



Nur für den inneren Dienstgebrauch

Stadt Nürnberg

Referat für Finanzen,  
Personal, IT und  
Organisation

# Mitteilung

Ansprechpartner  
Herr Sembritzki

Tel.: 09 11 / 2 31- 77 5 78

**Nummer/Verteiler: 30/ A**

01.07.2019

## Sommerliche Hitze

Mit 80 Sommertagen und 27 Hitzetagen mit Temperaturen über 30 °C war der Sommer 2018 einer der heißesten Sommer in Nürnberg seit Beginn der Wetteraufzeichnungen. Im August 2018 wurde durch Ref. I/II eine Arbeitsgruppe unter Beteiligung von Ref. I/II-ASi, ZD, PA, Gh, H/ZA-KEM, GPR und GSBV eingesetzt, die sich mit den Auswirkungen der Sommerhitze auf die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Stadtverwaltung beschäftigen sollte. Ziel des Projekts ist es, bestehende Regelungen auf ihre Tauglichkeit bei Hitzeperioden zu überprüfen und ggf. notwendige Anpassungen zu veranlassen. Dadurch sollen Unsicherheiten bei Umsetzung von Maßnahmen zur Reduzierung hitzebedingter Belastungen möglichst reduziert werden. Außerdem sollten mögliche bauliche Maßnahmen betrachtet werden, die die Hitzebelastung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter reduzieren können.

### 1. Umgang mit Hitze bei der Arbeit in Gebäuden

Die im Umlauf befindlichen Merkblätter verschiedener Dienststellen wurden gesichtet und in Abstimmung mit der Arbeitssicherheit, dem Gesundheitsamt und dem kommunalen Energiemanagement und Bauphysik (H/ZA-KEM) um weitere Hinweise ergänzt und zu einem einheitlichen Merkblatt zusammengefasst. Um die Umsetzbarkeit der Verhaltensregeln zu gewährleisten, wurden innerdienstliche Regelungen auf ihre Zweckmäßigkeit geprüft und soweit erforderlich angepasst. Dies betrifft vor allem die Frage Nachtlüftung. Das Merkblatt liegt als Anlage 1 bei.

### 2. Hitzeschutz bei der Arbeit im Freien

Auf Grundlage der bisher bei SÖR verwendeten Betriebsanweisung wurde eine Musteranweisung entwickelt, die für alle im Freien beschäftigten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter eingesetzt werden kann. U. a. sind folgende Maßnahmen enthalten:

1. Regelungen zur Verteilung von körperlich anstrengenden Arbeiten in kühlere Tageszeiten
2. Regelungen zu Arbeitspausen
3. Regelungen zu Arbeits- und Schutzkleidung sowie Schutzausrüstung und -mittel
4. Regelungen zur Verfügbarkeit von Getränken

Die Musterbetriebsanweisung liegt als Anlage 2 bei.

### 3. Bereitstellung von Trinkwasser

Grundsätzlich ist Leitungswasser gesundheitlich unbedenklich und für den menschlichen Genuss gut geeignet. Im Allgemeinen wird empfohlen, bei der Entnahme nach Öffnen des Wasserauslaufs zunächst abzuwarten, bis das Wasser merklich kühler aus der Leitung strömt, bevor ein Trinkgefäß gefüllt wird, um die Frische des entnommenen Wassers zu gewährleisten.

Da mitunter Bedenken im Hinblick auf die in die Jahre gekommenen Leitungsnetze einzelner Gebäude bestehen und zum Teil auch keine geeigneten Entnahmestellen zum Befüllen von Flaschen, Karaffen u. ä. Gefäßen in den Diensträumen vorhanden sind, werden die hausverwaltenden Dienststellen mittelfristig in städtischen Gebäuden mindestens eine allgemein zugängliche, geeignete Entnahmemöglichkeit schaffen, die regelmäßig auf ihre gesundheitliche Unbedenklichkeit hin untersucht wird. Diese Entnahmestellen werden einheitlich gekennzeichnet. Die Umsetzung dieser Maßnahme kann jedoch nur Schritt für Schritt erfolgen. Die Aufstellung von sogenannten Trinkwasserbrunnen soll wegen des damit verbundenen technischen Aufwands und der laufenden Kosten nur im Ausnahmefall erfolgen.

