

ÖKOPLANA

KLIMAÖKOLOGIE
LUFTHYGIENE
UMWELTPLANUNG

VERSCHATTUNGSGUTACHTEN – T-SYSTEMS DYNAMIC DATA CENTER MAGDEBURG UND BIERE



Bearbeitet von:

Dipl.-Geogr. Achim Burst
Dr. Wolfgang Lähne

Mannheim, den 13. Dezember 2010
ergänzt am 25. Februar 2011

ÖKOPLANA
Seckenheimer Hauptstraße 98
D-68239 Mannheim
Telefon: 0621/474626 · Telefax 475277
E-Mail: burst.oekoplana@t-online.de

Geschäftsführer:
Dipl.-Geogr. Achim Burst

www.oekoplana.de

Deutsche Bank Mannheim
Kto.-Nr. 0 460 600
BLZ 670 700 24

Inhalt	Seite
1 Fragestellung	1
2 Planungsentwurf	2
3 Untersuchungsmethodik	3
4 Besonnung / Verschattung	4
4.1 Bewertungskriterien	4
4.2 Räumliche Verteilung der bebauungsbezogenen Verschattung – Verschattung von Gebäuden – Stichtag 17.01.	8
4.2.1 Ist-Zustand	8
4.2.2 Plan-Zustand	8
4.2.3 Zusammenfassende Kurzbewertung	9
4.3 Räumliche Verteilung der bebauungsbezogenen Ver- schattung – Verschattung von Terrassen und und Balkonen	10
4.3.1 Ist-Zustand	10
4.3.2 Plan-Zustand	11
4.3.3 Zusammenfassende Kurzbewertung	11
4.4 Prozentuale Einschränkung der maximal möglichen Besonnungsdauer in den Wintermonaten – Vorher- Nachher-Vergleich	12
4.5 Punktuelle Analyse der Verschattungsverhältnisse an ausgewählten Standorten	13
5 Auswirkungen der geplanten Module 1 und 2 auf die örtlichen Verschattungsverhältnisse - Zusammenfassung, Beurteilung	17

6	Auswirkungen des aktuellen B-Planentwurfs Nr. 134-7 auf die örtlichen Verschattungsverhältnisse	20
6.1	Räumliche Verteilung der bebauungsbezogenen Verschattung durch den B-Planentwurf – Verschattung von Gebäuden – Stichtag 17.01.	20
6.2	Räumliche Verteilung der bebauungsbezogenen Verschattung durch den B-Planentwurf – Verschattung von Terrassen und Balkonen – Stichtag 21.03./23.09.	21
7	Auswirkungen des aktuellen B-Planentwurfs auf die örtlichen Verschattungsverhältnisse – Kurzzusammenfassung, Beurteilung	22
	Weiterführende Literatur	23

Abbildungsverzeichnis

- Abb. 1:** Lage des Planungsgebietes in Magdeburg-Neustadt
- Abb. 2:** Luftbild vom Planungsgebiet
- Abb. 3.1:** Geplante Bebauung – Lageplan
- Abb. 3.2:** Geplante Bebauung – Modellfoto. Ansicht aus Norden
- Abb. 4:** Bestehende Bebauung im Bereich des Planungsgebietes – fotografische Dokumentation
- Abb. 5:** Bestehende Bebauung im Wohngebiet entlang des Heinrich-Mundlos-Rings
- Abb. 6:** Modellgebiet - Ist-Zustand
- Abb. 7:** Ford-Autohaus an der Lübecker Straße, fotografische Dokumentation
- Abb. 8:** Modellgebiet – Plan-Zustand
- Abb. 9.1, 9.2:** Ist-Zustand - max. Sonnenscheindauer am 17. Januar (klarer Wintertag), 1 m ü.G. und 4 m ü.G.
- Abb. 10.1, 10.2:** Plan-Zustand - max. Sonnenscheindauer am 17. Januar (klarer Wintertag), 1 m ü.G. und 4 m ü.G.
- Abb. 11.1, 11.2:** Vorher-Nachher-Vergleich, Einschränkung der Besonnungsdauer durch den Plan-Zustand gegenüber dem Ist-Zustand am 17. Januar (klarer Wintertag), 1 m ü.G. und 4 m ü.G.
- Abb. 12.1, 12.2:** Ist-Zustand - max. Sonnenscheindauer am 21. März/23. September (klarer Frühlings-/Herbsttag), 1 m ü.G. und 4 m ü.G.
- Abb. 13.1, 13.2:** Plan-Zustand - max. Sonnenscheindauer am 21. März/23. September (klarer Frühlings-/Herbsttag), 1 m ü.G. und 4 m ü.G.
- Abb. 14.1, 14.2:** Vorher-Nachher-Vergleich, Einschränkung der Besonnungsdauer durch den Plan-Zustand gegenüber dem Ist-Zustand am 21. März/23. September (klarer Frühlings-/Herbsttag), 1 m ü.G. und 4 m ü.G.

- Abb. 15.1, 15.2:** Vorher-Nachher-Vergleich, Einschränkung der Besonnungsdauer durch den Plan-Zustand in den Wintermonaten, 2 m ü.G. und 4 m ü.G.
- Abb. 161:** Standorte der Punktanalysen
- Abb. 16.2:** Standorte der Punktanalysen – fotografische Dokumentation
- Abb. 17:** Punktanalyse – Standort P1. Vergleich der ganzjährigen Besonnungsverhältnisse zwischen Ist- und Plan-Zustand
- Abb. 18:** Punktanalyse – Standort P3. Vergleich der ganzjährigen Besonnungsverhältnisse zwischen Ist- und Plan-Zustand
- Abb. 19:** Punktanalyse – Standort P4. Vergleich der ganzjährigen Besonnungsverhältnisse zwischen Ist- und Plan-Zustand
- Abb. 20:** Punktanalyse – Standort P5. Vergleich der ganzjährigen Besonnungsverhältnisse zwischen Ist- und Plan-Zustand
- Abb. 21:** B-Planentwurf Nr. 134-7 „Lübecker Straße 2 / Insleber Straße
- Abb. 22:** Plan-Zustand nach B-Planentwurf, Stand Februar 2011
- Abb. 23.1, 23.2:** Plan-Zustand_B-Planentwurf - max. Sonnenscheindauer am 17. Januar (klarer Wintertag), 1 m ü.G. und 4 m ü.G.
- Abb. 24.1, 24.2:** Plan-Zustand_B-Planentwurf - max. Sonnenscheindauer am 21. März/23. September (klarer Frühlings-/Herbsttag), 1 m ü.G. und 4 m ü.G.

Vorbemerkung:

Die Arbeiten für das vorliegende Verschattungsgutachten begannen im November 2010. Am 13.12.2010 wurde ein erstes Verschattungsgutachten fertiggestellt, wobei der vorgelegte Planungsentwurf für die Module 1 und 2 von TTSP HWP SEIDEL PLANUNGSGESELLSCHAFT MBH und alle bestehenden baulichen Anlagen im Untersuchungsgebiet Grundlagen der Bewertungen waren.

Im Zuge des weiteren Planungsprozesses wurde von der STEINBRECHER U. PARTNER INGENIEURGESELLSCHAFT MBH ein Entwurf für das Bebauungsplangebiet Nr. 134-7 „Lübecker Straße 2 / Insleber Straße“ erstellt. Da das B-Plangebiet auch Bauflächen umfasst, die im Gutachten vom 13.12.2010 nicht als bebaute Flächen bei vollständiger Ausschöpfung der im B-Plan zulässigen Bebauung Berücksichtigung fanden, wurde eine Ergänzung des Verschattungsgutachtens im Februar 2011 erforderlich.

Die Ergebnisse der ergänzenden Studien werden in den Kap. 6 und 7 beschrieben und bewertet.

1 Fragestellung

In Magdeburg - Stadtteil Neustadt - plant das Unternehmen T-SYSTEMS INTERNATIONAL GMBH MAGDEBURG an seinem Standort westlich der Lübecker Straße bauliche Erweiterungen (Lage siehe **Abbildungen 1** und **2**). Vorgesehen ist der Neubau eines „Twin Core Data Centers“, der zwei Baumodule umfasst. Die max. Gebäudehöhe (First) beträgt jeweils 22.00 m. Die Attikahöhe beträgt 19 m (**Abbildungen 3.1** und **3.2**).

Durch die vorgesehene Bebauung ergeben sich im Planungsumfeld, insbesondere im nördlich angrenzenden Wohngebiet am Heinrich-Mundlos-Ring, veränderte Besonnungs- bzw. Verschattungsverhältnisse.

Im vorliegenden Gutachten werden zunächst die die Auswirkungen des geplanten Bauvorhabens (Bau der Module 1 und 2) auf die ortsspezifischen Verschattungs- und Belichtungsverhältnisse untersucht und bewertet.

Nachfolgend wird der B-Planentwurf hinsichtlich seiner Auswirkungen auf die ortsspezifischen Verschattungsverhältnisse untersucht.

Es ist zu prüfen, ob die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse, wie sie nach § 1 Abs. 6 Nr. 1 BauGB bei der Aufstellung von Bauleitplänen zu berücksichtigen sind, in ausreichendem Maße gewährleistet sind. Die Abstandsflächenregelung nach § 6 Abs. 5 der BauO LSA ist bei der abschließenden Beurteilung zu beachten.

Das Büro ÖKOPLANA ist beauftragt, die Verschattungs- und Besonnungsverhältnisse im Umfeld der geplanten Bebauung zu analysieren und mit Hilfe anerkannter Beurteilungskriterien die Veränderung der örtlichen Strahlungsverhältnisse zu bewerten.

Bei der Beurteilung der Besonnungs- bzw. Verschattungsverhältnisse ist darauf zu achten, dass „Besonnung“ nicht mit dem Begriff „Tagesbelichtung“ gleichgesetzt wird. Während man unter Besonnung die direkte solare Einstrahlung versteht, beschreibt Tagesbelichtung im städtebaulichen Sinn die Versorgung der Gebäude bzw. der Bodenoberflächen mit Tageslicht auch bei bedecktem Himmel. Im Gegensatz zur Besonnung (direkte Strahlung) geht es hierbei also um ungerichtetes, diffuses Tageslicht. Ausreichende Belichtungsverhältnisse sind in der Regel bei Einhaltung der baurechtlich notwendigen Abstandsflächen gegeben.

Ein vorteilhafter Städtebau verlangt eine günstige Abstimmung zwischen besonnten und beschatteten Bereichen, wobei im Allgemeinen ein besonderes Augenmerk auf Wohnbebauung (Fenster von Aufenthaltsräumen) und Gärten/Terrassen zu legen ist.

Inwiefern die Möglichkeit einer Besonnung von gewerblich genutzten Räumen erwünscht ist, hängt in der Regel von deren Verwendungszweck ab (Büro, Aufenthaltsraum etc.).

2 Planungsentwurf

Die Planungen der TTSP HWP SEIDEL PLANUNGSGESELLSCHAFT MBH sehen im westlichen bzw. nordwestlichen Teilbereich des Firmengeländes zwei Gebäudekörper vor (Modul 1 und Modul 2), die von ihren Abmessungen her identisch sind. Die Gebäudelänge beträgt jeweils 57.00 m. Die Gebäudetiefe ist mit 31.50 m angegeben (vgl. **Abbildungen 3.1**).

Im Bebauungsplanentwurf wird eine Firsthöhe von 22 m ü.NHN und eine Traufhöhe von 19 m ü.NHN festgelegt.

Die Module sind untereinander auf Höhe des 1. OG mit einer geschlossenen Brückenverbindung verknüpft. Zusätzlich ist Modul 1 auf Höhe des 1. OG mit Hilfe eines Brückenelements an das bestehende ServiceCentrum angebunden.

Der Abstand der geplanten Baukörper zur nördlichen Grundstücksgrenze beträgt min. 10.85 m bzw. 19.00 m.

Der nach § 6 Abs. 5 der BauO LSA einzuhaltenen nachbarschützende Teil der Abstandstiefe (0.4 H) wird eingehalten.

Wie die **Abbildungen 3.1** und **4** dokumentieren, entsprechen die Gebäudemasse bzgl. ihrer Grundfläche den bestehenden Baukörpern. Sie passen sich demnach in die gebietstypische Baustruktur ein.

Im nördlich angrenzenden Neubaugebiet („allgemeines Wohngebiet“ WA) am Heinrich-Mundlos-Ring ist eine 1- bis 2-geschossige Bauweise möglich (vgl. **Abbildung 5**).

3 Untersuchungsmethodik

Zur kleinräumigen Analyse der Folgeerscheinungen der geplanten Baumaßnahmen bezüglich der Verschattung werden sowohl flächenhafte als auch punktuelle numerische Modellrechnungen (SHADOW Vers. 2.2.2) durchgeführt.

Bei den Berechnungen wird mit Hilfe des „Ray-Tracing-Verfahrens“ für jedes Rasterelement die Sichtbeziehung zur Sonnenbahn ermittelt und analysiert, ob durch dazwischen liegende Gebäude ein Schattenwurf erfolgt.

Im Zuge der Modellrechnungen wird das Untersuchungsgebiet in Volumengitterzellen dreidimensional untergliedert - Rechenauflösung 2 x 2 m (horizontal) und 1 m (vertikal).

Insgesamt erstreckt sich das Modellgebiet über einen Geländeausschnitt von 380 m in West-Ost-Richtung und 320 m in Süd-Nord-Ausdehnung (siehe **Abbildungen 6** und **8**). Der Schattenwurf des Ford-Autohauses an der Ecke Lübecker Straße / Heinrich-Mundlos-Ring bleibt unberücksichtigt, da hierzu keine Planunterlagen vorlagen. Da sich das Autohaus im Nordosten des Heinrich-Mundlos-Rings befindet, hat dies keine grundlegenden Auswirkungen auf die Bewertung der dortigen Verschattungsverhältnisse.

