

Wassersensible Siedlungsentwicklung Niederschlagswasserbewirtschaftung neu denken

Eva Maria Krähling

Hessisches Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt,
Weinbau, Forsten, Jagd und Heimat

Globale Erderwärmung

Im Pariser Klimaabkommen wurde das Ziel gesetzt, die Erderwärmung auf deutlich unter 2 Grad, möglichst 1,5 Grad zu begrenzen.

Die Erderwärmung ist auf Landflächen stärker ausgeprägt als über Meeresflächen.

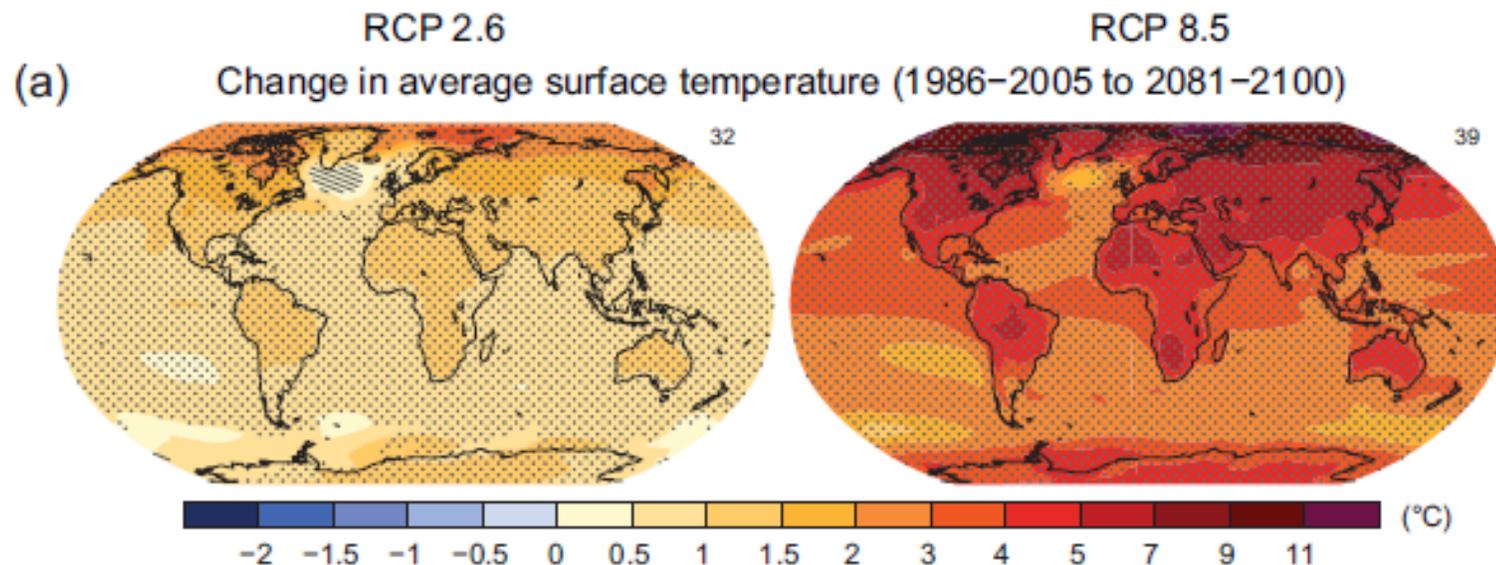


Abbildung: annual mean surface temperature change



Die Erwärmung wird in Deutschland höher sein, als im globalen Durchschnitt

regionale Unterschiede der Erderwärmung

Regionale Unterschiede

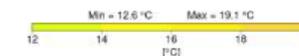
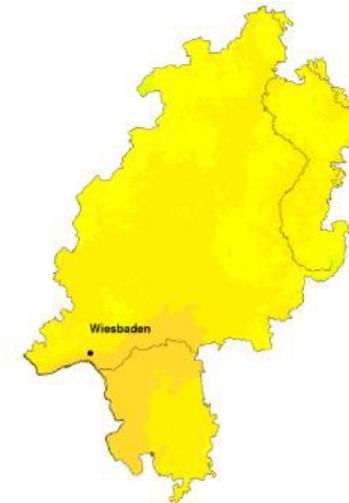


Normalwerte [?]

Vergangenheit

Normalwerte (Zeitraum 1971 - 2000)

Sommer

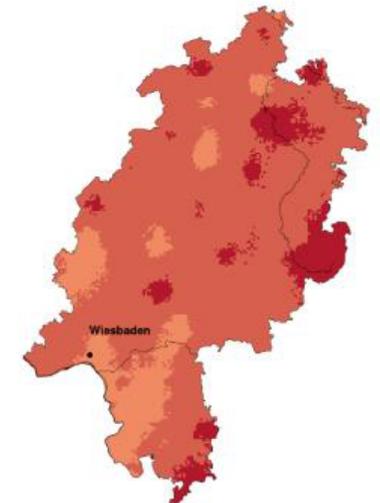


Aktuell 2024 [?]