Für außerhalb von Gebäuden beschäftigte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sollen – soweit technisch möglich – ebenfalls Trinkwasserentnahmestellen an geeigneter Stelle eingerichtet werden. Die Bereitstellung erfolgt durch die jeweiligen Dienststellen und Eigenbetriebe. In Ausnahmefällen – vor allem wenn die Versorgung aus dem Leitungsnetz nicht möglich ist – können städtische Dienststellen bei Hitze geeignete Getränke (z. B. Mineralwasser) in Flaschen zur Verfügung stellen. Die Beschaffung ist durch die Dienststellen zu organisieren und zu finanzieren. ZD wird hierzu in Kürze Informationen zu Bestellmöglichkeiten (Lieferservice) zur Verfügung stellen. Die Lieferung von Getränken durch den städtischen Transportdienst ist grundsätzlich nicht möglich.

### 4. Gestaltung der Arbeitszeit

Die Rahmenvereinbarung über die Regelung und Flexibilisierung der Arbeitszeit bei der Stadt Nürnberg (Rahmen-DV, HdV Nr. 120.65) lässt Abweichungen von den stadtweit geltenden Regelungen zu. Die Zuständigkeit für die Gestaltung der Arbeitszeit liegt grundsätzlich bei den Dienststellen. Von den grundsätzlichen Festlegungen zur Lage der Arbeitszeit kann im Falle einer Hitzewelle insbesondere von den allgemein festgesetzten üblichen Arbeitszeitrahmen (§ 5 Abs. 1,2 Rahmen-DV) oder Kernzeiten (§ 6 Abs. 2 Rahmen-DV) abgewichen werden. Denkbare Maßnahmen im Zusammenhang mit dem in der Stadtverwaltung verbreiteten Gleitzeitmodell sind:

1. Früherer Dienstbeginn (frühestens ab 6:00 Uhr)
2. Verlängerung oder Verlegung der Mittagspause
3. Späteres Dienstenende (längstens bis 20:00 Uhr)

Inwieweit bei festen Arbeitszeiten oder Dienstplanarbeit abweichende Arbeitszeiten möglich sind, wäre in den Dienststellen gesondert zu prüfen. Abweichungen von den üblichen Regelungen müssen sowohl mit der Personalvertretung (Ausnahme: in Einzelfällen) wie auch mit der Hausverwaltung (Schließdienst) abgestimmt werden. Eine gesonderte Dienstvereinbarung ist dafür nicht erforderlich. Eine frühzeitige Abstimmung zu den bei Hitze geltenden Regelungen wird empfohlen, um im Bedarfsfall schnell handlungsfähig zu sein.

Soweit es die dienstlichen Belange zulassen, soll die Gewährung von Urlaub oder Gleitzeit während Hitzeperioden durch die Dienststellen großzügig gehandhabt werden und ggf. auch kurzfristig erfolgen. Zudem können in Abstimmung mit den Vorgesetzten zur Erholung und Wiederherstellung der Konzentrationsfähigkeit kurze Arbeitsunterbrechungen erfolgen, bei denen kühlere Stellen im oder am Gebäude aufgesucht werden.

Unabhängig von diesen Regelungen ist die Einhaltung der Vorschriften zur Arbeitszeit und zur Dienstzeit durch die Dienststellen und Betriebe zu gewährleisten.

## 5. Überprüfung der Standards für Neubauten und Sanierungsprojekte und Maßnahmen zur Reduzierung von Hitzebelastungen in Bestandsgebäuden

Die aktuell geltenden, am 17.11.2009 beschlossenen „Leitlinien zum energieeffizienten Bauen und Sanieren bei städtischen Hochbaumaßnahmen“ wurden einer Prüfung unterzogen und im Hinblick auf die o. g. Zielsetzungen des „Hitzeschutzes“ angepasst. Die baulichen Maßnahmen und Ergänzungen wurden in einem Arbeitspapier (Anlage 3) zusammengestellt. Im nächsten Schritt wird eine Beschlussfassung im Bau- und Vergabeausschuss angestrebt, um die Verbindlichkeit der neuen Standards herzustellen.