Das Firmengelände von T-Systems liegt ca. 1 m tiefer als das Wohngebiet am Heinrich-Mundlos-Ring. Dieser Geländehöhenunterschied wird berücksichtigt.

Grundlagen zur Beschreibung der Verschattungs- bzw. der Besonnungsverhältnisse sind die flächenhafte Darstellung der maximal möglichen Sonnenscheindauer im Verlauf eines klaren Wintertages und eines klaren Frühlings- / Herbsttages. Ergänzt wird die Studie durch Punktanalysen, die für ausgewählte Fassadenbereiche die ganzjährigen Besonnungsverhältnisse aufzeigen.

Der Schattenwurf von Bäumen und höheren Sträuchern wird bei den Berechnungen nicht berücksichtigt, da sich die maßgeblichen Beurteilungskriterien vorwiegend auf das Winterhalbjahr beziehen, in welchem laubtragende Gehölze keine wesentlichen Verschattungen verursachen. Sichtschutzwände bleiben ebenfalls unberücksichtigt. Sie können bei Bedarf - in nachbarschaftlicher Abstimmung - relativ unproblematisch modifiziert werden.

Zur detaillierten Analyse der Verschattungsverhältnisse werden der Ist-Zustand und Plan-Zustand näher untersucht.

4 Besonnung / Verschattung

4.1 Bewertungskriterien

Sowohl im Bauleitplanverfahren als auch im Baugenehmigungsverfahren sind die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse zu berücksichtigen. Hierzu zählt auch die ausreichende Besonnung von Aufenthaltsräumen. Konkretisiert und auch abwehrfähig ausgestaltet wird dieses Recht auf eine ausreichende Besonnung über das allgemeine nachbarliche Rücksichtnahmegebot, das in verschiedenen Vorschriften des öffentlichen Baurechts verankert ist (FPS/DZIALLAS, O. (2008/2010).

Die insoweit wichtigsten landesrechtlichen Vorschriften sind die über die Einhaltung der bauordnungsrechtlichen Abstandsflächen, die allgemein als besondere Ausprägung des Rücksichtnahmegebots angesehen werden. Dementsprechend hat das Bundesverwaltungsgericht schon früh den Grundsatz aufgestellt, dass für die Anwendung des drittschützenden bauplanungsrechtlichen Rücksichtnahmegebots im Hinblick auf die durch die landesrechtlichen Abstandsvorschriften zu schützenden Belange der ausreichenden Belichtung, Besonnung und Belüftung des Nachbargrundstücks kein Raum sei, wenn die Anforderungen der Abstandsvorschriften im Einzelfall eingehalten sind.

Demgemäß soll sich ein Nachbar regelmäßig nicht auf eine unzumutbare Beeinträchtigung durch eine Verschattung berufen können, wenn das Bauvorhaben die Abstandsflächenvorschriften der Landesbauordnung einhält (*BVerwGE* 94, S. 151 ff; *OVG Nordrh.-Westf.* Beschluss v. 09.02.2009 – 10B 1713/08).

Dieser Auffassung schließt sich auch das *OVG Berlin-Brandenburg* in seinem *Beschluss v. 30.10.2009 – OVG 10 S 26.09, 10 bS 26/09* an. Es formuliert: *...dass die Einhaltung der nach Bauordnungsrecht erforderlichen Abstandsflächen in der Regel ein zuverlässiger Indikator dafür ist, dass für eine Beeinträchtigung dieser nachbarlichen Belange (Belichtung, Beschattung und Belüftung) durch ein Vorhaben diesbezüglich kein Raum ist.*

Bei einer Einhaltung der Abstandsflächen ist eine verschattungsbedingte Nachbarrechtsverletzung damit in den meisten Fällen ausgeschlossen. Die Einhaltung der bauordnungsrechtlichen Abstandsvorschriften ist in der Regel der beste Garant dafür, dass eine vorhabenbedingte Verschlechterung der Besonnung auch im Falle einer gerichtlichen Überprüfung als zumutbar angesehen wird.

In Einzelfällen ist die Rechtsprechung allerdings von diesem Grundsatz immer wieder abgewichen. So wurden teilweise Bauvorhaben wegen des Hervorrufens einer unzumutbaren Verschattung auf den Nachbargebäuden als nachbarrechtsverletzend angesehen, obwohl sie die Abstandsflächen zu den Nachbargrenzen und Nachbargebäuden einhielten.

Vor diesem Hintergrund ist daher zu prüfen, wann generell und darauf aufbauend im vorliegenden Fall eine durch ein Neubauvorhaben hervorgerufene Minderung der Besonnung derart kritisch wird, dass sie dem betroffenen Nachbarn trotz Einhaltung der vorgegebenen Abstandsflächen ein Abwehrrecht gegen dieses Bauvorhaben einräumen kann.

Problematisch ist, dass keine Rechtsvorschriften existieren, welche die Anforderungen an eine ausreichende Besonnung über die Abstandsflächen hinaus normativ regeln. Die Gerichte treffen in relevanten Fällen daher immer Einzelfallentscheidungen, die sich an den nachfolgend genannten Kriterien orientieren:

DIN 5034-1 (1999)

Die – soweit ersichtlich – einzige technische Vorschrift, die sich überhaupt mit dem Problem der Besonnung beschäftigt und von gerichtlicher Seite zur Beurteilung der Zumutbarkeit der Verschattung bestehender Bebauung herangezogen wird, ist die DIN 5034-1 in ihren jeweiligen Fassungen aus den Jahren 1983 und 1999.

In ihrer aktuellen Fassung stellt die DIN 5034-1 darauf ab, ob in einem Wohnraum einer Wohnung am Stichtag 17. Januar eine Mindestbesonnungszeit von einer Stunde gegeben ist. In der älteren Fassung vom Februar 1983 war entscheidend, ob am Tag der Tag-und-Nacht-Gleiche eine Mindestbesonnung von vier Stunden für einen Aufenthaltsraum pro Wohnung nachgewiesen wird.

Die Vorgabe der DIN 5034-1 kann gewissermaßen als unterste Mindestanforderung hinsichtlich der für gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse notwendigen Besonnung angesehen werden, so dass die Nichteinhaltung des Richtwerts von mindestens 1 Stunde Besonnung am Tag einer unzumutbaren Verschattung gleichkommen dürfte (so auch *VGH München*, Beschluss vom 16.12.2003 – 14 CS 03.2669).

Während die Vorgabe der aktuellen DIN 5034-1 (1999) als Richtwert für die ausreichende Besonnung von Wohnräumen herangezogen wird, gilt die Vorgabe der alten DIN 5034-1 (1983) aktuell als Bewertungsmaßstab für die Besonnung von Terrassen und Balkonen.

Eingeschränkt wird die Relevanz des Richtwertes durch eine Entscheidung des *OVG Berlin v.. 27.10.2004, LKV 2005, 76 = BRS 67 Nr. 131*. Darin wird angeführt, dass besonders in Innenstadtlage stets eine erhöhte bauliche Verdichtung und dementsprechend geringere Anforderungen und Erwartungen an eine direkte Besonnung von Wohnräumen bedingt. Ein Nachbar kann nicht beanspruchen, dass ein Grundstück nicht oder nur so bebaut wird, dass er keine dahingehenden Einschränkungen erfährt.

Das Rücksichtnahmegebot gewährleistet weder eine bestimmte Dauer oder „Qualität“ der natürlichen Belichtung/Besonnung noch die unveränderte Beibehaltung einer insoweit gegebenen Situation.

Vorher-Nachher-Vergleich

Ein weiteres von der Rechtsprechung herangezogenes Kriterium zur Beurteilung der Zumutbarkeit der Verschattung ist die isolierte Betrachtung der durch das Vorhaben eintretenden Verschlechterung der Besonnungssituation, also die Vornahme eines Vergleichs der jeweiligen Besonnungssituation vor und nach der Realisierung des geplanten Projektes.

Einen solchen Vergleich hat etwa der *VGH München* in seinem Urteil vom 08.11.2001, Az 2 N 01.2105, angestellt. Hierbei ging es um die Verschattung einer viergeschossigen Wohnanlage durch ein 86 m hohes Hochhaus, für dessen Errichtung auch die entsprechende Bauleitplanung geändert wurde, weshalb sich die Eigentümer der Wohnanlage über eine Normenkontrollklage unmittelbar gegen den Bebauungsplan selbst wandten.

Aus der eigens erstellten Verschattungsstudie der Stadt München ging dabei hervor, dass es in Abhängigkeit von der Jahreszeit in Teilbereichen der betroffenen Wohnanlage zu einer Schlagschattenbildung während der Dauer von durchschnittlich 65 Minuten bis zu 186 Minuten kam, was einem prozentualen Anteil von 23,9 % bis 36,8 % der Besonnungszeit entsprach. Dieses Ausmaß der Verschattung hat der Verwaltungsgerichtshof für zulässig erachtet. Großen Wert legte der Verwaltungsgerichtshof im Rahmen dieser Entscheidung auf die Feststellung, dass ein Verschattungsgutachten eingeholt worden war, dessen Ergebnisse von der Stadt im Rahmen ihrer Abwägung angemessen berücksichtigt wurden.

Bei der Analyse der vorgenannten Entscheidungen wird deutlich, dass bei allen Urteilen – soweit ersichtlich – die Rechtsprechung zu Gunsten einer schützenswerten Wohnnutzung ergingen. Im Hinblick auf gewerbliche Nutzungen gibt es zwar grundlegende Anforderungen an Arbeitsräume, die im Arbeitsschutzgesetz und in der Arbeitsstättenverordnung niedergelegt sind und auch das Erfordernis einer natürlichen Belichtung von Arbeitsräumen umfassen. Diese Gesetze richten sich aber ausschließlich an den Arbeitgeber und nicht an Dritte, so dass hieraus keine Rechte gegenüber dem Nachbarn als Bauherrn geltend gemacht werden können. Eine Nachbarrechtsverletzung von gewerblichen Nutzern dürfte daher durch eine Verschattung nur in absoluten Extremfällen anzunehmen sein.

Sonstige Kriterien

GRANDJEAN, GILGEN (1973) geben für die Beurteilung der ermittelten Besonnungsverhältnisse eine Zusammenstellung über die Anforderungen an die Minimalbesonnung von Wohnungen an:

- *Berliner Baubehörde*: mindestens 3 Std. mögliche Sonnenscheindauer täglich während 8 Monaten
- *Beschluss des 4. Kongresses C.I.A.M. (Congrès International d'Architecture Moderne)*: 2 Std. mögliche Sonnenscheindauer während 10 Monaten
- *Regionalplanung im Kanton Zürich (CH)*: mindestens 3 Std. mögliche Sonnenscheindauer am mittleren Wintertag
- *Taschenbuch der Hygiene*: 2 Std. mögliche Sonnenscheindauer am 21. Februar mit einem Höhenwinkel von mindestens 6°

Die vorliegende Verschattungsstudie legt zur Bewertung der Verschattungseffekte in Wohnbereichen die Vorgaben der DIN 5034-1 (1983/1999) zu Grunde. Zudem wird ein Vorher-Nachher-Vergleich herangezogen, bei welchem als Richtwert eine max. 40%-ige Minderung der Winterbesonnung Berücksichtigung findet.

- **17.01**: Sonnenaufgang - 08:18 Uhr (MEZ)
Sonnenuntergang - 16:24Uhr (MEZ)
Sonnenscheindauer – 8 Std. 06 Min.
- **21.03**: Sonnenaufgang - 06:18 Uhr (MEZ)
Sonnenuntergang - 18:20 Uhr (MEZ)
Sonnenscheindauer – 12 Std. 02 Min.

4.2 Räumliche Verteilung der bebauungsbezogenen Verschattung - Verschattung von Gebäuden – Stichtag 17.01.

Der Anteil besonnener Flächen ist in städtischen Räumen äußerst heterogen und einem kleinräumigen Wandel unterzogen. Ein Hauptfaktor ist die durch die Bebauung hervorgerufene periodische Abschattung und die damit verbundene Verminderung der absoluten Strahlungsintensität, die nachfolgend analysiert und bewertet wird.

Die flächenhafte grafische Darstellung erfolgt in Form von Farbstufen, denen bestimmte Stundenwerte zugeordnet sind. Die Farbstufen sind derart gewählt, dass eine Nichteinhaltung der jeweiligen Beurteilungskriterien mit Schwarz aufgezeigt wird.

Die Horizontalschnitte beziehen sich auf Höhen von 1 m ü. GOK (~ EG) und 4 m ü. GOK (~ 1. OG).

4.2.1 Ist-Zustand

Abbildungen 9.1, 9.2: Die Ergebnisse der Modellrechnungen für den Ist-Zustand zeigen, dass am Stichtag 17. Januar der Richtwert von 1 Std. Besonnung (Mindestbesonnung für mindestens einen Aufenthaltsraum in einer Wohnungen) im Untersuchungsgebiet überall eingehalten wird.

Zwar verbleiben die nach Norden und Nordosten hin orientierten Wohnhausfassaden entlang des Heinrich-Mundlos-Rings ganztägig im Schatten, an den nach Süden und Westen hinorientierten Wänden/Fenstern sind jedoch ausreichende Besonnungszeiten (≥ 1 Std.) gegeben. Besonders günstige Verhältnisse sind für die Wohngebäude Heinrich-Mundlos-Ring Nr. 28 – 52 zu bestimmen. Hier werden sowohl in 1 m als auch 4 m Höhe ü. GOK stellenweise Besonnungszeiten von über 7 Std. berechnet.