Gegenwart

Abweichung vom Normalwert 1971 - 2000

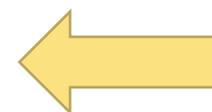
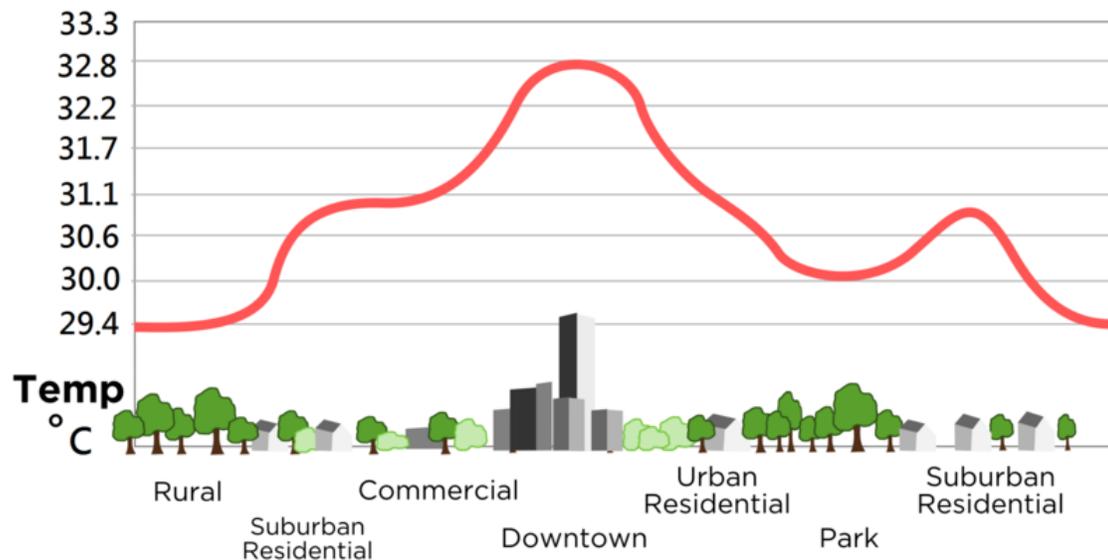
Sommer



[Wetter und Klima - Deutscher Wetterdienst - Deutscher Klimaatlas](#)



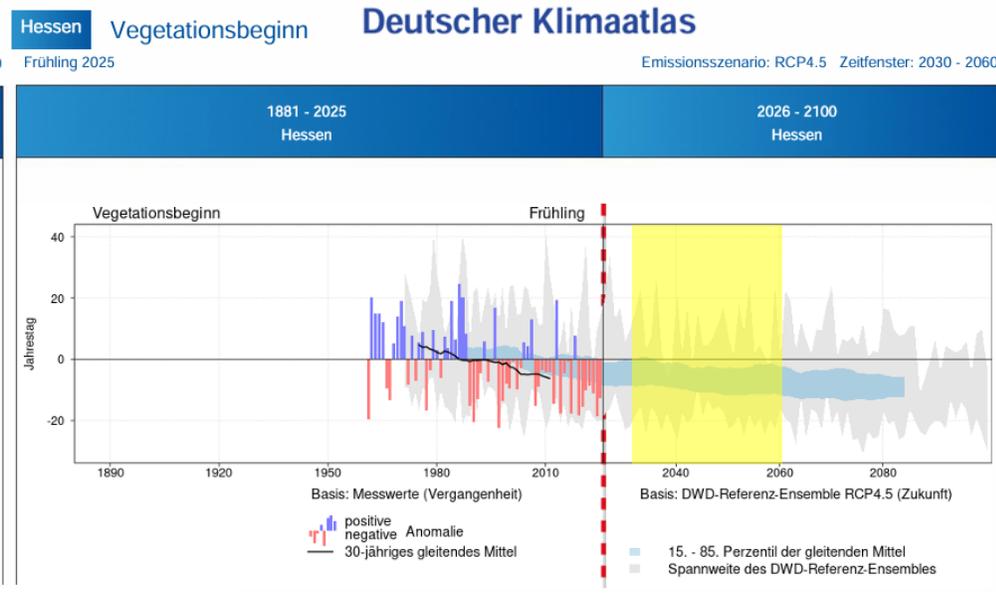
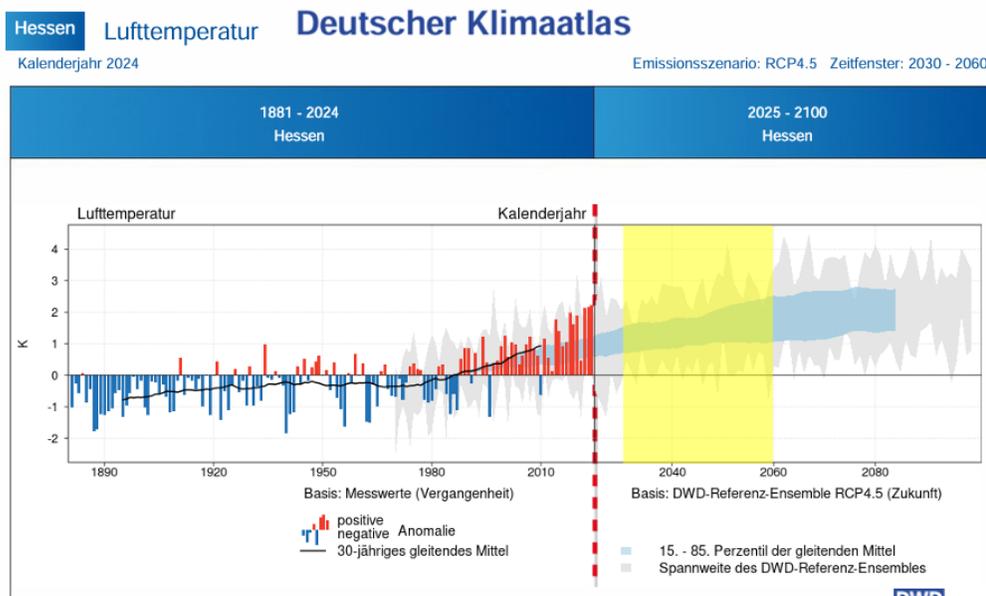
URBAN HEAT ISLAND PROFILE



Unterschiede zwischen Stadt und Umland
(urban heat island effect)

Beispiele der Folgen der Erderwärmung in Deutschland

- Die Lufttemperatur steigt
- Die Anzahl der Hitzetage (mind. 30°C) pro Jahr steigt
- Vegetationsperiode beginnt früher
- Winter werden kürzer
- Niedrige Grundwasserstände werden häufiger