Bei der technischen Nachrüstung von Gebäuden sind die Handlungsspielräume deutlich kleiner als im Neubau. Wirkungsvolle Maßnahmen sind die Nachrüstung eines außenliegenden Sonnenschutzes an den Fenstern und die Verbesserung der Lüftungsmöglichkeiten, insbesondere der Einbau von Fenstern mit Nachtlüftungsmöglichkeit. Nach Einschätzung der Projektgruppe ist dagegen die Wirkung von sogenannten Hitzeschutzfolien an den Fenstern in der Praxis häufig sehr begrenzt und daher nur in Ausnahmefällen mit Einzelfallbetrachtung sinnvoll. Die nachträgliche Anbringung eines außenliegenden Sonnenschutzes ist – wie der Austausch von Fenstern – aus gestalterischen und arbeitsökonomischen Gründen in der Regel nur für alle Fenster einer Gebäudeseite oder für die gesamte Fassadenfläche zweckmäßig. Außerdem können bei der Nachrüstung eines außenliegenden Sonnenschutzes ebenso wie beim Fensteraustausch Aspekte des Denkmalschutzes eine Rolle spielen. Die Umsetzung derartiger Maßnahmen ist deshalb in der Regel nur mittel- bis langfristig möglich.

Für den Umgang mit Hitze in Bestandsgebäuden wurde deshalb ein Verfahrensablauf definiert. Dieser sieht insgesamt 6 Schritte vor.

1. Beschreibung der Situation durch die nutzende Dienststelle und Weitergabe an die zuständige hausverwaltende Dienststelle bzw. HVE Schule oder HVE Kultur, Soziales und Verwaltung.
2. Beauftragung des Hochbauamts (H/ZA-KEM) mit der Prüfung und Bewertung der Situation.
3. Ortstermin H/ZA-KEM mit den Verantwortlichen der hvD und der nutzenden Dienststelle.
4. Aufnahme der Bestandssituation, ggf. Temperaturmessungen durch H/ZA-KEM, Kurzbericht an die Auftraggeber mit Bewertung der Situation. Erarbeitung von situations- und gebäudespezifischen Vorschlägen für Verbesserungsmaßnahmen (z. B. Sonnenschutz nachrüsten, Lüftungsmöglichkeiten verbessern, Nachtlüftungsmöglichkeiten nachrüsten).
5. Bereitstellung der erforderlichen Finanzmittel durch die hvD bzw. HVE oder Anmeldung der Maßnahme zum Haushalt (ggf. Hochbaupauschale, BIC/MIP).
6. Umsetzung der Verbesserungsmaßnahmen durch HVE oder Hochbauamt.

Unabhängig von den vorstehenden Regelungen ist die Einhaltung einschlägiger Vorschriften (z. B. zur Arbeitssicherheit und zum Gesundheitsschutz) durch die Dienststellen-, Schul- und Werkleitungen zu gewährleisten. Für jugendliche, schwangere und schwerbehinderte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sind soweit erforderlich Gefährdungsbeurteilungen zu erstellen und ggf. gesonderte Maßnahmen zu ergreifen.