4.2.2 Plan-Zustand

Die **Abbildungen 10.1** und **10.2** dokumentieren die mögliche Besonnungs- bzw. Verschattungsdauer bei Realisierung des vorgelegten Planungsentwurfs mit max. Gebäudehöhen von 19 m / 22 m. In Verbindung mit den in den **Abbildungen 11.1** und **11.2** dargestellten Differenzen der maximal möglichen Sonnenscheindauer zwischen Ist-Zustand und Plan-Zustand kann die zeitliche und flä-

chenhafte Veränderung der Besonnungs- bzw. Verschattungsdauer beurteilt werden.

In 1 m ü. GOK ist die Zusatzverschattung durch die geplante Bebauung in ihrer räumlichen Ausdehnung im Wesentlichen auf die Wohngebäude Heinrich-Mundlos-Ring Nr. 27 – 29 und Nr. 42 – 56 begrenzt. Durch die flache Wintersonne bewirken die geplanten Module 1 und 2 über einen Zeitraum von bis zu ca. 7 Std. Zusatzverschattungen.

An der Südfassade des Wohnhauses Heinrich-Mundlos-Ring Nr. 50 - 52 wird eine Einbuße an Besonnungsdauer von ca. 2 – 5 Std. bilanziert. Der Richtwert von 1 Std. wird jedoch noch erreicht, so dass bezogen auf die Vorgabe der DIN 5034-1(1999) nicht von unzumutbaren Wohnverhältnissen gesprochen werden kann.

Im Bereich des Wohnhauses Heinrich-Mundlos-Ring Nr. 48 sind ebenfalls deutliche Zusatzverschattungen zu bilanzieren. Aber auch hier wird der Richtwert der DIN 5034-1 von 1. Std. Mindestbesonnung noch erreicht. Es bleibt somit gewährleistet, dass mindestens ein Aufenthaltsraum ausreichend besonnt ist.

In den anderen Bereich des Wohngebietes am Heinrich-Mundlos-Ring sind ebenfalls keine weiteren Richtwertunterschreitungen zu bestimmen.

In 4 m ü GOK (~ 1. OG) stellt sich die Situation günstiger dar. Zwar kommt es auch hier stellenweise zu deutlichen Einschränkungen bzgl. der Besonnungsdauer, es werden jedoch alle Wohnräume im Planungsumfeld ausreichend besonnt. So wirkt auf die Südostfassade des Wohnhauses Heinrich-Mundlos-Ring Nr. 48 noch über eine Zeitdauer von ca. 2 – 5 Std. direkte Sonnenstrahlung, so dass für eine innenstadtnahe Lage von günstigen Wohnverhältnissen gesprochen werden kann.

4.2.3 Zusammenfassende Kurzbewertung

Die Modellergebnisse belegen, dass es durch den aktuellen Bebauungsvorschlag bzgl. der Forderung der DIN 5034-1 (1999) am Stichtag 17. Januar an keinem Wohngebäude zu unzulässigen Verschattungen kommt.

An der Südfassade des Wohnhauses Heinrich-Mundlos-Ring Nr. 50 - 52 wird zwar eine Einbuße an Besonnungsdauer von ca. 2 – 5 Std. bilanziert, der Richtwert von 1 Std. wird jedoch noch erreicht. Bezogen auf die Vorgabe der DIN 5034-1(1999) kann somit nicht von unzumutbaren Wohnverhältnissen gesprochen werden.

Auch im Bereich des Wohnhauses Heinrich-Mundlos-Ring Nr. 48 wird der Richtwert der DIN 5034-1 von 1. Std. Mindestbesonnung noch erreicht. Es bleibt gewährleistet, dass mindestens ein Aufenthaltsraum ausreichend besonnt ist.

4.3 Räumliche Verteilung der bebauungsbezogenen Verschattung - Verschattung von Terrassen und Balkonen – Stichtag 21.03./23.09.

In den wärmeren Übergangsjahreszeiten hat die Verteilung und die Andauer der bebauungsbezogenen Verschattung entscheidenden Einfluss auf die Attraktivität von Terrassen und Balkonen, da lang andauernde Verschattung eine Reduktion des Wohlbefindens des Menschen bewirkt.

Zur Beurteilung der Aufenthaltsqualität von Terrassen und Balkonen wurden deshalb die Besonnungs- bzw. Verschattungsverhältnisse am 21. März und 23. September (Frühlings- bzw. Herbstanfang) zu Grunde gelegt. Angesichts der niedrigeren Temperaturen erscheint eine Beurteilung auf der Basis des 17. Januar realitätsfern.

Bewertungsgrundlage ist die in der DIN 5034-1 (1983) genannte Empfehlung, dass zum Zeitpunkt der Tag-und-Nacht-Gleiche eine mindestens 4-stündige Besonnungsdauer gewährleistet sein sollte.

4.3.1 Ist-Zustand

Abbildungen 12.1, 12.2: Die Modellergebnisse für den Ist-Zustand belegen, dass im Wohngebiet am Heinrich-Mundlos-Ring die nach Süden und Westen ausgerichteten Terrassen/Balkone eine gute Besonnungsqualität aufweisen. Im Bereich der Gebäude Heinrich-Mundlos-Ring Nr. 50 – 56 werden auf den Terrassen am 21. März/23. September Besonnungsdauern von ca. 6 – 10 Std. bestimmt. Vergleichbare Größenordnungen zeigen die Terrassen/Balkone im Bereich Heinrich-Mundlos-Ring Nr. 30 – 48.

Der Richtwert von 4 Std. wird somit deutlich überschritten.

4.3.2 Plan-Zustand

Abbildungen 13.1 – 14.2: Die Modellergebnisse für den Plan-Zustand dokumentieren, dass die zusätzlichen Schattenwürfe durch die Gebäudemodule 1 und 2 sowohl in 1 m als auch in 4 m ü. GOK weitgehend auf das Werksgelände von T-Systems begrenzt bleiben. Die Grundstücke der Wohngebäude am Heinrich-Mundlos-Ring bleiben weitgehend unbeeinflusst.

Auch die Besonnung der nordwestlich angrenzenden Kleingärten wird nicht unzumutbar beeinträchtigt. Es verbleiben überall Besonnungsdauern von über 5 Std.

4.3.3 Zusammenfassende Kurzbewertung

Die Untersuchungsergebnisse für den Stichtag 21. März/23. September (DIN 5034-1, 1983) dokumentieren, dass es durch den aktuellen Bebauungsvorschlag gegenüber dem Ist-Zustand zu keinen weiteren Richtwertunterschreitungen kommt. Die empfohlene Mindestbesonnungsdauer von 4 Stunden im Bereich von Terrassen und Balkonen bleibt im Bereich Heinrich-Mundlos-Ring Nr. 30 – 56 erhalten. Auch im Bereich der nordwestlich anschließenden Kleingärten sind im Plan-Zustand keine unzulässigen Verschattungsdauern zu bilanzieren.

4.4 Prozentuale Einschränkung der maximal möglichen Besonnungsdauer in den Wintermonaten – Vorher-Nachher-Vergleich

Wie in Kap. 4.1 angeführt, wird in der aktuellen Rechtsprechung in städtisch geprägten Räumen in den Wintermonaten eine zusätzliche Verschattungsdauer um ca. 37% als noch akzeptabel eingeordnet. Wo sich die Grenze der noch zumutbaren Verschattungseffekte liegt wird nicht ausgeführt. Es kann jedoch angenommen werden, dass in städtisch geprägten Räumen die Grenze dann erreicht ist, wenn sich die Besonnung eines Wohnhauses in den sonnenarmen Wintermonaten um ca. 40% und mehr vermindert.

In den **Abbildungen 15.1** und **15.2** wird für die Wintermonate Dezember – Februar die prozentuale Einschränkung der Besonnungsdauer durch den Plan-Zustand gegenüber dem Ist-Zustand dargestellt.

Die Berechnungsergebnisse für den Plan-Zustand dokumentieren, dass insbesondere die Wohnhäuser Heinrich-Mundlos-Ring Nr. 46 – 52 von auffallenden Einbußen ($\geq 40\%$) an Besonnungsdauer betroffen sind.

4.5 Punktuelle Analyse der Verschattungsverhältnisse an ausgewählten Standorten

Zur vertiefenden Analyse der Verschattungsverhältnisse wird nachfolgend für ausgewählte Standorte (**Abbildungen 16.1** und **16.2**) der Jahresverlauf der Verschattungsdauer berechnet und in Diagrammen dargestellt.

Unter Zuhilfenahme dieser Darstellungen können die Besonnungs- bzw. Verschattungsverhältnisse für das ganze Jahr stundengenau ermittelt und mit Hilfe verschiedener Richtwerte (siehe Kap. 4.1) vertiefend bewertet werden.

Standort P1: Fenster an der Südostfassade des Wohnhauses Heinrich-Mundlos-Ring 50, EG

Abbildung 17 / Tabelle 1: Die Fensterflächen zeigen sich im **Ist-Zustand** ausreichend besonnt. Alle in Tabelle 1 aufgeführten Kriterien zur Bewertung der Besonnungs- bzw. Verschattungsverhältnisse werden erfüllt.

Auch im **Plan-Zustand** werden alle Bewertungskriterien eingehalten. Es wird deutlich, dass nicht nur in den Wintermonaten die Forderungen an eine Minimalbesonnung erfüllt werden, sondern auch in den Sommermonaten die wichtige Mittags- und Nachmittagsbesonnung gewährleistet bleibt.

Tabelle 1: Vergleich von Ist- und Plan-Zustand anhand von Bewertungskriterien, Standort P1

Bewertungskriterium	Ist-Zustand	Plan-Zustand
Mind. 1-stündige Besonnung am 17.01. (DIN 5034-1/ 1999)	☀	☀
Mind. 4-stündige Besonnung am 21.03/23.09. (DIN 5034-1 / 1983)	☀	☀
Mind. 2 Std. Besonnung während 10 Monaten	☀	☀
Mind. 3 Std. mögliche Besonnung während 8 Monaten	☀	☀
Mind. 2 Std. mögliche Besonnung am 21.02.	☀	☀

☀ Kriterium erfüllt ● Kriterium nicht erfüllt

Standort P2: Photovoltaikanlage auf dem Dach des Wohnhauses Heinrich-Mundlos-Ring 50

Tabelle 2: Auf der Dachfläche des Wohnhauses Heinrich-Mundlos-Ring 50/52 befindet sich eine nach Südsüdosten hin orientierte Photovoltaikanlage.

Im Ist-Zustand beträgt die potenziell mögliche Einstrahlungsdauer im Jahr ca. 3443 Std. Durch den Plan-Zustand wird die direkte Einstrahlungsdauer um ca. 283 Std. reduziert (-8%).

Die Berechnungen dokumentieren, dass die Energieausbeute durch die Planung reduziert wird. Der genaue Ertragsverlust kann anhand der berechneten Zahlen jedoch nicht bestimmt werden, da hierzu genaue Kennzahlen zur Photovoltaikanlage fehlen und die Ertragsausbeute auch vom jeweiligen Einstrahlungswinkel der Sonne abhängig ist.

Da der nach § 6 Abs. 5 der BauO LSA einzuhaltende nachbarschützende Teil der Abstandstiefe (0.4 H) eingehalten wird, sind resultierende Ertragseinbußen in der Regel jedoch zu akzeptieren. Laut Ausführungen des OVG NW, *Beschluss v. 09.02.2009*) kann ein Nachbar bei Einhaltung der erforderlichen Abstandstiefe nicht beanspruchen, dass ein Grundstück nicht oder nur so bebaut wird, dass er keine Einschränkungen bzgl. Besonnung/Belichtung erfährt.

Tabelle 2: Vergleich der jährlichen Einstrahlungsdauer auf die Photovoltaikanlage am Standort P2. Ist- und Plan-Zustand sowie modifizierter Plan-Zustand

Bewertungskriterium	Ist-Zustand	Plan-Zustand
Potenziell mögliche Besonnungsdauer in Std. pro Jahr	3443	3160

Standort P3: Fenster an der Südostfassade des Wohnhauses Heinrich-Mundlos-Ring 54, EG

Abbildung 18 / Tabelle 3: Vergleichbar mit der Situation am Standort P1 sind die Fensterflächen im **Ist-Zustand** ausreichend besonnt. Alle in Tabelle 2 aufgeführten Kriterien zur Bewertung der Besonnungs- bzw. Verschattungsverhältnisse werden erfüllt.

Auch der **Plan-Zustand** weist, besonders in der wärmeren Jahreszeit, noch günstige Besonnungsverhältnisse auf. Nur in den Wintermonaten November bis Februar wird die Besonnung in der Nachmittagszeit auffallend eingeschränkt. Ein Großteil der Bewertungskriterien bleibt erfüllt. Nur die Forderung nach einer mind. 2-stündigen Besonnung während 10 Monaten im Jahr kann knapp nicht eingehalten werden. Die nach DIN 5034-1 erforderliche Mindestbesonnungsdauer von einer Stunde wird jedoch erreicht.

Tabelle 3: Vergleich von Ist- und Plan-Zustand anhand von Bewertungskriterien, Standort P3

Bewertungskriterium	Ist-Zustand	Plan-Zustand
Mind. 1-stündige Besonnung am 17.01. (DIN 5034-1/ 1999)	☀	☀
Mind. 4-stündige Besonnung am 21.03/23.09. (DIN 5034-1 / 1983)	☀	☀
Mind. 2 Std. Besonnung während 10 Monaten	☀	●
Mind. 3 Std. mögliche Besonnung während 8 Monaten	☀	☀
Mind. 2 Std. mögliche Besonnung am 21.02.	☀	☀

☀ Kriterium erfüllt ● Kriterium nicht erfüllt

Standort P4: Fenster an der Südostfassade des Wohnhauses Heinrich-Mundlos-Ring 29, EG

Abbildungen 19 / Tabelle 4: Am Standort P4 werden sowohl im **Ist-Zustand** als auch in den analysierten **Plan-Zuständen** alle in Tabelle 4 aufgeführten Kriterien zur Bewertung der Besonnungs- bzw. Verschattungsverhältnisse erfüllt.