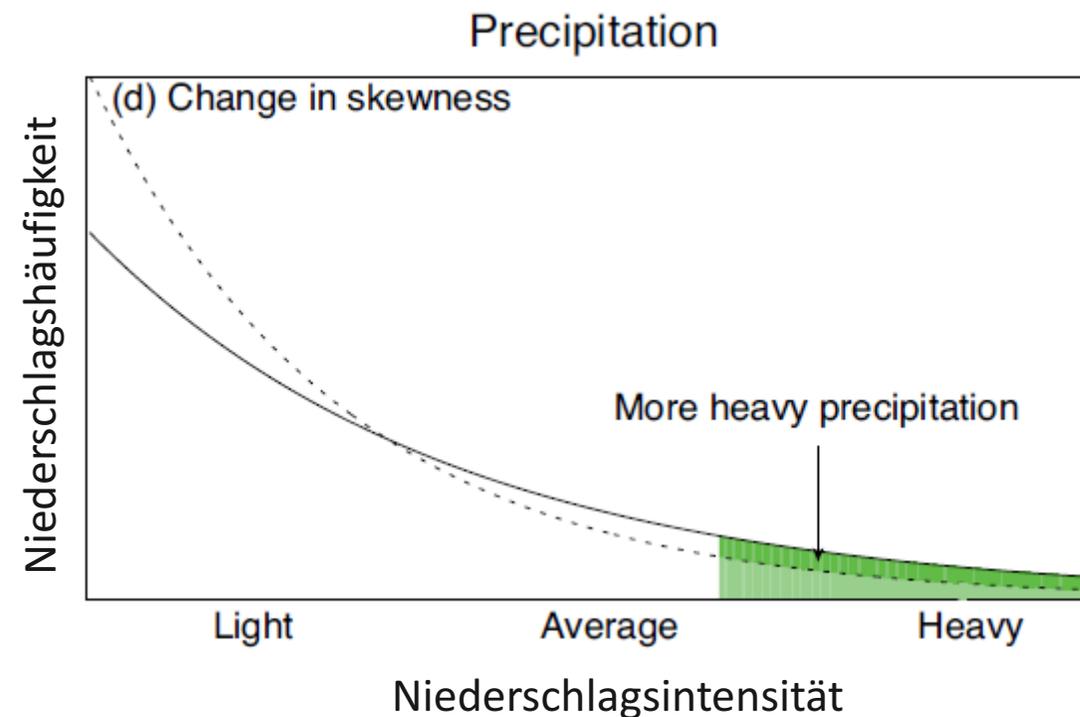


Erwartete Folgen für den Niederschlag

Wärmere Luft kann mehr Feuchte aufnehmen als kühlere Luft.

Je 1°C höhere Lufttemperatur kann die Luft 7% mehr Wasser aufnehmen.

Der Klimawandel kann zudem die Niederschlagshäufigkeit und die Dauer von Trockenperioden zwischen Niederschlagsereignissen verändern.



Es ist davon auszugehen, dass mit steigender Erderwärmung die Starkregengefahr steigt und es zu längeren Trockenperioden im Sommer kommt.

Klimaschutz - Klimaanpassung

Klimaschutz:

Ursachen des Klimawandels bekämpfen

Klimaanpassung:

Unvermeidbare Folgen des Klimawandels bewältigen

Abwasserdefinition § 54 Abs. 1 Wasserhaushaltsgesetz (WHG)

Abwasser ist

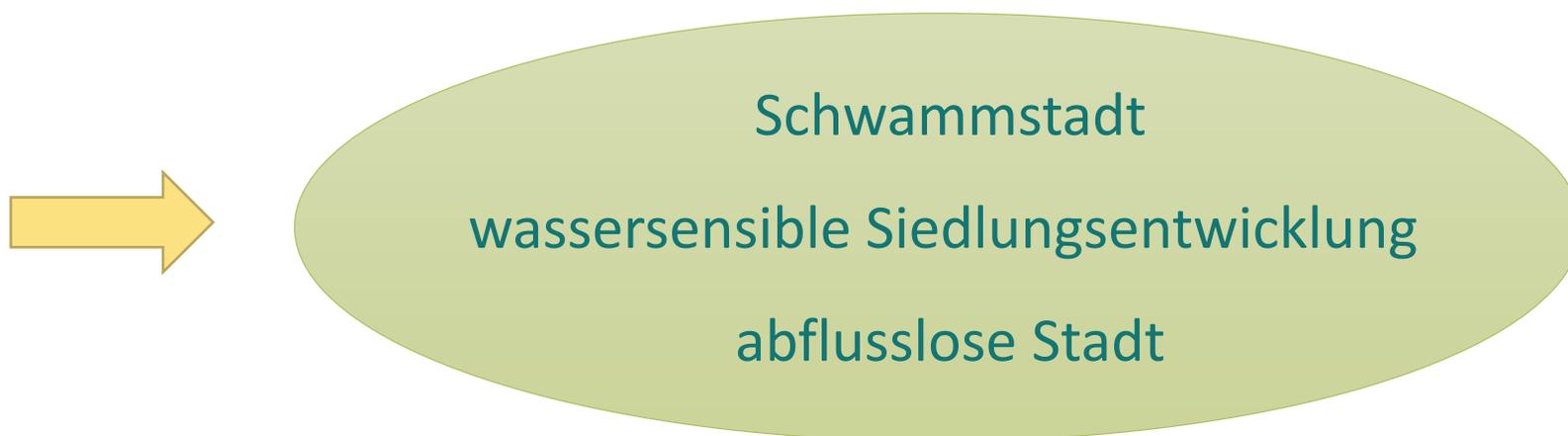
1. das durch häuslichen, gewerblichen, landwirtschaftlichen oder sonstigen Gebrauch in seinen Eigenschaften veränderte Wasser und das bei Trockenwetter damit zusammen abfließende Wasser (Schmutzwasser) sowie

2. das von Niederschlägen aus dem Bereich von bebauten oder befestigten Flächen gesammelt abfließende Wasser (Niederschlagswasser).

[...]