Ihr  
Referat für Finanzen, Personal,  
IT und Organisation

Riedel

## Sommerhitze bei der Arbeit in Gebäuden

### Empfehlungen zur Vermeidung übermäßiger Aufheizung von Räumlichkeiten und den Umgang mit Hitze

#### 1. Richtiges Lüftungsverhalten

- **Querlüftung in den kühlen Morgenstunden:** Die Fenster und Türen in allen Räumen einer Etage sind, so früh wie möglich, für mindestens 20 – 30 Minuten ganz zu öffnen. Alle Fenster zum Lüften benutzen und auch die Zimmer von (noch) nicht anwesenden Kollegen nicht vergessen. Unter Umständen kann es sinnvoll sein, für einzelne Organisationseinheiten einen „Lüftungsdienst“ einzuteilen. Sobald die Außentemperatur über die Zimmertemperatur ansteigt, sind die Fenster ganz zu schließen und geschlossen zu halten, damit die warme Außenluft nicht ins Gebäude dringt.
- Tagsüber sollten die Fenster nur kurzzeitig zur Frischluftzufuhr geöffnet werden.
- Bei sommerlichen Hitzeperioden sollte Kipplüftung zur Unterstützung der Nachtauskühlung eingesetzt werden. Hierbei sind die örtlichen Gegebenheiten, der Einbruchschutz und die prognostizierten nächtlichen Witterungsverhältnisse zu berücksichtigen. Die Entscheidung, ob und welche Fenster während der Nachtstunden gekippt bleiben dürfen, liegt im Ermessen der Dienststellen-, Schul- oder Werkleitungen. In Zweifelsfällen oder Fragen der technischen Nachrüstung können die Hausverwaltungen beigezogen werden.
- In Gebäuden mit Lüftungsanlagen sollte die Möglichkeit der Nachlüftung geprüft werden, um die kühlere Nachtluft ins Gebäude einzubringen.

#### 2. Umgang mit Sonnenschutzeinrichtungen

- Sobald die Sonne hereinscheint, sollten die Fenster ganz geschlossen und der (im besten Fall außenliegende) Sonnenschutz (Jalousien, Rollos, Fensterläden) verwendet werden, **um eine Aufheizung durch direkte Sonneneinstrahlung zu verhindern.**
- Es ist zu empfehlen, den Sonnenschutz schon bei nicht direkter Einstrahlung zu schließen, da auch diffuse Sonnenstrahlung zur Erwärmung führt.
- Wenn die Möglichkeit besteht, sollten die Verschattungselemente über Nacht geschlossen bleiben, um eine Aufheizung der Räume durch Abend- oder Morgensonne außerhalb der Dienstzeiten zu vermeiden.
- In einmal aufgeheizten Räumen lassen sich die Temperaturen bei fortdauernder warmer Witterung nur schwer wieder senken!

#### 3. Aktive Hitzebewältigung

- Es ist auf **ausreichendes Trinken** (empfohlen werden mindestens 2 Liter am Tag) und Zuführung von Mineralien (z. B. über salzhaltige Speisen) zu achten.
- Die **Kleidung** sollte den Witterungsverhältnissen entsprechend angepasst sein.
- Erfrischung verschafft auch die Kühlung von Körperteilen (z. B. kaltes Fußbad oder kühles Tuch auf Nacken und Kopf).
- (Verzichtbare) interne elektrische Wärmequellen (z. B. PC, Drucker, Beleuchtung) sind gar nicht erst einzuschalten – oder zumindest in Pausenzeiten abzuschalten. In Einzelfällen kann die Umrüstung der Beleuchtung auf LED-Technik sinnvoll sein.
- Wenn die Möglichkeit besteht, sollten kühlere Räume innerhalb der Dienststelle genutzt werden. So können nordseitige sowie vormittags westseitige und nachmittags ostseitige Diensträume genutzt werden, die z. B. wegen Urlaub, Teilzeitarbeit u. ä. gerade nicht belegt sind.
- Der Einsatz von Ventilatoren kann sinnvoll sein, um die Raumluft in Bewegung zu halten oder kühlere Luft aus anderen Gebäudeteilen (Flur) in den Raum zu befördern. Zudem wird durch die Luftbewegung die Verdunstungskühlung auf der Haut verbessert. Die Beschaffung von Ventilatoren wird aus den Budgets der Dienststellen finanziert. Klimageräte kommen vor allem aus ökologischen Gründen und wegen des hohen Energieverbrauchs grundsätzlich nicht zum Einsatz.

## Sommerhitze bei der Arbeit in Gebäuden

- Bei besonders hohen Temperaturen kann es sinnvoll sein, die Arbeit zeitweilig zu unterbrechen, um zur kurzen Erholung („Trinkpause“) einen kühleren Bereich des Gebäudes (z. B. Sozialraum, Flur, Innenhof) aufzusuchen. Dies kann zur dauerhaften Erhaltung der Konzentrationsfähigkeit beitragen. Umfang und Gestaltung der Arbeitsunterbrechungen sind mit der bzw. dem unmittelbaren Vorgesetzten abzustimmen.