Tabelle 4: Vergleich von Ist- und Plan-Zustand anhand von Bewertungskriterien, Standort P4

Bewertungskriterium	Ist-Zustand	Plan-Zustand
Mind. 1-stündige Besonnung am 17.01. (DIN 5034-1/ 1999)	☀	☀
Mind. 4-stündige Besonnung am 21.03/23.09. (DIN 5034-1 / 1983)	☀	☀
Mind. 2 Std. Besonnung während 10 Monaten	☀	☀
Mind. 3 Std. mögliche Besonnung während 8 Monaten	☀	☀
Mind. 2 Std. mögliche Besonnung am 21.02.	☀	☀

☀ Kriterium erfüllt ● Kriterium nicht erfüllt

Standort P5: Fenster an der Südwestfassade des Wohnhauses Heinrich-Mundlos-Ring 48, EG

Abbildung 20 / Tabelle 5: Am Standort P5 zeigen sich im **Ist-Zustand** sehr günstige Besonnungsverhältnisse. Über das ganze Jahr hinweg ergeben sich kaum Verschattungseffekte. Nur in den frühen Morgenstunden ist durch die Ausrichtung nach Südwesten keine direkte Sonneneinstrahlung möglich.

Durch die geplante Bebauung (Module 1 und 2, **Plan-Zustand**) ist in den Monaten Dezember und Januar nur noch die geforderte Mindestbesonnungsdauer von einer Stunde möglich. Alle Bewertungskriterien zur Besonnungsqualität von Aufenthaltsräumen werden jedoch eingehalten, so dass nicht von unzumutbaren Verhältnissen gesprochen werden kann.

Tabelle 5: Vergleich von Ist- und Plan-Zustand anhand von Bewertungskriterien, Standort P5

Bewertungskriterium	Ist-Zustand	Plan-Zustand
Mind. 1-stündige Besonnung am 17.01. (DIN 5034-1/ 1999)	☀	☀
Mind. 4-stündige Besonnung am 21.03/23.09. (DIN 5034-1 / 1983)	☀	☀
Mind. 2 Std. Besonnung während 10 Monaten	☀	☀
Mind. 3 Std. mögliche Besonnung während 8 Monaten	☀	☀
Mind. 2 Std. mögliche Besonnung am 21.02.	☀	☀

☀ **Kriterium erfüllt** ● **Kriterium nicht erfüllt**

5 Auswirkungen der geplanten Module 1 und 2 auf die örtlichen Verschattungsverhältnisse - Zusammenfassung, Beurteilung -

Gegenstand der Studie ist die Analyse der kleinräumigen Verschattungsverhältnisse im Umfeld der geplanten Bebauung auf dem Werksgelände der T-Systems in Magdeburg.

Die zur Prüfung vorgelegten Planungen der TTSP HWP SEIDEL PLANUNGSGESELLSCHAFT MBH sehen im westlichen bzw. nordwestlichen Teilbereich des Firmengeländes zwei Gebäudekörper mit einer Traufhöhe von 19 m vor (Modul 1 und Modul 2), die von ihren Abmessungen her identisch sind. Die Gebäudelänge beträgt jeweils 57.00 m. Die Gebäudetiefe ist mit 31.50 m angegeben. Die Module sind auf Höhe des 1. OG mit einer geschlossenen Brückenverbindung miteinander verknüpft. Zusätzlich ist Modul 1 auf Höhe des 1. OG mit Hilfe eines Brückenelements an das bestehende ServiceCentrum gebunden.

Der Abstand der geplanten Baukörper zur nördlichen Grundstücksgrenze beträgt min. 10.85 m bzw. 19.00 m.

Im nördlich angrenzenden Neubaugebiet („allgemeines Wohngebiet“ WA) am Heinrich-Mundlos-Ring ist eine 1- bis 2-geschossige Bauweise möglich.

Der nach § 6 Abs. 5 der BauO LSA einzuhaltenen nachbarschützende Teil der Abstandstiefe (0.4 H) wird eingehalten. Demgemäß kann sich die Nachbarschaft nicht auf eine unzumutbare Beeinträchtigung durch eine Verschattung berufen (*BVerwGE* 94, S. 151 ff; *OVG Nordrh.-Westf.* Beschluss v. 09.02.2009 – 10B 1713/08).

Dieser Auffassung schließt sich auch das *OVG Berlin-Brandenburg* in seinem *Beschluss v. 30.10.2009 – OVG 10 S 26.09, 10 bS 26/09* an. Es formuliert: *...dass die Einhaltung der nach Bauordnungsrecht erforderlichen Abstandsflächen in der Regel ein zuverlässiger Indikator dafür ist, dass für eine Beeinträchtigung dieser nachbarlichen Belange (Belichtung, Beschattung und Belüftung) durch ein Vorhaben diesbezüglich kein Raum ist.*

In Einzelfällen ist die Rechtsprechung allerdings von diesem Grundsatz immer wieder abgewichen. So wurden teilweise Bauvorhaben wegen des Hervorrufens einer unzumutbaren Verschattung auf den Nachbargebäuden als nachbarrechtsverletzend angesehen, obwohl sie die Abstandsflächen zu den Nachbargrenzen und Nachbargebäuden einhielten.

Die geplanten Gebäude (Module 1 und 2) überschreiten mit Traufhöhen bis 19 m z.T. deutlich die Bauhöhen des Bestandes (Ausnahme: Verwaltungsgebäude an der Lübecker Straße). Vor diesem Hintergrund ist daher zu prüfen, wann generell und darauf aufbauend im vorliegenden Fall eine durch ein Neubauvorhaben hervorgerufene Minderung der Besonnung derart kritisch wird, dass sie dem betroffenen Nachbarn trotz Einhaltung der vorgegebenen Abstandsflächen ein Abwehrrecht gegen dieses Bauvorhaben einräumen kann.

Hierzu wurden folgende Kriterien zur Bewertung der örtlichen Besonnungs- bzw. Verschattungsverhältnisse überprüft:

- **DIN 5034-1 (1999)**
Eine Wohnung ist ausreichend besonnt, wenn nachgewiesen wird, dass am Stichtag 17. Januar mindestens ein Aufenthaltsraum über die Dauer von mindestens 1 Stunde besonnt wird.
- **DIN 5034-1 (1983)**
Terrassen und Balkone von Wohnungen sind ausreichend besonnt, wenn am 21. März/23. September eine mindestens 4-stündige Besonnung gewährleistet ist.
- **Vorher-Nachher-Vergleich für die Wintermonate**
Eine Zusatzverschattung ist dann zumutbar, wenn die Minderung der Besonnungsdauer in den Wintermonaten max. 40% beträgt.

Zur Erarbeitung von Grundlagendaten wurden umfangreiche Modellrechnungen durchgeführt. Dargestellt werden die Ergebnisse in Form von Horizontalschnitten (1 m ü.G. ~ EG, 4 m ü.G. ~ 1. OG) sowie anhand von Diagrammen, die punktuell vertiefend die ganzjährigen Verschattungsverhältnisse aufzeigen.

Die Modellergebnisse für den Stichtag 17. Januar (DIN 5034-1, 1999) belegen, dass es durch den aktuellen Bebauungsvorschlag an keinem Wohngebäude zu unzulässigen Verschattungen kommt.

An der Südfassade des Wohnhauses Heinrich-Mundlos-Ring Nr. 50 - 52 wird zwar eine Einbuße an Besonnungsdauer von ca. 2 – 5 Std. bilanziert, der Richtwert von 1 Std. wird jedoch noch erreicht. Bezogen auf die Vorgabe der DIN 5034-1(1999) kann somit nicht von unzumutbaren Wohnverhältnissen gesprochen werden.

In Kap. 4.1 wird deutlich gemacht, dass es in der deutschen Rechtsprechung derzeit keinen einheitlichen Bewertungsmaßstab bzgl. der Einschränkung der lokalen Besonnungsverhältnisse durch Hochbauten gibt. Aus gutachterlicher Sicht ist daher zu fordern, dass für die wichtige Winterbesonnung zumindest ein Richtwert (DIN 5034-1, 1999 bzw. Vorher-Nachher-Vergleich – Einschränkung der Besonnung um max. 40%) erfüllt wird.

Wie die Untersuchungsergebnisse belegen, kann diese Forderung im Plan-Zustand in allen Bereichen des Wohngebietes am Heinrich-Mundlos-Ring erfüllt werden.

Die Untersuchungsergebnisse für den Stichtag 21. März/23. September (DIN 5034-1, 1983) dokumentieren, dass es durch den Bebauungsplanentwurf gegenüber dem Ist-Zustand zu keinen weiteren Richtwertunterschreitungen kommt. Die empfohlene Mindestbesonnungsdauer von 4 Stunden im Bereich von Terrassen und Balkonen bleibt im Bereich Heinrich-Mundlos-Ring Nr. 30 – 56 erhalten. Auch im Bereich der nordwestlich anschließenden Kleingärten sind im Plan-Zustand keine unzulässigen Verschattungsdauern zu bilanzieren.

Auf der Dachfläche des Wohnhauses Heinrich-Mundlos-Ring 50/52 befindet sich eine nach Südsüdosten hin orientierte Photovoltaikanlage.

Die Berechnungen dokumentieren, dass die Energieausbeute durch die Planung reduziert wird. Der genaue Ertragsverlust kann anhand der berechneten Zahlen jedoch nicht bestimmt werden, da hierzu genaue Kennzahlen zur Photovoltaikanlage fehlen und die Ertragsausbeute auch vom jeweiligen Einstrahlungswinkel der Sonne abhängig ist.

Da der nach § 6 Abs. 5 der BauO LSA einzuhaltende nachbarschützende Teil der Abstandstiefe (0.4 H) eingehalten wird, sind resultierende Ertragseinbußen in der Regel jedoch zu akzeptieren. Laut Ausführungen des *OVG NW, Beschluss v. 09.02.2009*) kann ein Nachbar bei Einhaltung der erforderlichen Abstandstiefe nicht beanspruchen, dass ein Grundstück nicht oder nur so bebaut wird, dass er keine Einschränkungen bzgl. Besonnung/Belichtung erfährt.

Insgesamt ergeben sich somit aus der Planung der Module 1 und 2 keine Negativeffekte, die gegen eine Realisierung sprechen.

6 Auswirkungen des aktuellen B-Planentwurfs Nr. 134-7 auf die örtlichen Verschattungsverhältnisse

Abbildung 21 zeigt den aktuellen B-Planentwurf Nr. 134-7, der auch die Module 1 und 2 beinhaltet.

Max. Gebäudehöhen (28 m) sind für die Bebauung entlang der Lübecker Straße festgesetzt (GEe 1).

Im Bereich der bestehenden Tankstelle an der Ecke Lübecker Straße/Heinrich-Mundlos-Ring GEe 7/8 werden Gebäudehöhen von max. 18 und 15 m ermöglicht.

Im Bereich GEe 2.1 ist, abweichend von der Planzeichnung, auf einer Grundfläche von 6 x 6 m eine Höhe von 38 m über der Bezugshöhe zulässig (Bereich des bestehenden Kamins).

Auch im GEe 4.2 sind im Bereich der beiden Module auf einer Grundfläche von jeweils max. 36.5 x 32 m Höhen bis 22 m über der Bezugshöhe zulässig.

Im GEe 4.1 wird auf einer Grundfläche von max. 7 x 3 m eine Höhe von 19 m über der Bezugshöhe zulässig.

Die **Abbildung 22** zeigt das Modellgebiet zur Beurteilung des B-Planentwurfs.

6.1 Räumliche Verteilung der bebauungsbezogenen Verschattung durch den B-Planentwurf - Verschattung von Gebäuden – Stich-tag 17.01.

Die flächenhafte grafische Darstellung erfolgt wiederum in Form von Farbstufen, denen bestimmte Stundenwerte zugeordnet sind. Die Farbstufen sind derart gewählt, dass eine Nichteinhaltung der jeweiligen Beurteilungskriterien mit Schwarz aufgezeigt wird.

Die Horizontalschnitte beziehen sich auf Höhen von 1 m ü. GOK (~ EG) und 4 m ü. GOK (~ 1. OG).

Die **Abbildungen 23.1** und **23.2** zeigen die mögliche Besonnungs- bzw. Verschattungsdauer bei Realisierung des vorgelegten B-Planungsentwurfs. Hierbei wird im Sinne einer Worst-Case-Betrachtung angenommen, dass alle Baufelder in maximaler Weise bebaut sind.

In 1 m ü. GOK ist die Zusatzverschattung durch die geplante Bebauung in ihrer räumlichen Ausdehnung – ähnlich wie in **Abbildung 10.1** (Plan-Zustand mit den Modulen 1 und 2) - im Wesentlichen auf die Wohngebäude Heinrich-Mundlos-Ring Nr. 27 – 29 und Nr. 42 – 56 begrenzt.

Der Richtwert von 1 Std. wird jedoch an allen Wohnhäusern noch erreicht, so dass die Vorgabe der DIN 5034-1(1999) erfüllt ist. Die Mindestanforderung an die Besonnung wird eingehalten.

Die zusätzlich in der Betrachtung berücksichtigten Flächen GEe 5 und GEe 6 bewirken in der nächstgelegenen Wohnbebauung keine relevanten Zusatzverschattungen.

In 4 m ü GOK (~ 1. OG) werden an allen Wohnhäusern im Planungsumfeld ausreichende Besonnungsverhältnisse bilanziert.

6.2 Räumliche Verteilung der bebauungsbezogenen Verschattung durch den B-Planentwurf - Verschattung von Terrassen und Balkonen – Stichtag 21.03./23.09.