Umdenken erforderlich

- Niederschlagswasser soll nicht mehr als Abwasser, sondern als wertvolle Ressource gesehen werden. Es soll einen Wandel der Abwasserbeseitigung hin zur Niederschlagswasserbewirtschaftung geben.
- Städte sollen Niederschlagswasser wie einen „Schwamm“ speichern, nutzen, an Hitzetagen und in Dürreperioden abgeben oder dem Grundwasser zuführen.
- Die Grundstücksentwässerung soll nicht mehr am Ende der Bauplanung stehen, sondern von Anfang an in die Planung integriert werden.



Eine wassersensible Stadt

- verfügt über einen weitestgehend naturnahen Wasserkreislauf, der durch Versickerung, Speicherung und Verdunstung von Regenwasser geprägt ist und so zu einem gesunden Stadtklima beiträgt,
- stellt eine nachhaltige Stadtentwässerung sicher und reduziert Überflutungsrisiken,
- ist bestmöglich auf wasserwirtschaftliche Extremsituationen – von Trockenheit bis hin zu extremen Niederschlagsereignissen – vorbereitet,
- schützt Oberflächengewässer und Grundwasser vor nachteiligen Veränderungen und achtet auf den Erhalt der natürlichen Ökosystemleistungen,
- schont ihre Wasserressourcen und sorgt für einen verantwortungsbewussten und sparsamen Umgang mit Wasser und
- verwendet, wo es sinnvoll und möglich ist, in der Stadt Regen- und Betriebswasser anstelle von Trinkwasser.

Integration Planung

Wassersensible Siedlungsentwicklung benötigt eine integrierte Planung (Multicodierung):

- Niederschlagswassermanagement
- Überflutungs-, Hitze- und Dürrevorsorge
- Stadt-, Verkehrs- und Grünplanung
- Bauleitplanung und Baugenehmigung
- Quartiers- und grundstücksübergreifendes Handeln wird immer wichtiger.
- Frühzeitig gemeinsam die Oberfläche planen
- Mit Regenwasser Mehrwerte schaffen



eine Gemeinschaftsaufgabe

Starkregen

Starkregen kann nicht verhindert werden, jedoch müssen die Schäden durch Starkregen verhindert oder verringert werden.

Wichtige Kriterien sind

- Niederschlagsmenge
 - Zeit
 - Fließgeschwindigkeit
-
- Abfluss vermeiden und verringern
 - Abfluss verzögern
 - Niederschlagswasser speichern
 - Niederschlagswasser zurückhalten
 - Niederschlagswasser versickern

Es gibt keine Vorwarnzeit, daher sind Vorsorgemaßnahmen wichtig und erforderlich

Starkregen

WARNEREIGNIS	SCHWELLENWERT	SYMBOL	STUFE
Starkregen	15 bis 25 $\frac{l}{m^2}$ in 1 Stunde 20 bis 35 $\frac{l}{m^2}$ in 6 Stunden		2
Heftiger Starkregen	25-40 $\frac{l}{m^2}$ in 1 Stunde 35-60 $\frac{l}{m^2}$ in 6 Stunden		3
Extrem heftiger Starkregen	> 40 $\frac{l}{m^2}$ in 1 Stunde > 60 $\frac{l}{m^2}$ in 6 Stunden		4

Tabelle: Warnkriterien Starkregen

(Stark-)regen

Versiegelte Flächen

- Glatte Oberflächen erhöhen die Fließgeschwindigkeit
- Kleine Benetzungsoberfläche
- Ableitung erfolgt über Bodeneinläufe, Rinnen und Kanäle
- Abgeleitetes Regenwasser steht den Bewohnerinnen und Bewohnern, der Vegetation und dem Grundwasser nicht mehr zur Verfügung.
- Belastet Entwässerungssysteme
- Erhöhen die Hochwassergefahr



Grünflächen

- Unebene Oberflächen des Bodens und die Oberflächen der vielen Pflanzenblätter halten Wasser zurück, das Niederschlagswasser fließt langsamer ab und hat Zeit im Boden zu versickern.
- Große Benetzungsoberfläche
- Die gesamte Fläche steht zum Auffangen und der Versickerung zur Verfügung.
- Das Niederschlagswasser steht der Vegetation und dem Grundwasser zur Verfügung.
- Niederschlagswasser wird nicht zu Abwasser nach WHG



(Stark-)regen

Versiegelte Flächen

- Glatte Oberflächen erhöhen die Fließgeschwindigkeit
- Kleine Benetzungsoberfläche
- Ableitung erfolgt über Bodeneinläufe, Rinnen und Kanäle
- Abgeleitetes Regenwasser steht den Bewohnerinnen und Bewohnern, der Vegetation und dem Grundwasser nicht mehr zur Verfügung.
- Belastet Entwässerungssysteme
- Erhöhen die Hochwassergefahr



Grünflächen

- Unebene Oberflächen des Bodens und die Oberflächen der vielen Pflanzenblätter halten Wasser zurück, das Niederschlagswasser fließt langsamer ab und hat Zeit im Boden zu versickern.
- Große Benetzungsoberfläche
- Die gesamte Fläche steht zum Auffangen und der Versickerung zur Verfügung.
- Das Niederschlagswasser steht der Vegetation und dem Grundwasser zur Verfügung.
- Niederschlagswasser wird nicht zu Abwasser nach WHG



(Stark-)regen

Versiegelte Flächen

- Glatte Oberflächen erhöhen die Fließgeschwindigkeit
- Kleine Benetzungsoberfläche
- Ableitung erfolgt über Bodeneinläufe, Rinnen und Kanäle
- Abgeleitetes Regenwasser steht den Bewohnerinnen und Bewohnern, der Vegetation und dem Grundwasser nicht mehr zur Verfügung.
- Belastet Entwässerungssysteme
- Erhöhen die Hochwassergefahr



Grünflächen

- Unebene Oberflächen des Bodens und die Oberflächen der vielen Pflanzenblätter halten Wasser zurück, das Niederschlagswasser fließt langsamer ab und hat Zeit im Boden zu versickern.
- Große Benetzungsoberfläche
- Die gesamte Fläche steht zum Auffangen und der Versickerung zur Verfügung.
- Das Niederschlagswasser steht der Vegetation und dem Grundwasser zur Verfügung.
- Niederschlagswasser wird nicht zu Abwasser nach WHG