### 4. Verhalten in Notfällen

**Anzeichen für hitzebedingte Gesundheitsstörungen können sein:**

- **starke Mundtrockenheit**
- **starkes Schwitzen, Krämpfe durch Flüssigkeits- und Mineralienverlust**
- **Kopfschmerzen, Nackensteifigkeit, gerötete Haut oder hochroter Kopf**
- **Schwäche, Schwindel, Übelkeit, Verwirrtheit, Benommenheit, Bewusstlosigkeit**
- **Herzklopfen, schneller Puls, Übelkeit, Erbrechen**

**Bereits bei ersten Anzeichen von hitzebedingten Gesundheitsstörungen:**

- **Arbeit unterbrechen und betroffene Person an einen kühleren, schattigen Ort bringen**
- **ausreichend Flüssigkeit (kein Alkohol) in kleinen Mengen und mit Pausen zuführen**
- **bei Schwindel hinlegen**
- **kühle, feuchte Tücher auf Stirn, Nacken, Arme, Beine legen**
- **Betroffene Person weiter beobachten**
- **Erste Hilfe (Ersthelferinnen und Ersthelfer) sofort anfordern (Notruf 112)**
- **Bei Bewusstlosigkeit den Betroffenen in die stabile Seitenlage bringen**

Die aufgeführten Punkte sind als Empfehlungen zu verstehen und je nach persönlicher Situation am Arbeitsplatz anzupassen.



## 1. Anwendungsbereich

## Arbeiten im Freien bei Hitze

## 2. Gefahren



- Gefahren durch hohe Temperaturen, Hitze (Temp. > 25°C)
  - ◆ Sonnenstich, Hitzeerschöpfung, Hitzschlag
  - ◆ Beeinträchtigung der Konzentration und der körperlichen Leistungsfähigkeit. Erhöhung der Unfallgefahr!
- Gefahren durch Sonnenstrahlung/UV-Strahlung
  - ◆ Gefahr von Sonnenbrand
  - ◆ Erhöhtes Risiko für Hautkrebs
  - ◆ Bindehautentzündung (Augen) möglich
- Gefahren durch hohe Ozonbelastung
  - ◆ Augenbrennen, Reizgefühl in Hals und Rachen, Atemnot und Kopfschmerzen
- Gefahren durch Zusammenwirkung von UV-Strahlung und bestimmten chemischen Substanzen (z.B. Pflanzenschutzmittel)
  - ◆ Überempfindlichkeitsreaktion der Haut (phototoxische / photoallergische Reaktionen)

## 3. Schutzmaßnahmen, Verhaltensregeln/-empfehlungen

- Helle, leichte und weite/langärmelige, für UV-Strahlen undurchlässige Kleidung tragen, die atmungsaktiv ist. (Tragepflicht von Warnkleidung beachten!)
- Wenn möglich Arbeiten so planen, dass natürliche Schattenflächen genutzt werden können und/oder Schattenspendler (Sonnenschirm, Sonnendach etc.) aufstellen.
- Helle Kopfbedeckung und Sonnenbrille tragen.
- Sonnenschutzcreme verwenden (wasserfest, hoher Lichtschutzfaktor).
- Leichte Mahlzeiten einnehmen.
- Für Verfügbarkeit von Getränken sorgen (z.B. Wasser, Früchtetee oder verdünnte Fruchtsäfte). Regelmäßig und in genügender Menge trinken.
- Körperlich anstrengende Arbeiten nach Möglichkeit nicht in der Mittagshitze durchführen.
- Bei Hitze sind angemessene Arbeitspausen einzulegen.
- Arbeitspausen im Schatten verbringen.