Abbildungen 24.1, 24.2: Die Rechenergebnisse für den Stichtag 21. März/23. September belegen, dass die Vorgaben der DIN 5034-1 von 1983 „mindestens 4-stündige Besonnung am Tag“ in allen Wohngärten, Terrassen und Balkonen erreicht wird.

Bezüglich der Aufenthaltsqualität der Hausgärten/Freianlagen ergeben sich aus dem B-Planentwurf ebenfalls keine unzumutbaren Verhältnisse.

7 Auswirkungen des B-Planentwurfs auf die örtlichen Verschattungsverhältnisse - Kurzzusammenfassung, Beurteilung -

Die ergänzende Betrachtung des B-Planentwurfs zeigt zusammen mit der Modellergebnissen für die Module 1 und 2, dass sich im Planungsumfeld bzgl. der Verschattungsverhältnisse keine unzumutbaren Wohnverhältnisse einstellen.

Die Modellergebnisse für die Stichtage 17. Januar und 21. März/23. September (DIN 5034-1, 1999/1983) belegen, dass es auch bei Betrachtung einer max. Bebauung im B-Plangebiet Nr. 134-7 an keinem Wohngebäude im Planungsumfeld zu unzulässigen Verschattungen kommt.

Auch im Bereich der nordwestlich anschließenden Kleingärten sind im Plan-Zustand zur besonders relevanten Frühlingszeit (21. März) keine unzulässigen Verschattungsdauern zu bilanzieren.

Das Vorher-Nachher-Kriterium, bei welchem als Richtwert eine max. 40%-ige Minderung der Winterbesonnung zu Grunde gelegt wird, kann in den Bereichen der Wohnhäuser Heinrich-Mundlos Ring Nr. 46 – 52 nicht eingehalten werden. Es ergeben sich vergleichbare Werte wie in den **Abbildungen 15.1** und **15.2** dargestellt.

Wie in Kap. 5 bereits angeführt, ist es jedoch ausreichend, dass für die wichtige Winterbesonnung zumindest ein Richtwert (DIN 5034-1, 1999 bzw. Vorher-Nachher-Vergleich – Einschränkung der Besonnung um max. 40%) erfüllt wird. Dies ist im Falle des vorgelegten B-Planentwurfs gegeben.

Es ergeben sich somit aus dem vorgelegten B-Planentwurf auch bei vollständiger Ausschöpfung der möglichen Bebauung (Worst-Case-Szenario) keine unzulässigen Verschattungseffekte.



gez. Achim Burst

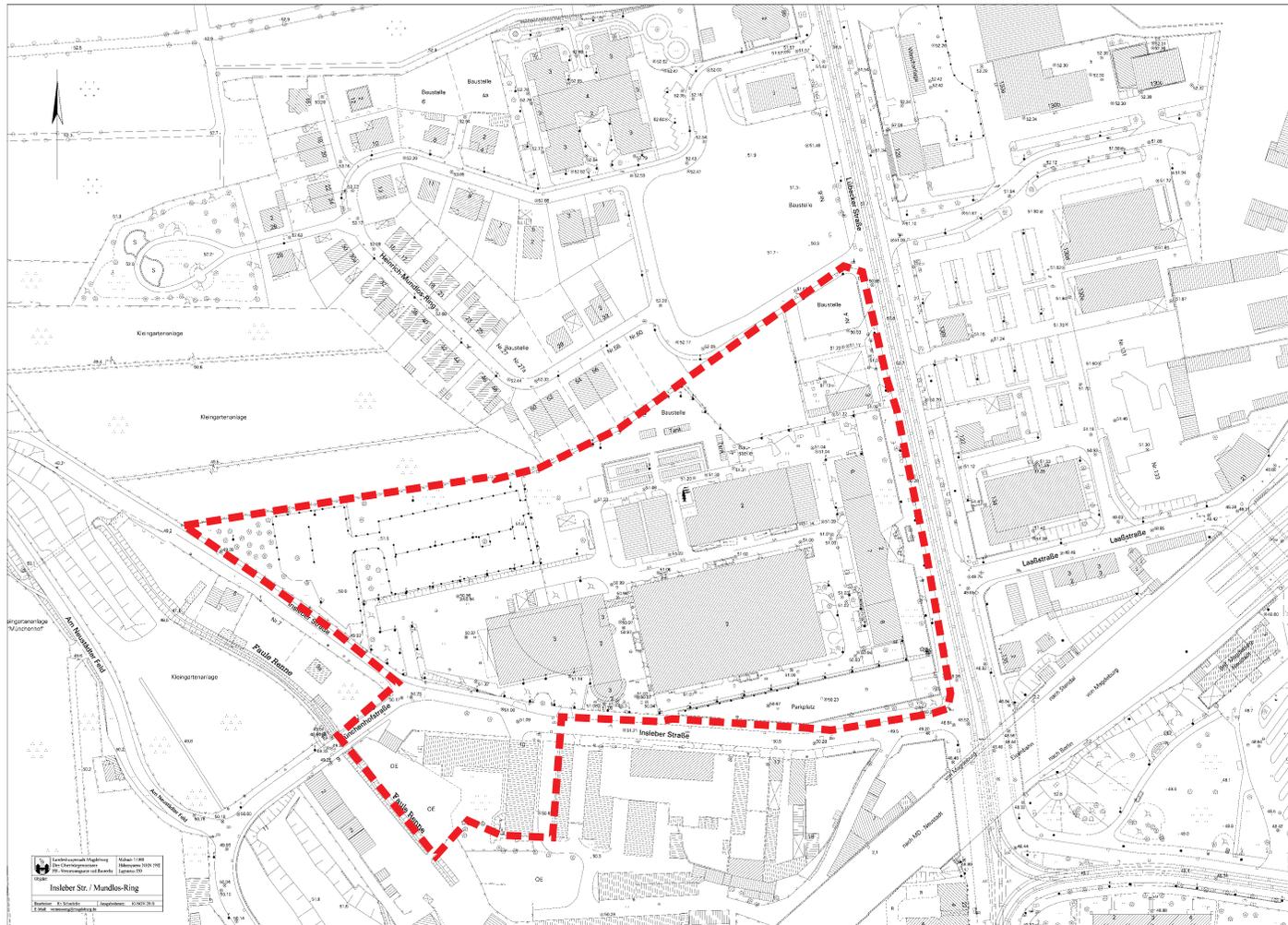
ÖKOPLANA

Mannheim, den 25.02.2011

Weiterführende Literatur

- BECKER-EPSTEN, D. (1986):** Tageslicht & Architektur. Karlsruhe.
- BRUSE, M. (1997):** SHADOW 2.2.2. Computergestütztes Rechenmodell zur Ermittlung des Strahlungshaushaltes. Bochum.
- FPS/DZIALLAS, O. (2008/2010):** Stellungnahme zur Thematik Verschattung. Frankfurt a. M.
- DIN 5034-1 (1983/1999):** Tageslicht in Innenräumen. Teil 1. Allgemeine Anforderungen. Berlin.
- GRANDJEAN, E.; GILGEN, A. (1973):** Umwelthygiene in der Raumplanung. Besonnung und natürliche Belichtung von Wohnungen. München.
- LUTZ, P. ET AL. (1985):** Lehrbuch der Bauphysik. Teil 1. Stuttgart.
- ÖKOPLANA (2010):** Verschattungsstudie zur geplanten Neugestaltung des B-Planentwurfsgebietes Nr. 877, Frankfurt am Main. Mannheim.
- REUTER, U. ET AL. (1991):** Luft und Klima als Planungsfaktor im Umweltschutz. Ehningen. S. 35 – 41
- TONNE, F. (1954):** Besser bauen mit Berücksichtigung von Besonnung und Tageslicht. Institut für Tageslichttechnik Stuttgart.
- WIRTSCHAFTSMINISTERIUM BADEN-WÜRTTEMBERG (1998):** Städtebauliche Klimafibel. Hinweise für die Bauleitplanung. Stuttgart.
- VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE - Hrsg. (1988):** Stadtklima und Luftreinhaltung. Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo.

Abb. 1 Lage des Planungsgebietes in Magdeburg-Neustadt



Kartengrundlage:
Landeshauptstadt Magdeburg
FB Vermessungsamt und Baurecht

 Planungsgebiet

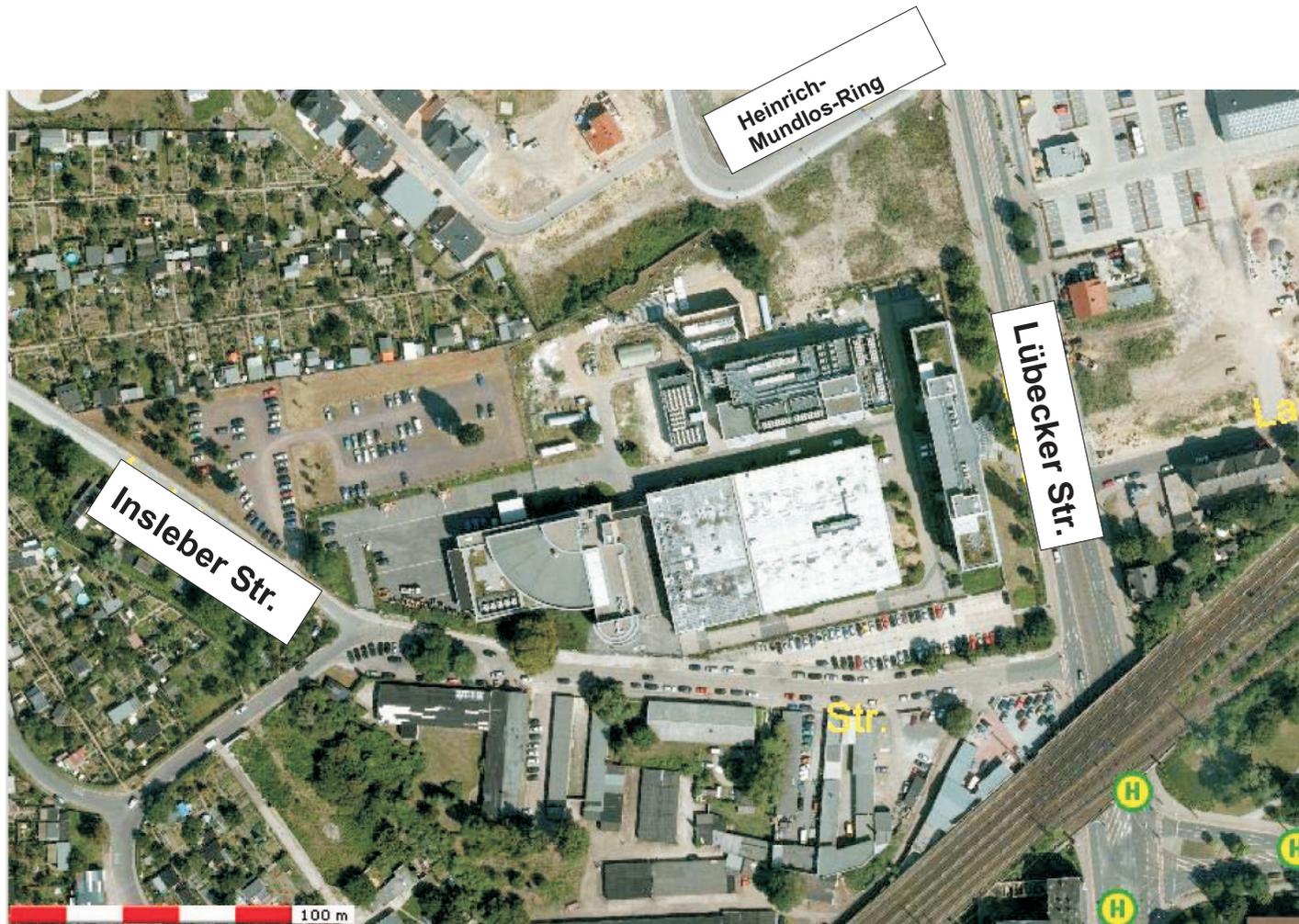
Projekt:
Verschattungsgutachten -
T-Systems Dynamic Data Center
Magdeburg und Biere