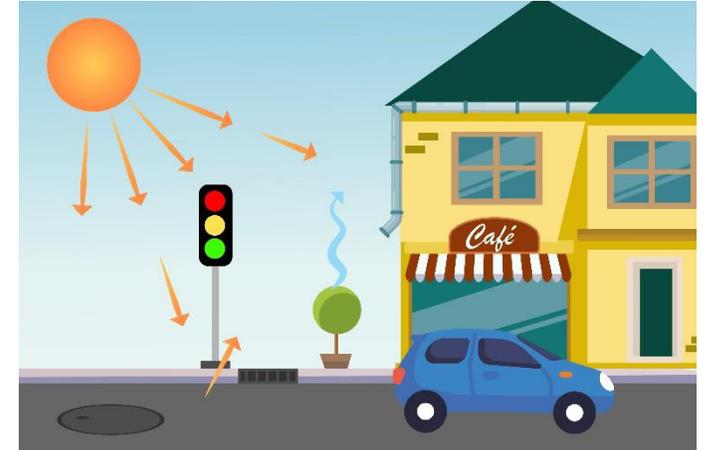


Hitze

Versiegelte Flächen

- Die Sonneneinstrahlung heizt die Oberflächen auf.
- Steinoberflächen heizen sich auf und speichern Wärme
- Die gespeicherte Wärme der befestigten Oberflächen geben Wärme bis in die Nacht ab.

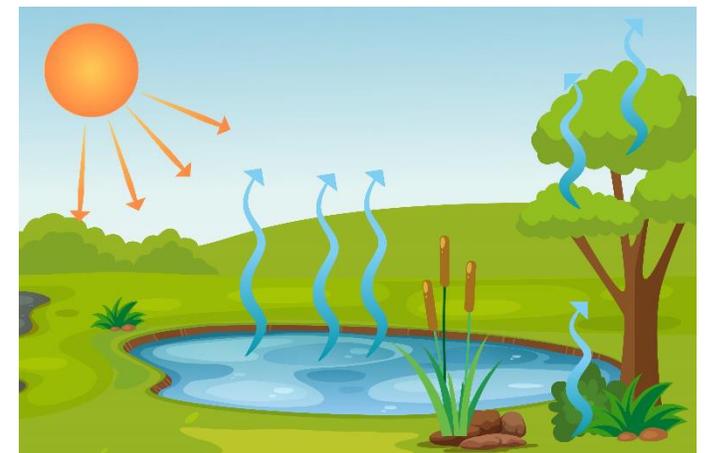
➔ Überhitzung,
reduzierte Abkühlung,
erhöhte Wärmespeicherung



Grünflächen

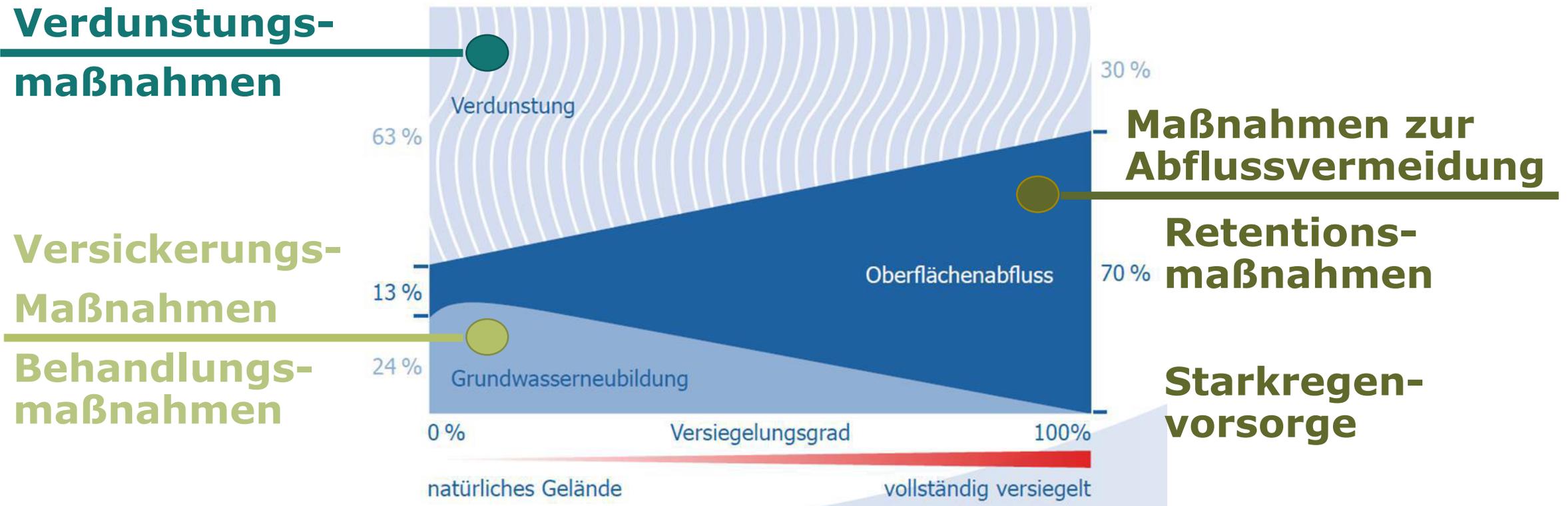
- Pflanzen und Wasserflächen verdunsten Wasser.
- Grünflächen heizen sich weniger auf
- Die Verdunstung hat einen kühlenden Effekt.