## 4. Verhalten bei Gesundheitsstörungen

- **Auf Symptome achten:**
  - ◆ **Sonnenstich:** Hochroter heißer Kopf, Kopfschmerzen, Übelkeit, Erbrechen, Nackensteifigkeit, Bewusstseinstrübung
  - ◆ **Hitzeerschöpfung:** Kopfschmerzen, Übelkeit, Schüttelfrost, starkes Schwitzen, Hautblässe, schneller Puls, Blutdruckabfall (Schockzeichen)
  - ◆ **Hitzschlag:** Heiße, trockene, rote Haut, stark erhöhte Körpertemperatur, taumelnder Gang, Verwirrtheit, Bewusstlosigkeit
- **Bereits bei ersten Anzeichen von hitzebedingten Gesundheitsstörungen:**
  - ◆ Arbeit unterbrechen und in Begleitung in Schatten begeben (Kühlung)
  - ◆ bei Schwindel hinlegen, bei Übelkeit auf die Seite legen
  - ◆ Flüssigkeit trinken (langsam in kleinen Schlucken)

## 5. Verhalten bei Unfällen, Erste Hilfe

Notruf:

112\*

 Arzt: Klinikum Nürnberg 3980\*  
 Prof.-Ernst-Nathan-Str. 1 (KNN)  
 Breslauer Str. 201 (KNS)

\* An städt. Telefonanlage die 0 vorwählen



Ersthelfer: \_\_\_\_\_

Erste Hilfe-Kasten: Kfz-Verbandkasten im Fahrzeug

- **Bei Sonnenstich und Hitzschlag besteht Lebensgefahr: Rettungsdienst alarmieren / Notruf!**
- Lebensrettende Sofortmaßnahmen, wie „Stabile Seitenlage“, „Herz-Lungen-Wiederbelebung“, „Schockbekämpfung“ situationsabhängig durchführen. Ersthelfer informieren.
- Betroffenen in den Schatten bringen, Kopf und Nacken mit nassen Tüchern kühlen.
- Bei **Sonnenstich:** Betroffenen zusätzlich mit leicht erhöhtem Kopf lagern.
- Bei **Hitzeerschöpfung:** Betroffenen zusätzlich mit leicht erhöhtem Kopf und erhöhten Beinen lagern.
- Bei **Hitzschlag:** Betroffenen schwere Kleidung ausziehen und mit (kühlem) Wasser begießen.

\* Bestandteil der Beurteilung der Arbeitsbedingungen nach § 5 ArbSchG

Erstellt bzw. geändert:	Geprüft und freigegeben/Unterschrift	Gültig ab:
Datum: Entwurf Mai 2019	Datum:	

## **Bauliche Maßnahmen**

**(bei Neubau und Sanierungen, geplant und gebaut durch das Hochbauamt oder die wbg-k)**

Die vorhandene Klimasituation innerhalb der Stadt Nürnberg und weitergehende Klimaprognosen erfordern für Neubauplanungen und bei der Beschäftigung mit Bestandssituationen eine Auseinandersetzung mit möglichen Extremwetterereignissen wie Sommerhitze, Trockenperioden, Starkregen und Sturmereignissen.

