abkühlungseffekte einzelne Maßnahmen der Klimaanpassung konkret erzielen können, etwa im Sinne einer Temperaturreduzierung oder Frischluftzufuhr. Zudem muss das Thema Klimaanpassung noch stärker in die verschiedenen administrativen Prozesse eingebunden werden.

Neben der Politiksensibilisierung stellt auch die Sensibilisierung der Bevölkerung eine wichtige Weiche dar. Da sich Bürgerinnen und Bürger durch riskantes und unangemessenes Verhalten bei Hitzeereignissen oftmals selber in gesundheitsgefährdende Situationen bringen, muss die Hitzekommunikation verbessert werden. Zudem wird die Unterstützung der Bevölkerung bei der Umsetzung von städtebaulichen Klimaanpassungsmaßnahmen benötigt, um diese realisierbar zu machen. Gegen den Widerstand der Bevölkerung Klimaanpassung umzusetzen, ist politisch kaum attraktiv. Auch hierfür ist die Schaffung einer gesicherten Faktenlage, wie oben geschildert, maßgeblich für den Erfolg der Erhöhung städtischer Resilienz.

**Abbildung 2: Kühle Erfrischung in der Hitze**



(Quelle: AnnaER – pixabay.com CC0)

Die Definitionsphase des Projekts konnten somit drei konstante Handlungserfordernisse identifizieren, die für den weiteren Verlauf des Vor-

habens eine wichtige Rolle spielen werden und ferner zur Definition von städtischen Anpassungsmaßnahmen allgemein beitragen. So sind zunächst Maßnahmen zur Stadtbegrünung innerhalb der einzelnen Quartiere und bauliche Maßnahmen von Bedeutung. Städte brauchen Beispiele, wie die Integration von Stadtgrün in stark versiegelten Innenstädten gelingen und wie zwischen dem Schutz bestehender Grünflächen und wachsenden Flächenbedarfen für Wohnungsbau vermittelt werden kann. Eine belastbare Datengrundlage zur Entwicklung von innerstädtischen Hitzebelastungen einerseits und den positiven Effekten von Anpassungsmaßnahmen, wie die Beschattung von Straßen, Verbesserung des Mikroklimas oder die Begrünung von ehemals versiegelten Plätzen auf das Stadtklima, andererseits, ist dabei wichtig, um sowohl relevante Entscheidungsträger als auch die Bevölkerung von Maßnahmen des Hitzeschutzes weiter zu überzeugen und auf Basis belastbarer Daten konkrete Entscheidungen zur Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen treffen zu können. Dies ist nicht zuletzt auch deshalb dringend erforderlich, um die Risikokommunikation in Bezug auf die vulnerablen Personengruppen zu verbessern und Personen vor gesundheitsgefährdendem Verhalten zu schützen und Handlungsalternativen aufzuzeigen.

### **Agenda für die nächste Projektphase**

Die nun abgeschlossene Definitionsphase diente vor allem dazu, Forschungs- und Wissenslücken zu identifizieren und zu konkretisieren, einen gemeinsamen Forschungsantrag für die Hauptforschungsphase zu formulieren und die Ergebnisse der Definitionsphase für eine breite Öffentlichkeit aufzubereiten. Hieran knüpft die nun folgende Hauptforschungsphase an. Ziel des Projektes ExTrass ist es, die Klimaresilienz in den drei Fallstudienstädten Potsdam, Remscheid und Würzburg messbar zu stärken sowie Transferpotenziale zwischen Groß- und Mittelstädten in Deutschland zu identifizieren und besser nutzbar zu machen. Auf diese Weise kann die Wirkung von Pilotvorhaben über die direkt involvierten

Städte hinausgehen. Dafür bilden unsere deutschlandweite Analyse der Klimaanpassung in deutschen Großstädten und kreisfreien größeren Mittelstädten sowie die Identifikation und Pfadanalysen von Vorreiterstädten, Nachahmern und Nachzüglern eine wichtige Grundlage. In den Städten Potsdam, Remscheid und Würzburg soll die Anpassung an den Klimawandel in verschiedenen Handlungsfeldern, vor allem in der Katastrophenvorsorge, dem Gesundheitswesen, in der Stadtplanung und dem Bauwesen untersucht werden. Fünf Aspekte der Klimaanpassung im Projekt werden dabei bearbeitet werden: Erstens werden Untersuchungen zur Risikowahrnehmung und Bewältigung von Hitzewellen und Starkregen durchgeführt. Diese umfassen sowohl eine Bestandsaufnahme der Wahrnehmung und des Verhaltens der Bevölkerung bei Hitze und Starkregen, als auch eine Analyse und Weiterentwicklung von Notfallplänen. Zweitens analysiert das Projekt die Risikokommunikation zur Stärkung der Selbsthilfefähigkeit und des Vorsorgeverhaltens der städtischen Bevölkerung bei Hitzewellen und Starkregenereignissen. Das beinhaltet die Entwicklung und Evaluation moderner Risikokommunikationsinstrumente. Und schließlich wird die Schaffung einer belastbaren Entscheidungsgrundlage für stadtplanerische Anpassungsmaßnahmen angestrebt, wie beispielsweise das Aufzeigen von Beispielen von innovativen Präventionsmaßnahmen. Darüber hinaus sollen Möglichkeiten der Integration der Anpassung an den Klimawandel in die Stadtplanung beleuchtet werden. Dabei wird auch untersucht werden, inwiefern Klimaanpassung in städtischen Planungsprozessen aufgegriffen werden kann, wo also Einstiegspunkte für Klimaanpassung bestehen und welche Hindernisse oder Treiber die Klimaanpassung in Städten beeinflussen. Aufbauend auf den Forschungsergebnissen soll in einem letzten Schritt die Planung, Umsetzung und das Monitoring der Wirksamkeit von Klimaanpassungsmaßnahmen, wie etwa der Begrünungen von Plätzen oder die Stadt- und Dachbegrünung erfolgen.