M.:
0 25 100 m

ÖKOPLANA

Abb. 2 Luftbild vom Planungsgebiet

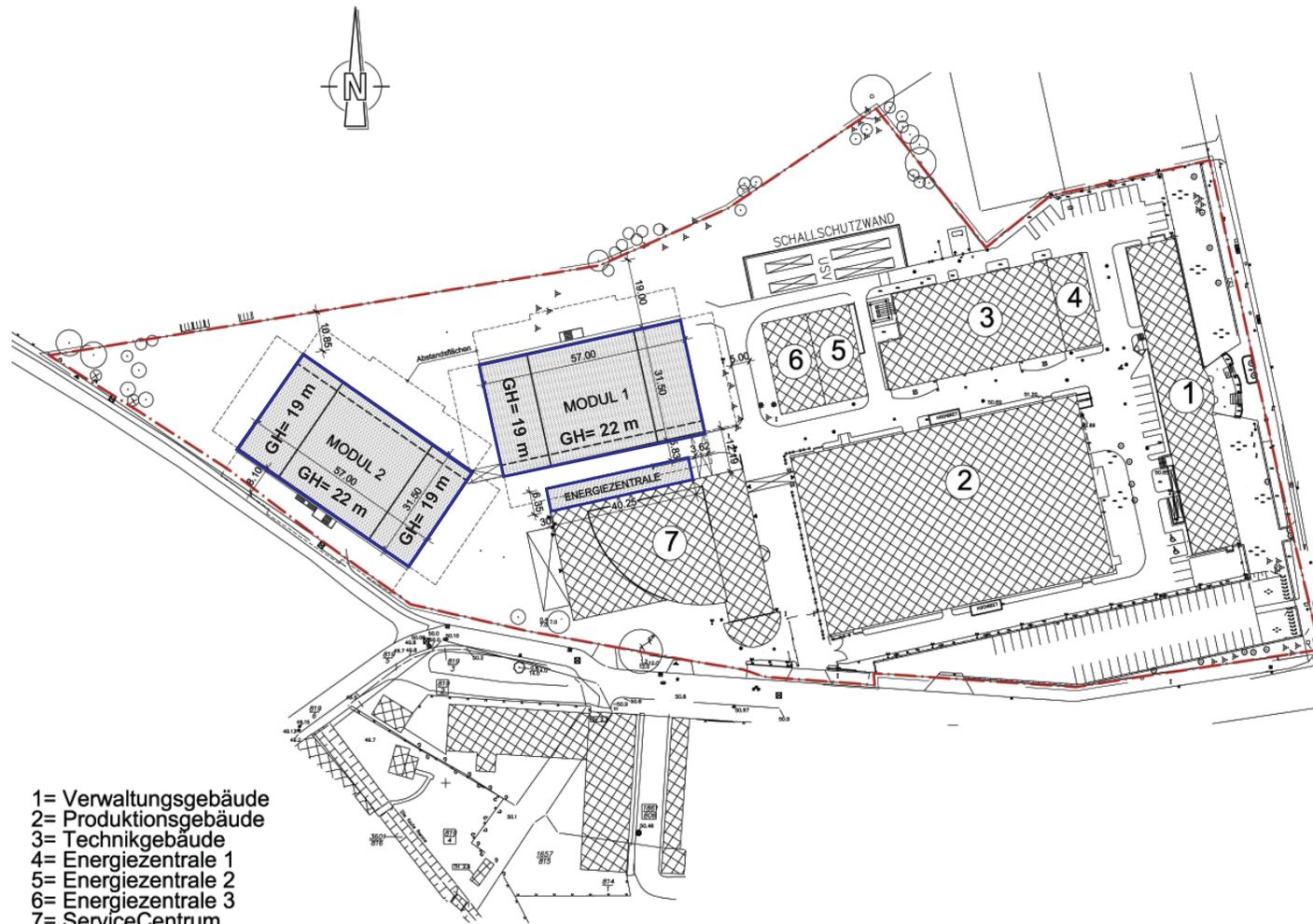


Luftbild:
www.magdeburg.de

Projekt:
Verschattungsgutachten -
T-Systems Dynamic Data Center
Magdeburg und Biere



Abb. 3.1 Geplante Bebauung - Lageplan



Grafik:
 ttsp hwp seidel,
 Planungsgesellschaft mbH,
 Stand: 18.08.2010

 Geplante Baukörper

Projekt:
 Verschattungsgutachten -
 T-Systems Dynamic Data Center
 Magdeburg und Biere

**Abb. 3.2 Geplante Bebauung - Modellfoto
Ansicht aus Norden**



Foto bereitgestellt von:
tts p hwp seidel,
Planungsgesellschaft mbH,
Stand: 18.08.2010

Projekt:
Verschattungsgutachten -
T-Systems Dynamic Data Center
Magdeburg und Biere

**Abb. 4 Bestehende Bebauung im Bereich des Planungsgebietes -
fotografische Dokumentation**

Verwaltungsgebäude an der Lübecker Straße
Blickrichtung nach Nordwesten



Technikgebäude und Energiezentrale
Blickrichtung nach Süden



ServiceCentrum
Blickrichtung nach Südosten



ServiceCentrum
Blickrichtung nach Nordnordwesten



Fotos: Ökoplana 11/2010

Projekt:
Verschattungsgutachten -
T-Systems Dynamic Data Center
Magdeburg und Biere

Abb. 5 Bestehende Bebauung im Wohngebiet entlang des Heinrich-Mundlos-Rings

Wohngebäude (Rohbau), Heinrich-Mundlos-Ring 54/56
Blickrichtung nach Westen



Wohngebäude, Heinrich-Mundlos-Ring 50/52
Blickrichtung nach Südosten



Wohngebäude, Heinrich-Mundlos-Ring 29
Blickrichtung nach Westen



Wohngebäude, Heinrich-Mundlos-Ring 46/48
Blickrichtung nach Norden



Fotos: Ökoplana 11/2010

Projekt:
Verschattungsgutachten -
T-Systems Dynamic Data Center
Magdeburg und Biere

Abb. 6 Modellgebiet - Ist-Zustand



 Gebäude - Bestand

Projekt:
Verschattungsgutachten -
T-Systems Dynamic Data Center
Magdeburg und Biere



Abb. 7 Ford-Autohaus an der Lübecker Straße, fotografische Dokumentation

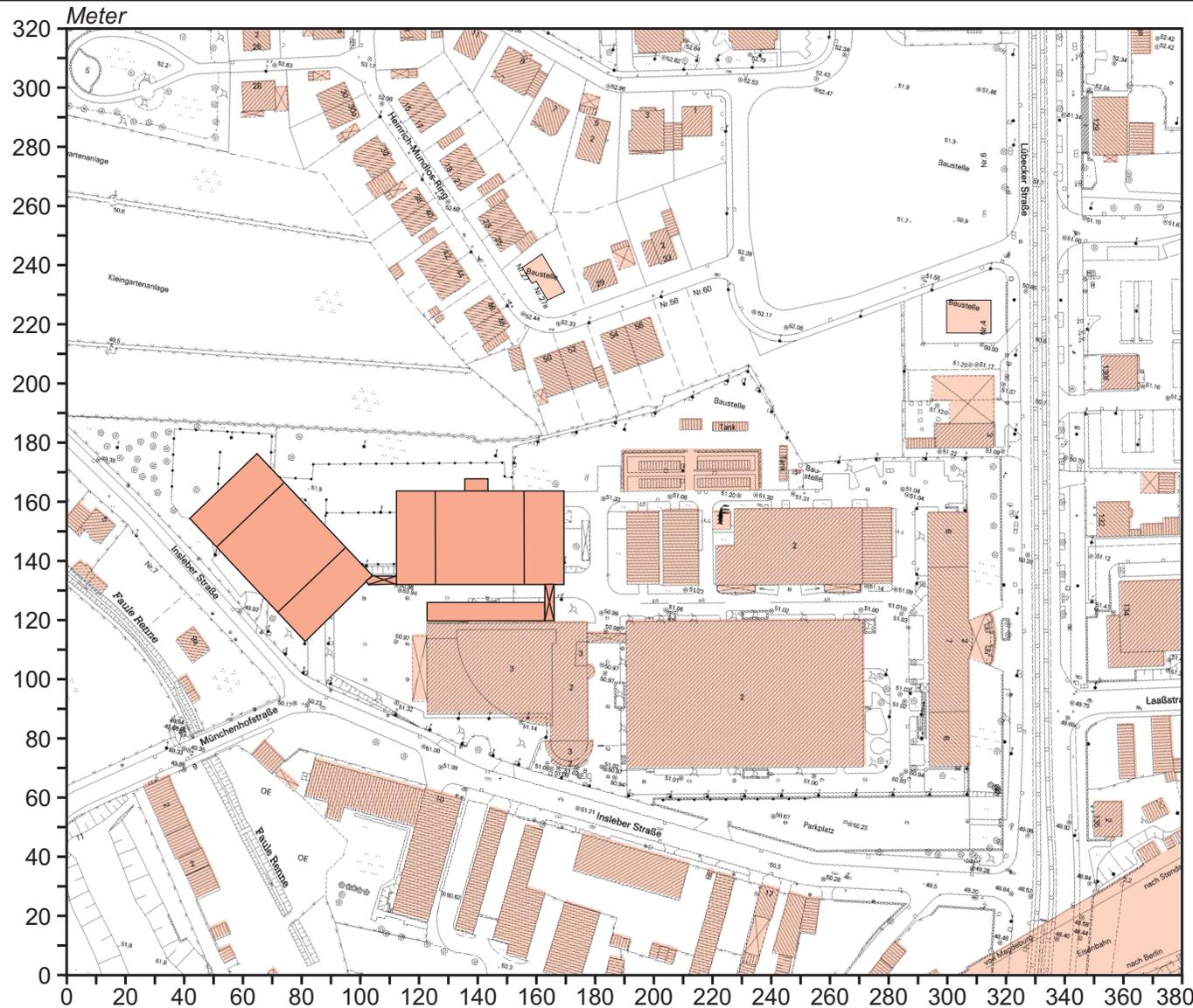
Ford-Autohaus an der Lübecker Straße
Blickrichtung nach Westen

Fotos: Ökoplana 11/2010



Projekt:
Verschattungsgutachten -
T-Systems Dynamic Data Center
Magdeburg und Biere

Abb. 8 Modellgebiet - Plan-Zustand

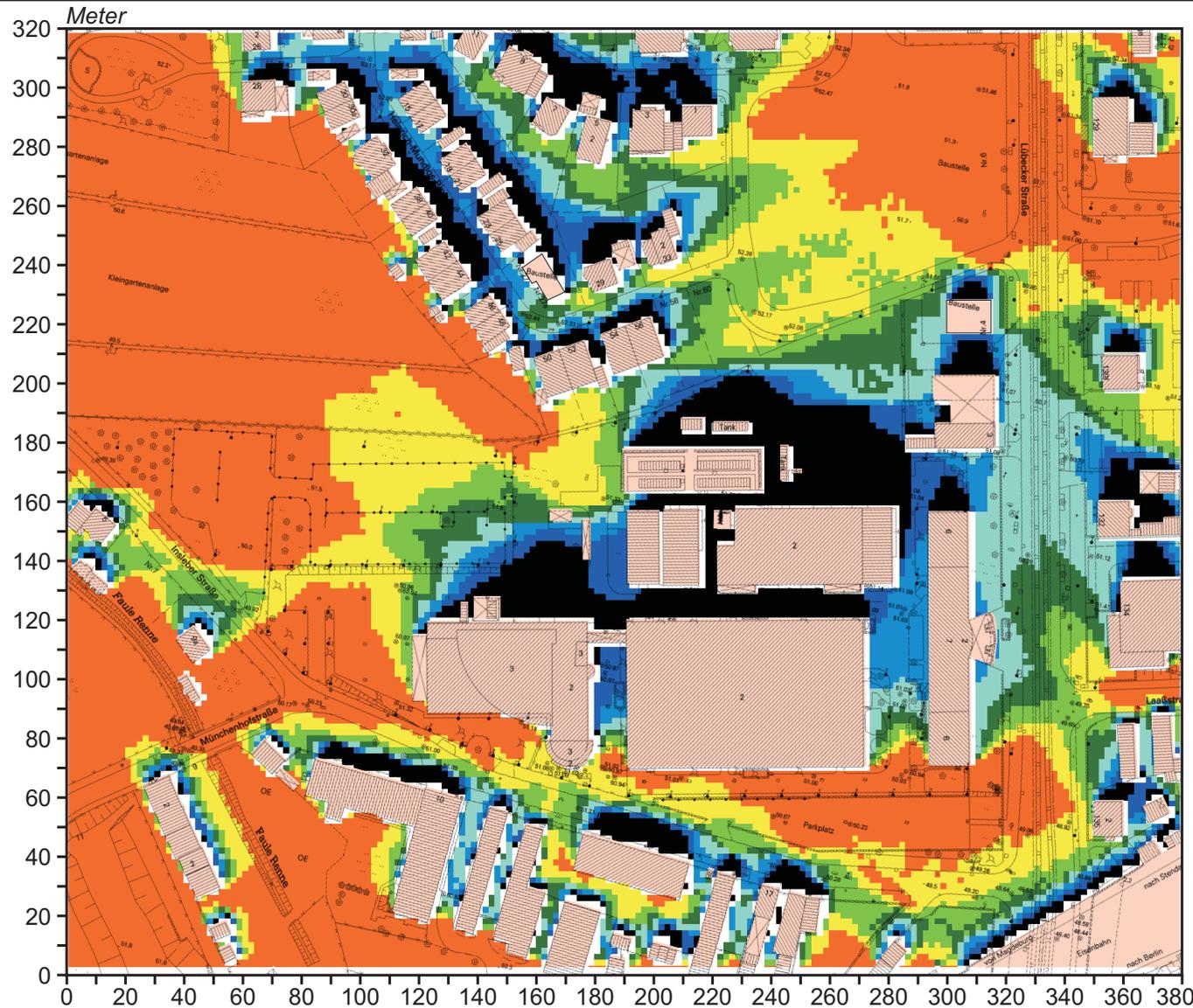


- Gebäude - Bestand
- Gebäude - Planung

Projekt:
Verschattungsgutachten -
T-Systems Dynamic Data Center
Magdeburg und Biere

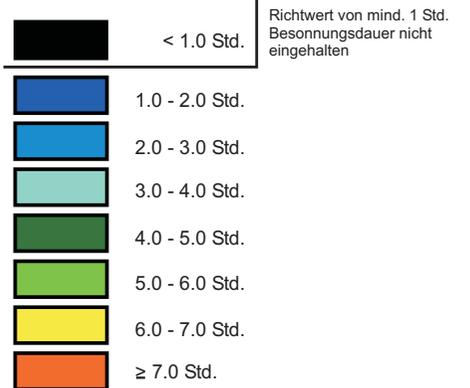


Abb. 9.1 Ist-Zustand - max. Sonnenscheindauer am 17. Januar (klarer Wintertag), 1 m ü.G.