- Um die Auswirkungen von Extremwetterereignissen auf den Menschen und die Umwelt abzumildern und um die Bausubstanz zu schützen, sollen zusätzlich zu städtebaulichen Maßnahmen auch im Bereich des Hochbaus Maßnahmen zur Klimaanpassung entwurfsabhängig je nach Einzelfall getroffen werden.
- Gebäudespezifisches Konzept zum sommerlichen Wärmeschutz: bei Neubau- oder umfassenden Sanierungsmaßnahmen ist ein Konzept für einen umfassenden sommerlichen Wärmeschutz auf der Grundlage passiver Maßnahmen zu erarbeiten. Das Gebäude ist hinsichtlich Orientierung, Zonierung, Anteil der Glasflächen, Sonnenschutz, Nachtlüftung und Speichermassen so zu konzipieren, dass keine aktive Kühlung erforderlich wird.
- Anzustrebendes Ziel ist, dass die Grenze von 26°C in den Nutzungszeiten nicht überschritten wird. Bei einer längeren sommerlichen Hitzeperiode soll während der üblichen Nutzungszeit die Raumtemperatur jeweils etwa 3 Kelvin unter der Außenlufttemperatur liegen.
- Wenn sich in Sonderfällen dennoch Kühlbedarf ergibt, dann ist ein energieeffizientes und wirtschaftliches Kühlkonzept, ggf. auch unter Einsatz erneuerbarer Energien, zu erarbeiten.
- Konventionelle Kühlung und Befeuchtung sind i. d. R. nicht zulässig. Ausnahmen gelten aus konservatorischen oder medizinischen Gründen bzw. bei besonderen Veranstaltungsräumen oder verfahrenstechnischen Prozessen.
- Dach- und Fassadenbegrünung: bei Neubaumaßnahmen ist zu prüfen, ob Dach- oder Fassadenbegrünung einen Beitrag zum sommerlichen Wärmeschutz, zur Regenwasserrückhaltung und zum lokalen Stadtklima leisten kann. Dach- und Fassadenbegrünung soll in den Eingriffsausgleich nach BauGB einbezogen werden.
- Außenbereich:
  - Begrünung der Freiflächen mit Bäumen u.a. zur Verschattung und Verdunstungskühlung (Großer Baum verdunstet: 100-300 Liter/Tag -> Kühlleistung: 0,6 kWh/Liter)
  - Verschattungseinrichtungen im Außenbereich wie z.B. Sonnensegel u.ä.
  - Minimierung der Versiegelungsflächen sowie Entsiegelung und Rückhaltung / Versickerung von Regenwasser
- Albedogerechte Farbwahl: dunkle Flächen heizen sich im Sommer deutlich stärker auf als helle Flächen. Im Zuge der Verbesserung des sommerlichen Wärmeschutzes ist in jedem Fall zu prüfen, ob insbesondere die Farbgebung von Dächern albedogerecht optimiert werden kann. Zusätzlich ist bei der Wahl von notwendigen Bodenbelägen in den Freianlagen sicherzustellen, dass Materialien verwendet werden, die sie sich möglichst wenig aufheizen.

## Details:

- Die Fensterflächenanteile sollen optimiert werden. Kriterien sind dabei Tageslichtnutzung, Belüftung, solare Gewinne und Wärmeverluste in der Heizperiode sowie der sommerliche Wärmeschutz. Raumhohe Verglasungen sind aus energetischer Sicht i.d.R. nicht sinnvoll, weil sie die Tageslichtnutzung und Lüftung kaum verbessern.
- Ein ausreichender Luftwechsel ist erforderlich, um hygienische Raumluftverhältnisse sicher zu stellen.
- Auch beim Einsatz einer mechanischen Lüftungsanlage muss in jedem Fall für alle Aufenthaltsbereiche ein ausreichender Luftwechsel über zu öffnende Fenster möglich sein, die auch beim Ausfall der Anlage oder bei kombinierten Lüftungskonzepten hygienische Raumluftverhältnisse gewährleisten. Die Nachweise sind entsprechend zu führen.
- Zur Vereinfachung des Verfahrens gelten folgende Richtwerte für den freien Lüftungsquerschnitt: 0,2 bis 0,3 m<sup>2</sup> zu öffnende Fensterfläche pro Person oder 10 bis 15% der Raumgrundfläche.
- Komponenten für einen angemessenen Sonnenschutz sind:
  - Aktive Sonnenschutzmaßnahmen: Der Sonnenschutz soll möglichst außenliegend und hinterlüftet mit hohen Reflexionsgraden und mit Lichtlenkfunktion oder, in begründeten Fällen, zwischen den Scheiben angeordnet werden. Er muss windstabil bis Windstärke 7 (Beaufort; entspricht etwa 13 bis 15 m/s) ausgeführt sein. Blendschutz und/oder Verdunkelungsanforderungen sind gesondert zu beachten.