➔ Grünflächen erhitzen weniger,
erhöhte Abkühlung durch Verdunstung,
wenig Wärmespeicherung



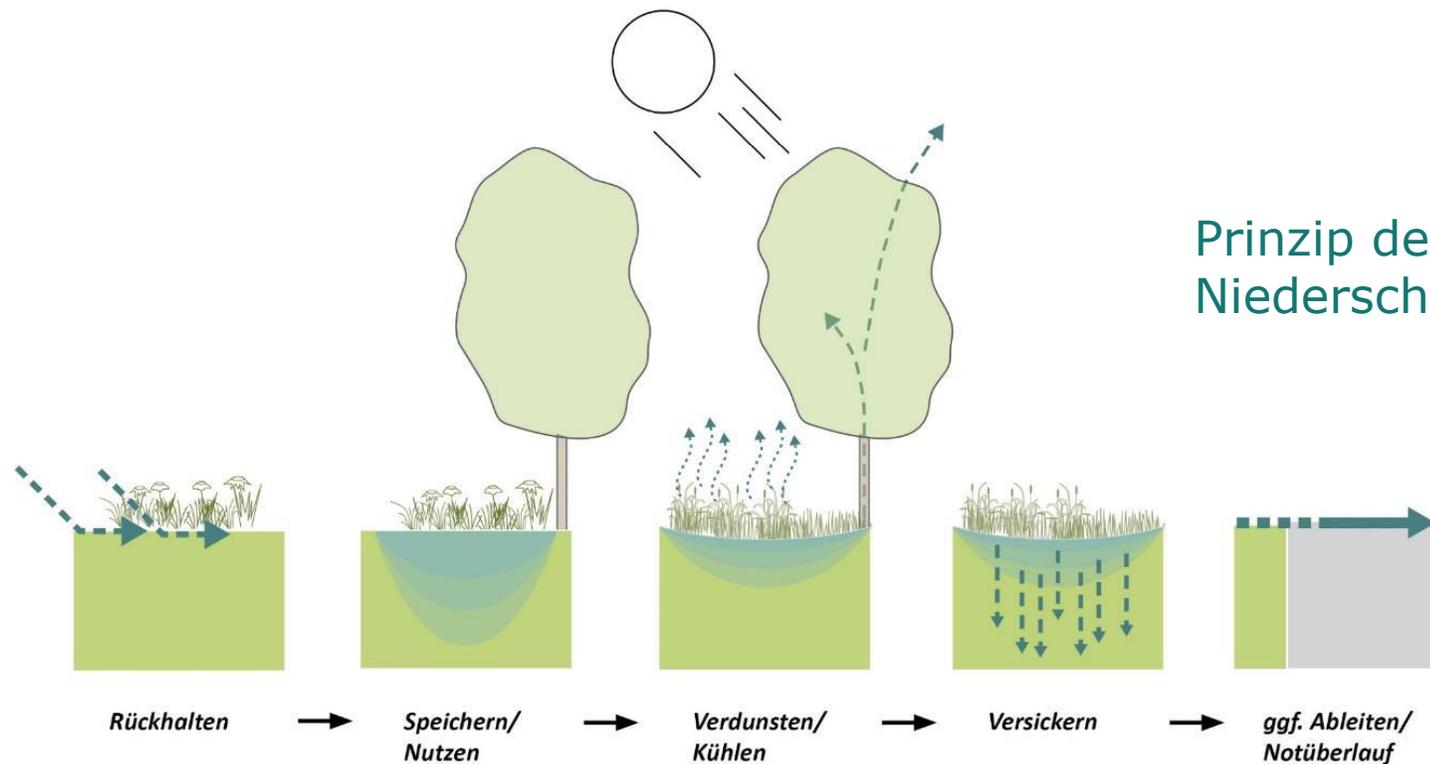
Wasserbilanz

Ziel: Annäherung an den naturnahen Wasserhaushalt

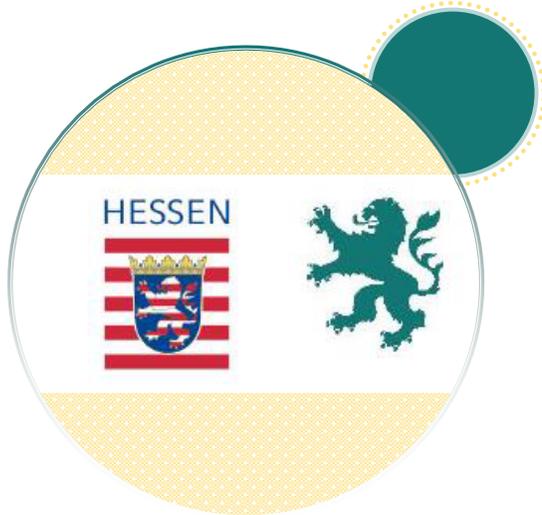


Wasser- und hitzesensible Siedlungsentwicklung

Dezentrale Maßnahmen der Niederschlagswasserbewirtschaftung, die Wasser vor Ort zurückhalten, tragen einzeln oder in Kombination grundsätzlich auch zur Reduzierung von Überflutungsrisiken bei.



Akteure



Hessisches Ministerium für
Landwirtschaft und Umwelt in
Zusammenarbeit mit dem
Wirtschaftsministerium



Ingenieurgesellschaft
Prof. Dr. Sieker mbH



bgmr Landschaftsarchitekten
GmbH



RA Kanzlei Karsten
Sommer



Downloadlink



klimaplan-hessen.de



landwirtschaft.hessen.de/wasser



Der Leitfaden bietet



- Zielsetzungen und Lösungsansätze der Niederschlagswasserbewirtschaftung



- Übersicht rechtliche und fachliche Grundlagen und Anforderungen



- Maßnahmenkataloge
- Regenwasserkaskade
- Anwendung in unterschiedlichen Siedlungstypen



- Hinweise zu Planungsschritten
- rechtlichen Instrumentarien
- Finanzierungs- und Förderungsinstrumenten