Gebäude - Bestand
Dachflächen

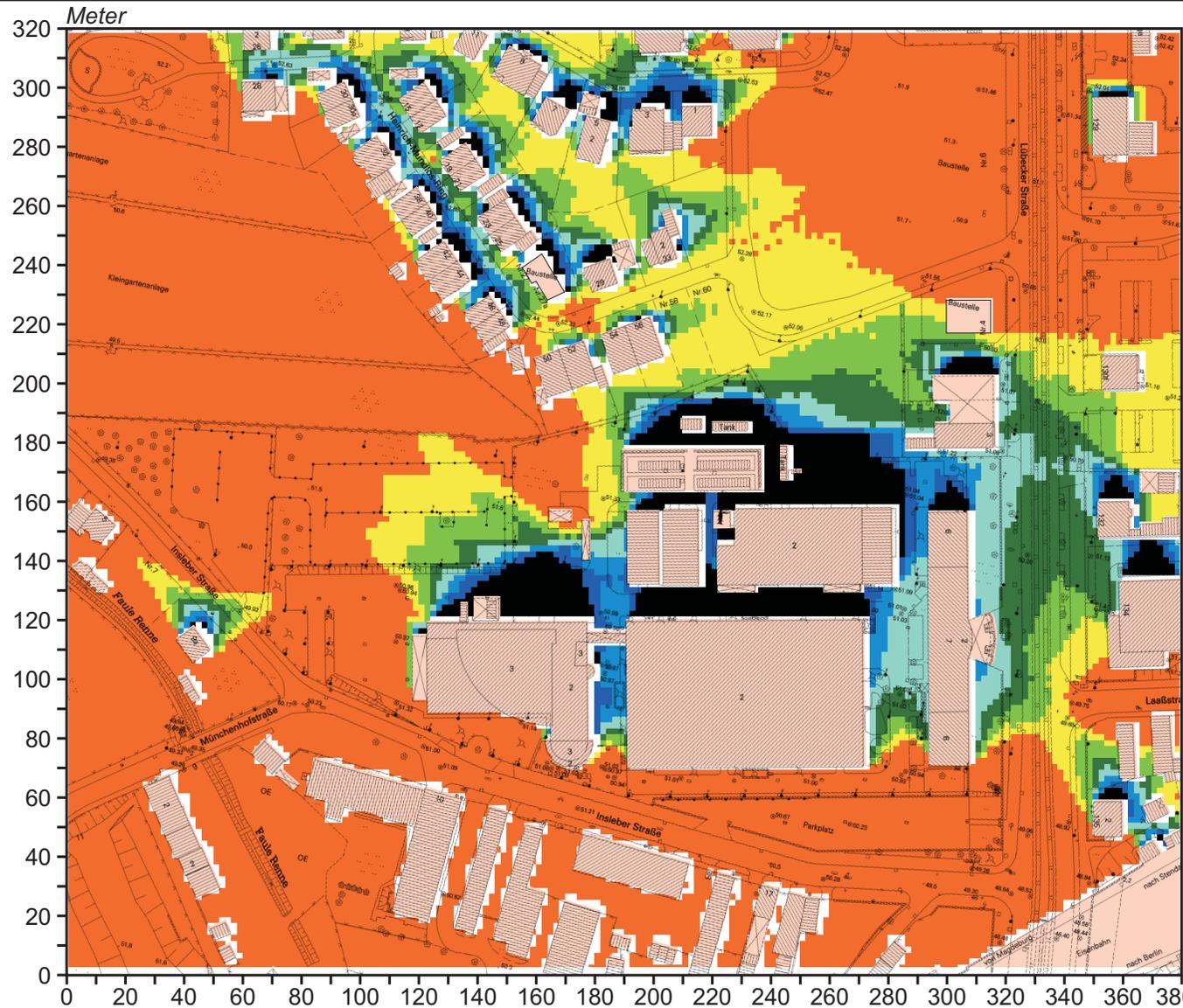
Max. mögliche Sonnenscheindauer
im Verlauf eines klaren Wintertages



Projekt:
Verschattungsgutachten -
T-Systems Dynamic Data Center
Magdeburg und Biere



Abb. 9.2 Ist-Zustand - max. Sonnenscheindauer am 17. Januar (klarer Wintertag), 4 m ü.G.



Gebäude - Bestand
Dachflächen

Max. mögliche Sonnenscheindauer
im Verlauf eines klaren Wintertages

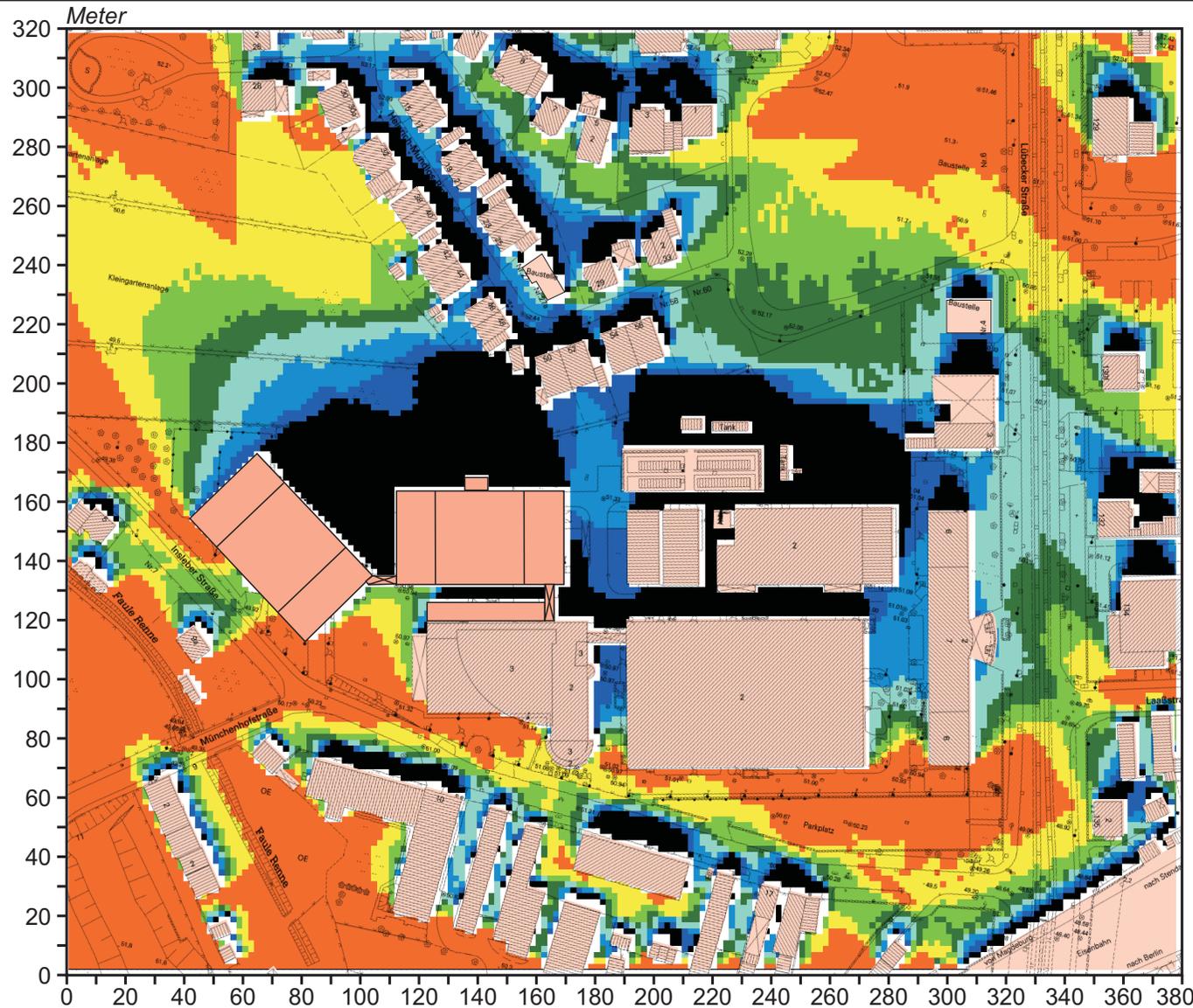
↑ Richtwert von mind. 1 Std.
Besonnungsdauer nicht
eingehalten

- < 1.0 Std.
- 1.0 - 2.0 Std.
- 2.0 - 3.0 Std.
- 3.0 - 4.0 Std.
- 4.0 - 5.0 Std.
- 5.0 - 6.0 Std.
- 6.0 - 7.0 Std.
- ≥ 7.0 Std.

Projekt:
Verschattungsgutachten -
T-Systems Dynamic Data Center
Magdeburg und Biere



Abb. 10.1 Plan-Zustand - max. Sonnenscheindauer am 17. Januar (klarer Wintertag), 1 m ü.G.



- Gebäude - Bestand
Dachflächen
- Gebäude - Planung
Dachflächen

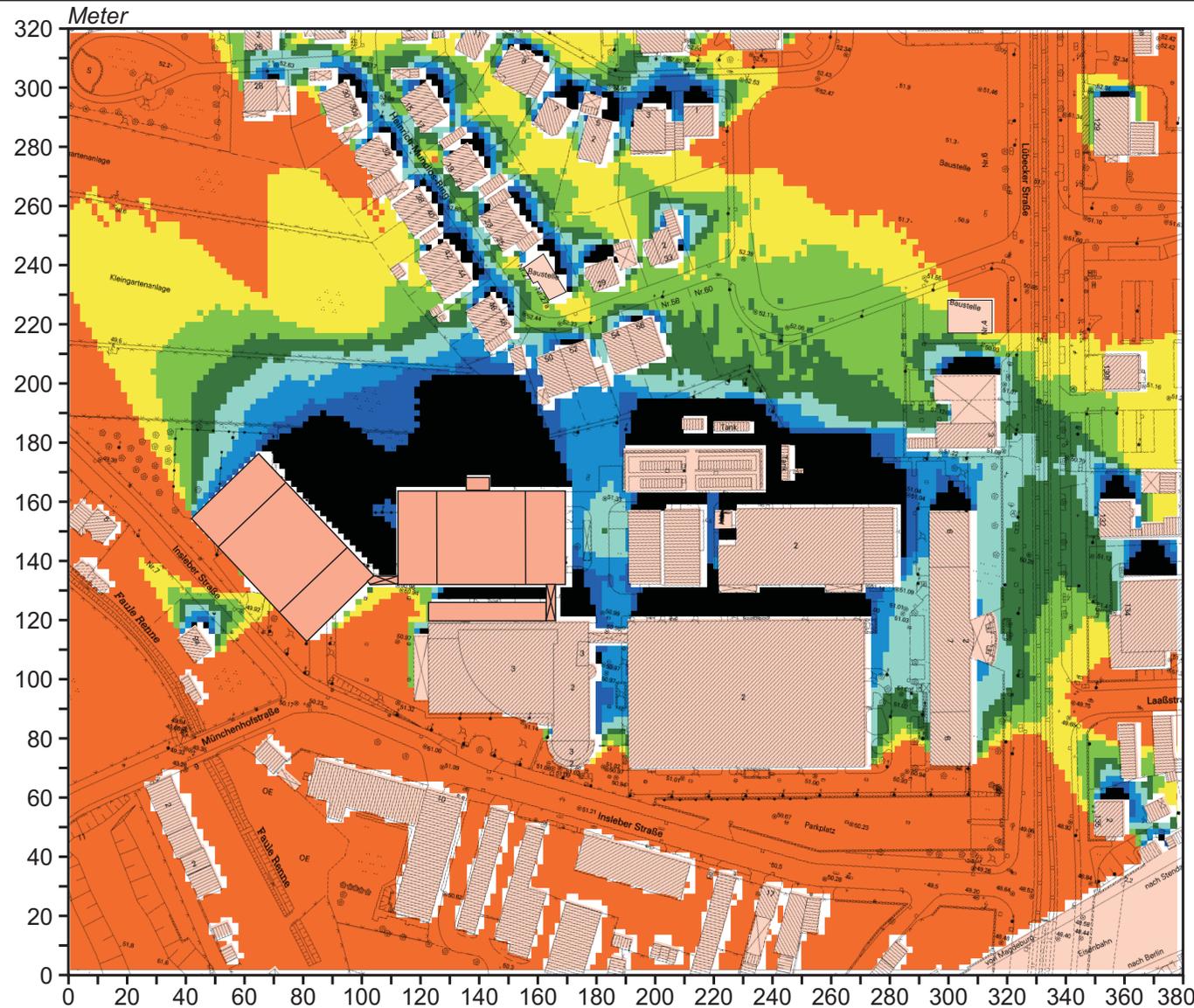
Max. mögliche Sonnenscheindauer
im Verlauf eines klaren Wintertages

- < 1.0 Std. Richtwert von mind. 1 Std.
Besonnungsdauer nicht
eingehalten
- 1.0 - 2.0 Std.
- 2.0 - 3.0 Std.
- 3.0 - 4.0 Std.
- 4.0 - 5.0 Std.
- 5.0 - 6.0 Std.
- 6.0 - 7.0 Std.
- ≥ 7.0 Std.

Projekt:
Verschattungsgutachten -
T-Systems Dynamic Data Center
Magdeburg und Biere



Abb. 10.2 Plan-Zustand - max. Sonnenscheindauer am 17. Januar (klarer Wintertag), 4 m ü.G.