Wann immer die Art oder Nutzung des Gebäudes es zulassen, sollten die Sonnenschutz-einrichtungen manuell gesteuert (Nutzeraufklärung- und Verantwortung) und bedient werden (Kurbel, Schiebeelemente u.a.), um eine hohe Ausfallsicherheit, Lebensdauer und optimierte Betriebskosten sicherzustellen.
  - Speichermassen: Die thermische Speicherfähigkeit der Gebäude ist im Rahmen der Planung unter Beachtung der raumakustischen Belange zu berücksichtigen. Die Flächenbelegung mit raumakustisch notwendigen Maßnahmen ist so zu optimieren, dass möglichst viel freie massive Decken- und Wandflächen zur Aktivierung der Speichermasse verfügbar bleiben. Innenwände sollen unter Berücksichtigung von Variabilität und Flexibilität der Grundrisse in Massivbauweise errichtet werden. Dies verbessert zudem den Schallschutz.
  - Nachtlüftung zur Nachtauskühlung: Es sind vorzugsweise manuelle Nachtlüftungsmöglichkeiten, z.B. über kippbare Fenster und/oder Lüftungsklappen, etc., möglichst als Querlüftung oder über Fassade-Dach mit thermischem Auftrieb zu planen. Wetter-, Einbruch- und Insektenschutz muss gewährleistet sein.

Für eine Variante ohne Querlüftungsmöglichkeit soll der freie Lüftungsquerschnitt z.B. je Unterrichtsraum/Gruppenraum etwa 5% der Raumgrundfläche betragen. Bei Querlüftungsmöglichkeit oder mit thermischem Auftrieb ist ein freier Lüftungsquerschnitt, alle Öffnungen addiert, von etwa 4% der Raumgrundfläche ausreichend. Alternativ ist eine Nachtlüftung mit mechanischer Abluftunterstützung möglich. Bei dieser Variante ist ein freier Lüftungsquerschnitt von etwa 2% ausreichend.

Die Nachtlüftungsflügel sind bei der Fassadengestaltung zu berücksichtigen, sie können bei entsprechender Planung und unter Einbeziehung der Nutzer auch mit zur Taglüftung eingesetzt werden. Tatsächliche örtliche Klimabedingungen sind gemäß Stadtklimakarte zu berücksichtigen. Notfalls ist die Nachtkühlung auch über den Normalbetrieb der mechanischen Lüftungsanlage möglich.
- Sonnenschutzsteuerung (wenn keine manuelle Variante möglich / sinnvoll sein sollte): Für die Sonnenschutzsteuerung ist im Rahmen der Entwurfs- und Ausführungsplanung eine integrale Planung von Architekt (einschließlich Tageslicht), den Fachplanern für Elektro (einschließlich Kunstlicht) und evtl. Gebäudeautomation (Mess-, Steuer- und Regelungstechnik) notwendig.

In einer gemeinsam erstellten Funktionsbeschreibung ist folgendes festzulegen bzw. zu beachten:

- Definition der Art der Steuerung: zentral oder dezentral; bei zentraler Steuerung ist festzulegen, welches Gewerk (Elektro oder Gebäudeautomation) diese Funktion ab einer klar zu definierenden Schnittstelle übernimmt.
- Definition aller notwendigen Betriebsarten und Funktionen:
- Verschattung, auch außerhalb der Nutzungszeiten,
- manuelle Übersteuerung mit Rückschaltfunktion in Automatikbetrieb (mit veränderbarem Zeitraum); evtl. Blockierung der Rückschaltfunktion über Präsenzmelder,
- Steuerung, evtl. zonenweise bzw. nach Himmelsrichtung,
- Definition der Grenzwerte für Öffnungs- und Schließfunktion mit einstellbarer Zeitverzögerung,
- ev. notwendige frei programmierbare Nutzzeiten,
- ev. Definition weiterer Funktionen, z.B. Reinigungsstellung,
- Definition der Sicherheitsfunktionen: Windwächter- o. Frostschutzüberwachung, evtl. Regen- oder Hagelüberwachung,
- Definition der Motorkonfiguration (Antriebsart, Signale, Laufzeiten usw.) für die geplante Motoransteuerung zur Ausschreibung der Motorantriebe.
- Definition der Schnittstellen zwischen den Gewerken Rollladenarbeiten, Elektrotechnik und evtl. Gebäudeautomation; Hilfestellung kann hierzu ev. die AMEV-ElAnlagen-2015 7.5 Sonnenschutz geben.
- Notwendig ist eine gemeinsame Inbetriebnahme aller Firmen der beteiligten Gewerke und anschließender Funktionsprüfung mit den Firmen der vorgenannten Gewerke unter Beteiligung der Fachplaner. Beides ist zu protokollieren

H/ZA-KEM

19.03.2019