Der Leitfaden bietet



- Maßnahmenkataloge
- Regenwasserkaskade
- Anwendung in unterschiedlichen Siedlungstypen

en

Maßnahmenkategorien

M1

Versickerung

M2

Dachbegrünung und
Retentionsdächer

M3

Bepflanzte Regenwassersysteme

M4

Speicher zur Regenwassernutzung

M5

Fassadenbegrünung

M6

Entsiegelung

M7

Wasserführende Flächen

M8

Behandlungsanlagen

M9

Starkregenabflüsse zurückhalten
und leiten

Regenwasserkaskade am Beispiel Mehrgeschossige Wohn- und Mischbebauung

Private Grundstücke

öffentliche Raum

potentielle Maßnahmengruppe			
Ebene	Gebäude	Freiraum mit Bodenanschluss	Wege und Stellplätze
Ziele			
Abflussvermeidung /-verzögerung	M2 Dachbegrünung/ Retentionsdach	M3 Bepflanzte Regenwassersysteme M6 Entsiegelung M7 Wasserführende Flächen M9 Starkregenabflüsse zurückhalten und leiten	M1 Versickerung M3 Bepflanzte Regenwassersysteme M6 Entsiegelung M9 Starkregenabflüsse zurückhalten und leiten
Kühlung	M2 Dachbegrünung/ Retentionsdach M5 Fassadenbegrünung	M3 Bepflanzte Regenwassersysteme M7 Wasserführende Flächen	M3 Bepflanzte Regenwassersysteme M6 Entsiegelung
Speicherung und Nutzung	M2 Dachbegrünung/ Retentionsdach M4 Speicher zur Regenwassernutzung	M3 Bepflanzte Regenwassersysteme M4 Speicher zur Regenwassernutzung	M3 Bepflanzte Regenwassersysteme M4 Speicher zur Regenwassernutzung
Versickerung		M1 Versickerung M3 Bepflanzte Regenwassersysteme M6 Entsiegelung	M1 Versickerung M3 Bepflanzte Regenwassersysteme M6 Entsiegelung
Stoffrückhalt	Alle Maßnahmen mit belebten Systemen (Boden, Substrate, Bepflanzung) sind gut für den Rückhalt von Schmutz- und Schadstoffen. In Ergänzung dazu können auf allen Ebenen zusätzliche Behandlungsanlagen der Maßnahmengruppe M8 verortet werden.		



Häufig führt nicht eine einzelne Maßnahme zum Erfolg, sondern Kombinationen verschiedener Maßnahmen

Regenwasserkaskade am Beispiel Mehrgeschossige Wohn- und Mischbebauung



- Häufig führt nicht eine einzelne Maßnahme zum Erfolg, sondern Kombinationen verschiedener Maßnahmen

potentielle Maßnahmengruppe			
Ebene Ziele	Gebäude	Freiraum mit Bodenanschluss	Wege und Stellplätze
Abflussvermeidung /-verzögerung	M2 Dachbegrünung/ Retentionsdach	M3 Bepflanzte Regenwassersysteme M6 Entsiegelung M7 Wasserführende Flächen M9 Starkregenabflüsse zurückhalten und leiten	M1 Versickerung M3 Bepflanzte Regenwassersysteme M6 Entsiegelung M9 Starkregenabflüsse zurückhalten und leiten
Kühlung	M2 Dachbegrünung/ Retentionsdach M5 Fassadenbegrünung	M3 Bepflanzte Regenwassersysteme M7 Wasserführende Flächen	M3 Bepflanzte Regenwassersysteme M6 Entsiegelung
Speicherung und Nutzung	M2 Dachbegrünung/ Retentionsdach M4 Speicher zur Regenwassernutzung	M3 Bepflanzte Regenwassersysteme M4 Speicher zur Regenwassernutzung	M3 Bepflanzte Regenwassersysteme M4 Speicher zur Regenwassernutzung
Versickerung		M1 Versickerung M3 Bepflanzte Regenwassersysteme M6 Entsiegelung	M1 Versickerung M3 Bepflanzte Regenwassersysteme M6 Entsiegelung
Stoffrückhalt	Alle Maßnahmen mit belebten Systemen (Boden, Substrate, Bepflanzung) sind gut für den Rückhalt von Schmutz- und Schadstoffen. In Ergänzung dazu können auf allen Ebenen zusätzliche Behandlungsanlagen der Maßnahmengruppe M8 verortet werden.		