## Literatur

Becker, Paul; Florian Imbery, Karsten Friedrich, Monika Rauthe, Andreas Matzarakis, Angelika Grätz und Wolfgang Janssen 2015: Klimatologische Einschätzung des Sommer 2015. Deutscher Wetterdienst (DWD). S. 1-11.

Bundesregierung, Die 2008: Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel; verfügbar unter [http://www.bmub.bund.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/das\\_gesamt\\_bf.pdf](http://www.bmub.bund.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/das_gesamt_bf.pdf).

Bundesregierung, Die 2015: Fortschrittsbericht zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel. Anhang 1 des Fortschrittsberichts. Vulnerabilitätsanalyse. Zuletzt eingesehen am 09.05.2018 unter: [http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/656/dokumente/3\\_entwurf-fortschrittsbericht-das\\_anhang1\\_vulnerabilitaetsanalyse\\_26-05-2015.pdf](http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/656/dokumente/3_entwurf-fortschrittsbericht-das_anhang1_vulnerabilitaetsanalyse_26-05-2015.pdf).

C40 o.J.: Introductory page of the C40-Website. Zuletzt eingesehen am 09.05.2018 unter: <http://www.c40.org/ending-climate-change-begins-in-the-city>.

Einfeldt, Christiane; David Gierten, Dr. Matthias Hellriegen, Tobias Höpfl, Susanne Krings, Andreas Pferinger, Michael Püschner, Ina Richter, Christoph Riegel und Dr. Sabrina B. Schulz 2013: Resilienz als Paradigma der Stadtentwicklung. Nutzen und Chancen für Städte in Deutschland und der Welt. In: Stiftung Neue Verantwortung, 08:13, S. 1-20.

Kim, H. H. 2007: Urban heat island. In: International Journal of Remote Sensing 13:12, S. 2319-2336.

Koppe, Ch.; G. Jendritzky und G. Pfaff 2003: Die Auswirkungen der Hitzewelle 2003 auf die Gesundheit. In: Klimastatusbericht 2003. Deutscher Wetterdienst (DWD). S. 152-162.

Patz, Jonathan A.; Diarmid Campbell-Lendrum, Tracey Holloway und Jonathan A. Foley 2005: Impact of regional climate change on human health. In: Nature Vol. 438, 11:2005, S. 310-317.

Robine J.M.; S.L. Cheung, S. Le Roy, H. van Oyen und F.R. Hermann 2007: Report on excess mortality in Europe during summer 2003. Zuletzt eingesehen am 06.05.2018 unter: [http://ec.europa.eu/health/ph\\_projects/2005/action1/docs/action1\\_2005\\_a2\\_15\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/health/ph_projects/2005/action1/docs/action1_2005_a2_15_en.pdf).

Stadt Remscheid o.J.: Gesundheit und Hitze. Zuletzt eingesehen am 06.05.2018 unter: <http://www.remscheid.de/leben/umwelt-und-natur/umweltschutz/146380100000131665.php>.

WHO 2018: Climate change and health. World Health Organization. Zuletzt eingesehen am 14.05.2018 unter: <http://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health>.

Zhou, B.; D. Rybski und J. Kropp 2013: On the statistics of urban heat island intensity. Geophysical Research Letters.

## Impressum

**Zitiervorschlag:** Hetz, Karen; Lea Dunst und Ariane Walz 2018: Klimaresiliente Stadtentwicklung: zunehmender Hitzestress in deutschen Groß- und Mittelstädten. Berlin: adelphi.

### Herausgeber

adelphi  
Alt-Moabit 91  
10559 Berlin  
Germany

+49 30 8900068-0  
[office@adelphi.de](mailto:office@adelphi.de)  
[www.adelphi.de](http://www.adelphi.de)

**Autoren:** Dr. Karen Hetz (adelphi), Lea Dunst (adelphi), Ariane Walz (Uni Potsdam)

**Kontakt:** Dr. Karen Hetz, Senior Project Manager, adelphi, [hetz@adelphi.de](mailto:hetz@adelphi.de)

**Stand:** Berlin, Oktober 2018

**Bildnachweis:** rbas – pixabay.com CC0

### Veröffentlicht mit der folgenden Creative Commons License:

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/deed.de>. Namensnennung – Sie müssen angemessene Urheber- und Rechteangaben machen, einen Link zur Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden. Diese Angaben dürfen in jeder angemessenen Art und Weise gemacht werden, allerdings nicht so, dass der Eindruck entsteht, der Lizenzgeber unterstütze gerade Sie oder Ihre Nutzung besonders. Nicht kommerziell – Sie dürfen das Material nicht für kommerzielle Zwecke nutzen. Keine Bearbeitungen – Wenn Sie das Material remixen, verändern oder darauf anderweitig direkt aufbauen, dürfen Sie die bearbeitete Fassung des Materials nicht verbreiten.