Siedlungstypen Maßnahmensets

ST01 Altstadtkerne

ST02 Gründerzeitliche Bebauung

ST03 Zeilenbebauung

ST04 Einzel -, Reihen- und Doppelhausbebauung

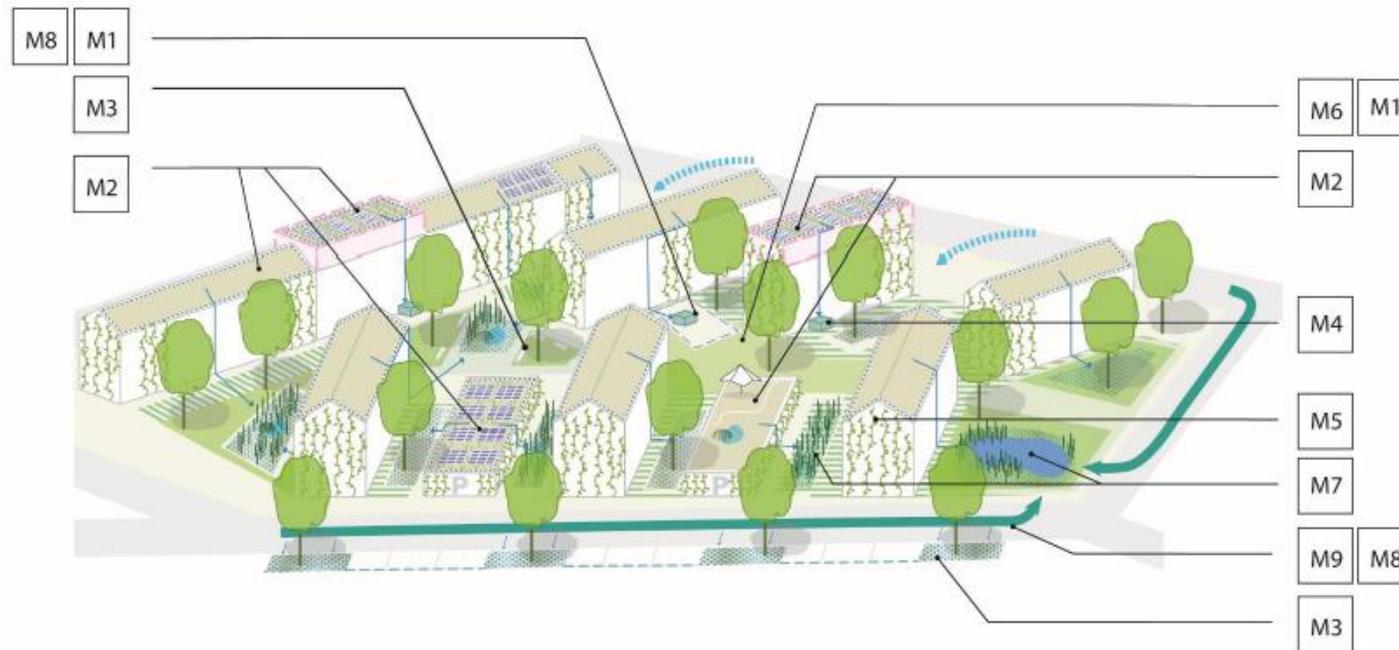
ST05 Neubebauung im Geschosswohnungsbau

ST06 Gewerbegebiet

ST07 Parks/Grünflächen

ST08 Straßen/Plätze

Beispiel geeignete Maßnahmen für den Siedlungstyp ST03 Zeilenbebauung



M1 Versickerung

Schwerpunkt Flächen- und Muldenversickerung an den Gebäuden; Abkopplung

M2 Dachbegrünung/Retentionsdach

Intensiv, Extensiv, PV-Nutzung, (Dachbegrünung mit Bewässerungssystem)

M3 Bepflanzte Regenwassersysteme

optimierte Baumstandorte, Tiefbeet, Verdunstungsbeete, mit/ohne Speicher in den Straßen

M4 Speicher zur Regenwassernutzung

unterirdisch und oberirdisch

M5 Fassadenbegrünung

Wandsysteme, bodengebundene Systeme, sonstige vertikale Begrünungen

M6 Entsiegelung

Flächenentsiegelung, Teilentsiegelung, wasserdurchlässige Beläge

M7 Wasserführende Fläche

Teich, urbane Feuchtgebiete

M8 Behandlungsanlagen

Retentionsbodenfilter, Straßenwasserfilter, Filterrinnen, Dachablauffilter

M9 Starkregenabflüsse zurückhalten und leiten

Regenwasserplatz/temporäre

Rückstauräume (Multifunktionsflächen),

Notwasserwege, Natürliche Geländesenken erhalten + nutzen

- Charakterisierung des Siedlungstyps „Zeilenbebauung“
- Typenspezifische Maßnahmenpotenziale

Speicherung und Nutzung von Niederschlagswasser

- Schonung des Wasserhaushaltes
- Entlastung von Abwasseranlagen
- Reduzierung des Trinkwasserverbrauchs
- Überbrückung von Trockenperioden
- Bei leeren/teilgefüllten Speichern kann Niederschlagswasser zurückgehalten werden.
- Kann häufig auf die Abwassergebühr angerechnet werden



Niederschlagwasserspeicherung und -nutzung – Hessische Muster-Zisternensatzung (MZS)

Bagatellschwelle und Herstellungspflicht

Sofern ein Gebäude oder Gebäudeteil mit einer neuen Auffangfläche von mehr als 50 m² errichtet wird, ist eine Niederschlagswassernutzungsanlage nach den Maßgaben der Satzung zu errichten.

- Die Anlage besteht mindestens aus folgenden Anlagenbestandteilen
 1. zur Sammlung des Niederschlagswassers,
 2. zur Gartenbewässerung bzw. der Bewässerung von Grünanlagen
 3. zur Verwendung des Niederschlagswassers *innerhalb von Gebäuden zur Toilettenspülung und zur Textilwäsche.**



* *kursiv: ausdrücklich optional bzw. an spez. Randbedingungen anpassbar*

[Grafik: nach fbr 2019]

Niederschlagwasserspeicherung und –nutzung – Hessische Muster-Zisternensatzung (MZS)

Herstellungspflicht

- Die Mindestgröße des nutzbaren Zisternenvolumens beträgt *40 Liter pro m² angeschlossene Auffangfläche*.
 - Mindestgröße kann auch abweichend von der vorgeschlagenen Bemessungsvorgabe auf einen anderen Wert und / oder auf eine konkrete, bezugslose Mindestgröße – bspw. 2 m³ - festgesetzt werden.
 - Vorgabe einer Mindestgröße ist empfehlenswert, um einen relevanten Beitrag zu den Zielen der Satzung zu leisten.



[Grafik: nach fbr 2019]

Anmerkung: MZS ersetzt nicht die Beachtung der allgemein anerkannten Regeln der Technik!

Niederschlagwasserspeicherung und –nutzung – Hessische Muster-Zisternensatzung (MZS)

Ausnahmen und Befreiungen

- Herstellungspflicht für die Anlagenbestandteile zur Verwendung des Niederschlagswassers innerhalb von Gebäuden zur Toilettenspülung und zur Textilwäsche entfällt, wenn im neu errichteten Gebäude / Gebäudeteil kein Anschluss von Toiletten und Textilwaschmaschinen vorgesehen ist (← **Ausnahme**)
- Auf Antrag kann eine **Befreiung** von der Herstellungspflicht erteilt werden, wenn die Herstellung rechtlich oder tatsächlich unmöglich ist oder aus anderen Gründen im konkreten Einzelfall unzumutbar ist.
 - Hinweis: Befreiungstatbestand muss aus Gründen der Verhältnismäßigkeit zwingend in die Satzung aufgenommen werden.
Eine Ablehnung der Befreiung ist als Verwaltungsakt nachvollziehbar zu begründen.

VIELEN DANK.
NOCH FRAGEN?