- Gebäude - Bestand
Dachflächen
- Gebäude - Planung
Dachflächen

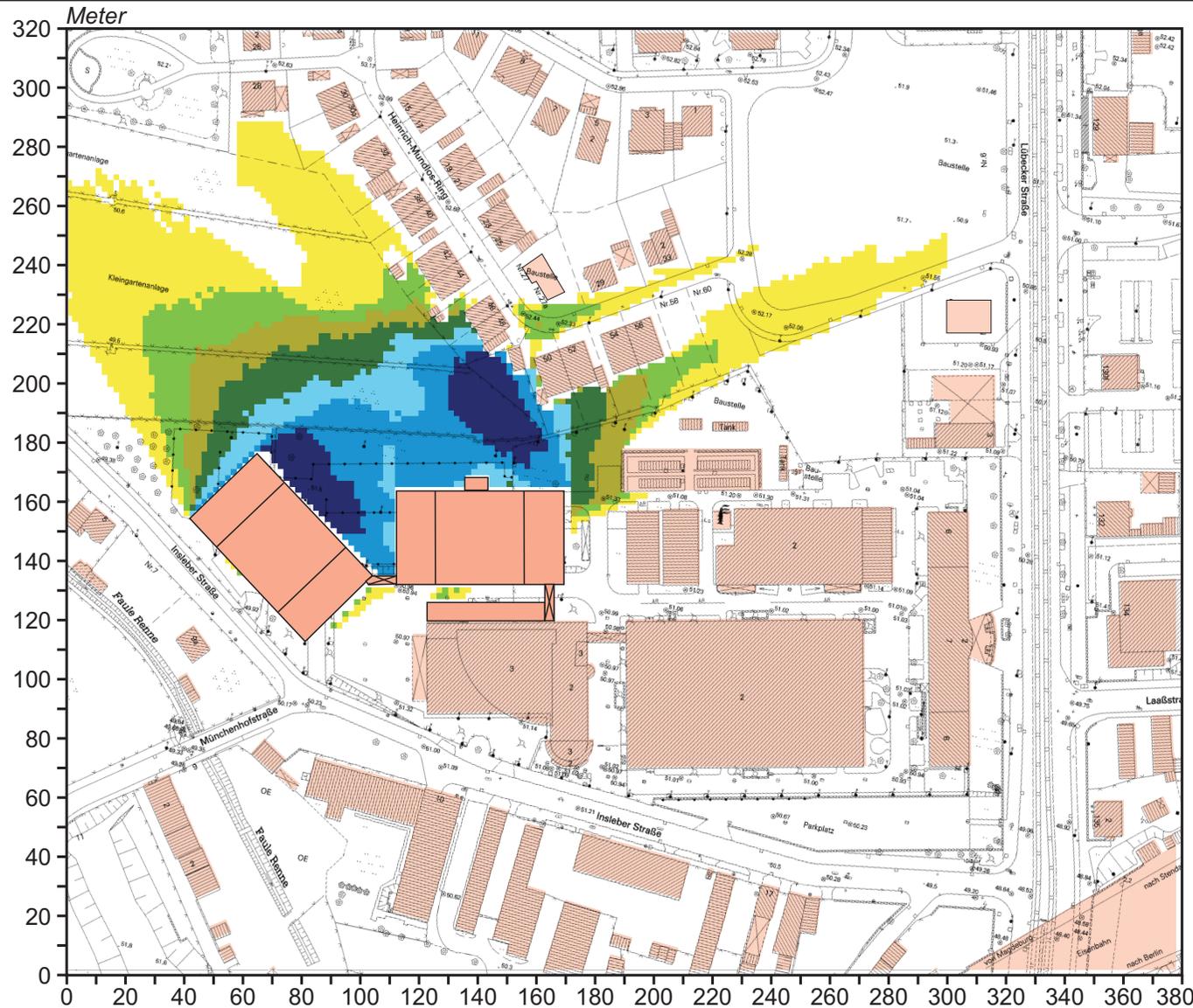
Max. mögliche Sonnenscheindauer
im Verlauf eines klaren Wintertages

- < 1.0 Std. Richtwert von mind. 1 Std.
Besonnungsdauer nicht
eingehalten
- 1.0 - 2.0 Std.
- 2.0 - 3.0 Std.
- 3.0 - 4.0 Std.
- 4.0 - 5.0 Std.
- 5.0 - 6.0 Std.
- 6.0 - 7.0 Std.
- ≥ 7.0 Std.

Projekt:
Verschattungsgutachten -
T-Systems Dynamic Data Center
Magdeburg und Biere



Abb. 11.1 Vorher-Nachher-Vergleich, Einschränkung der Besonnungsdauer durch den Plan-Zustand am 17. Januar (klarer Wintertag) - 1 m ü.G.



- Gebäude - Bestand
Dachflächen
- Gebäude - Planung
Dachflächen

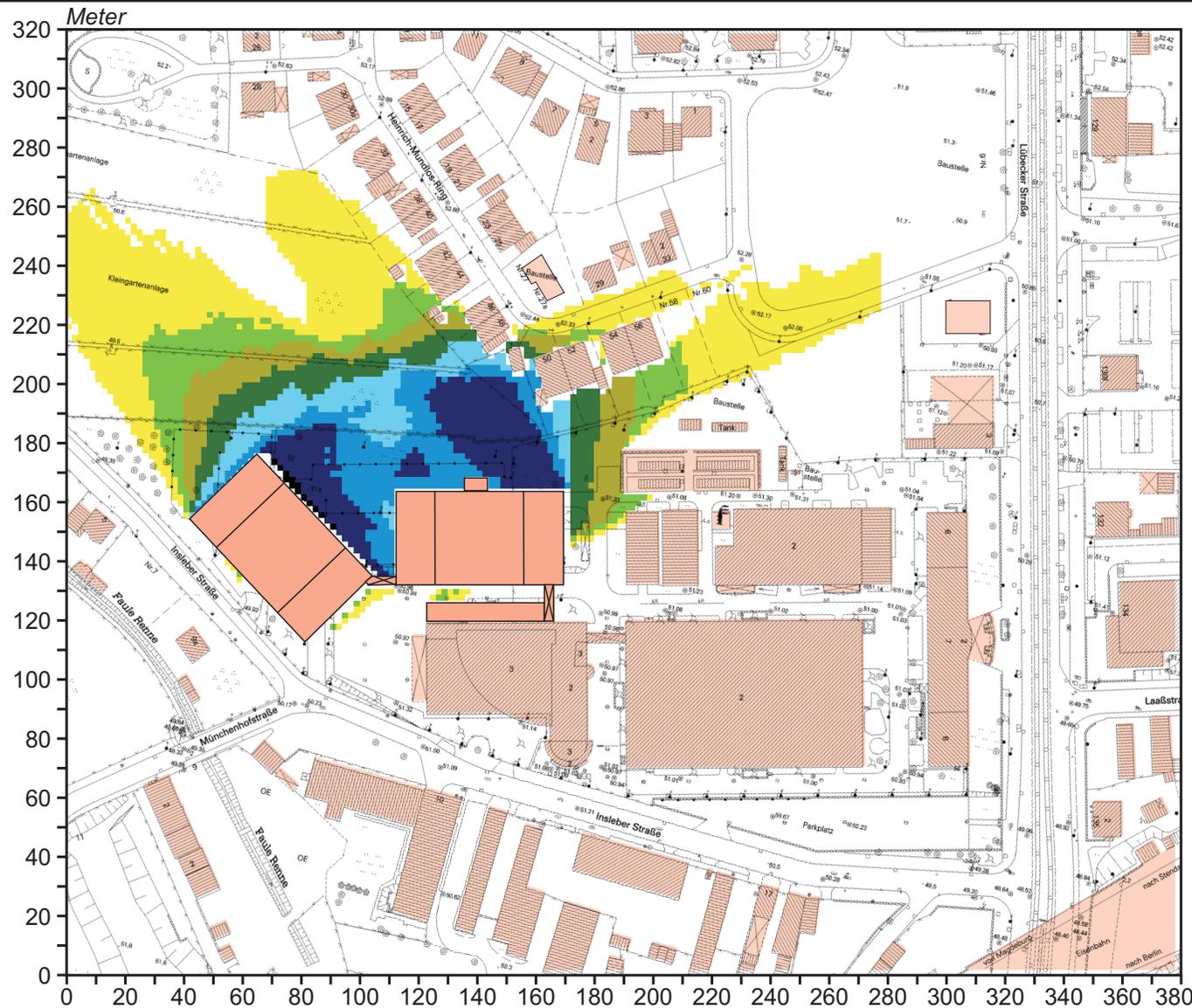
Reduktion der möglichen Sonnenscheindauer durch den Plan-Zustand gegenüber dem Ist-Zustand im Verlauf eines klaren Wintertages

- ≤ -8.00 Std.
- 7.00 - (-)8.00 Std.
- 6.00 - (-)7.00 Std.
- 5.00 - (-)6.00 Std.
- 4.00 - (-)5.00 Std.
- 3.00 - (-)4.00 Std.
- 2.00 - (-)3.00 Std.
- 1.00 - (-)2.00 Std.
- 0.00 - (-)1.00 Std.

Projekt:
Verschattungsgutachten -
T-Systems Dynamic Data Center
Magdeburg und Biere



Abb. 11.2 Vorher-Nachher-Vergleich, Einschränkung der Besonnungsdauer durch den Plan-Zustand am 17. Januar (klarer Wintertag) - 4 m ü.G.



- Gebäude - Bestand
Dachflächen
- Gebäude - Planung
Dachflächen

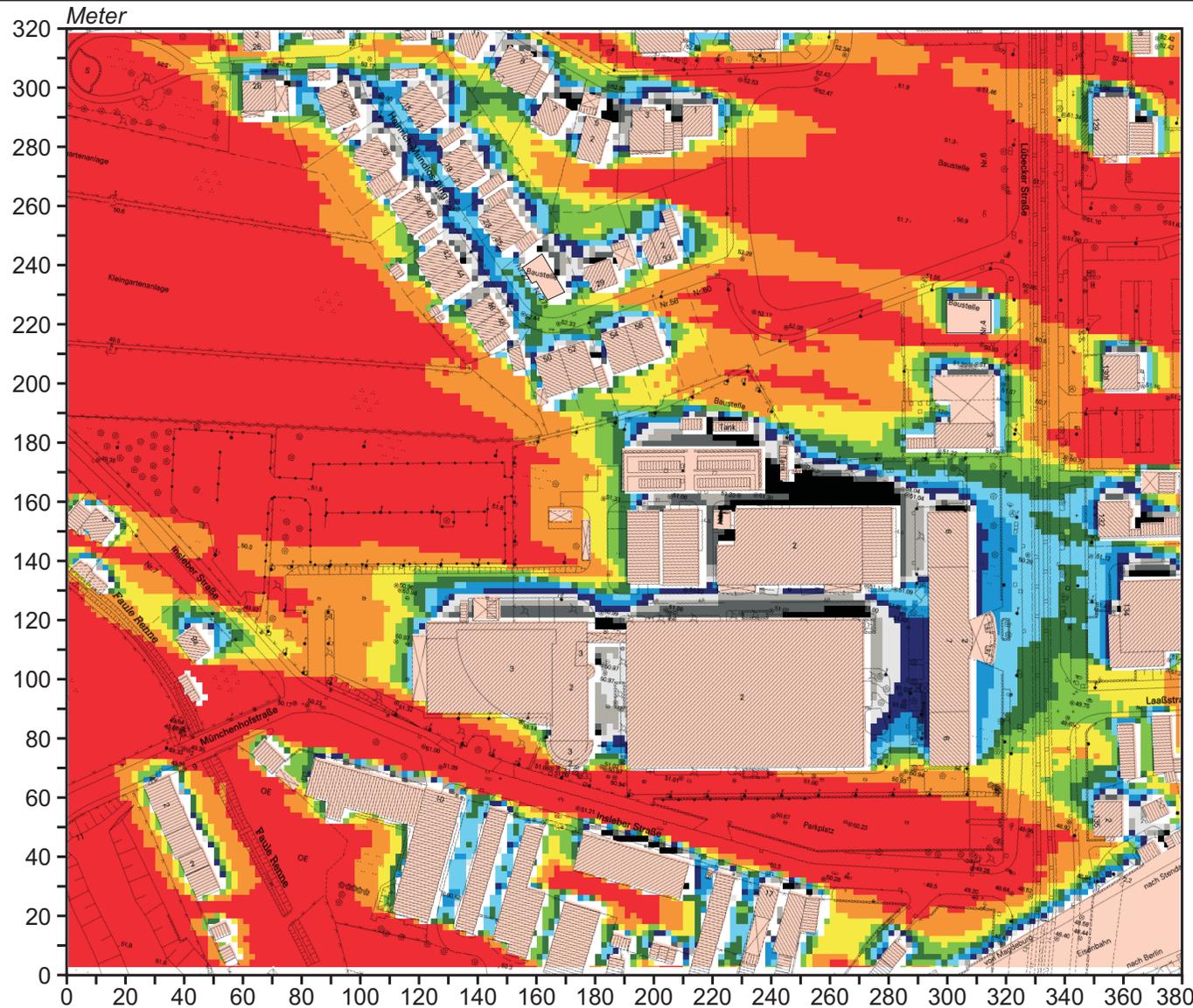
Reduktion der möglichen Sonnenscheindauer durch den Plan-Zustand gegenüber dem Ist-Zustand im Verlauf eines klaren Wintertages

- ≤ -8.00 Std.
- 7.00 - (-)8.00 Std.
- 6.00 - (-)7.00 Std.
- 5.00 - (-)6.00 Std.
- 4.00 - (-)5.00 Std.
- 3.00 - (-)4.00 Std.
- 2.00 - (-)3.00 Std.
- 1.00 - (-)2.00 Std.
- 0.00 - (-)1.00 Std.

Projekt:
Verschattungsgutachten -
T-Systems Dynamic Data Center
Magdeburg und Biere

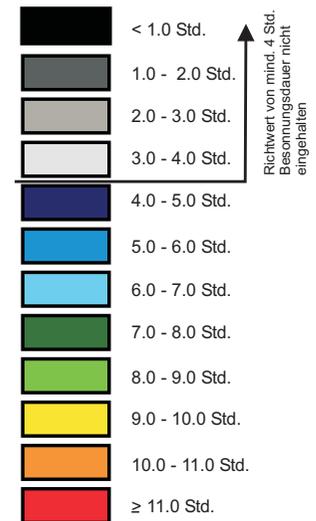


Abb. 12.1 Ist-Zustand - max. Sonnenscheindauer am 21. März/23. September (klarer Frühlings-/Herbsttag), 1 m ü.G.



 Gebäude - Bestand
Dachflächen

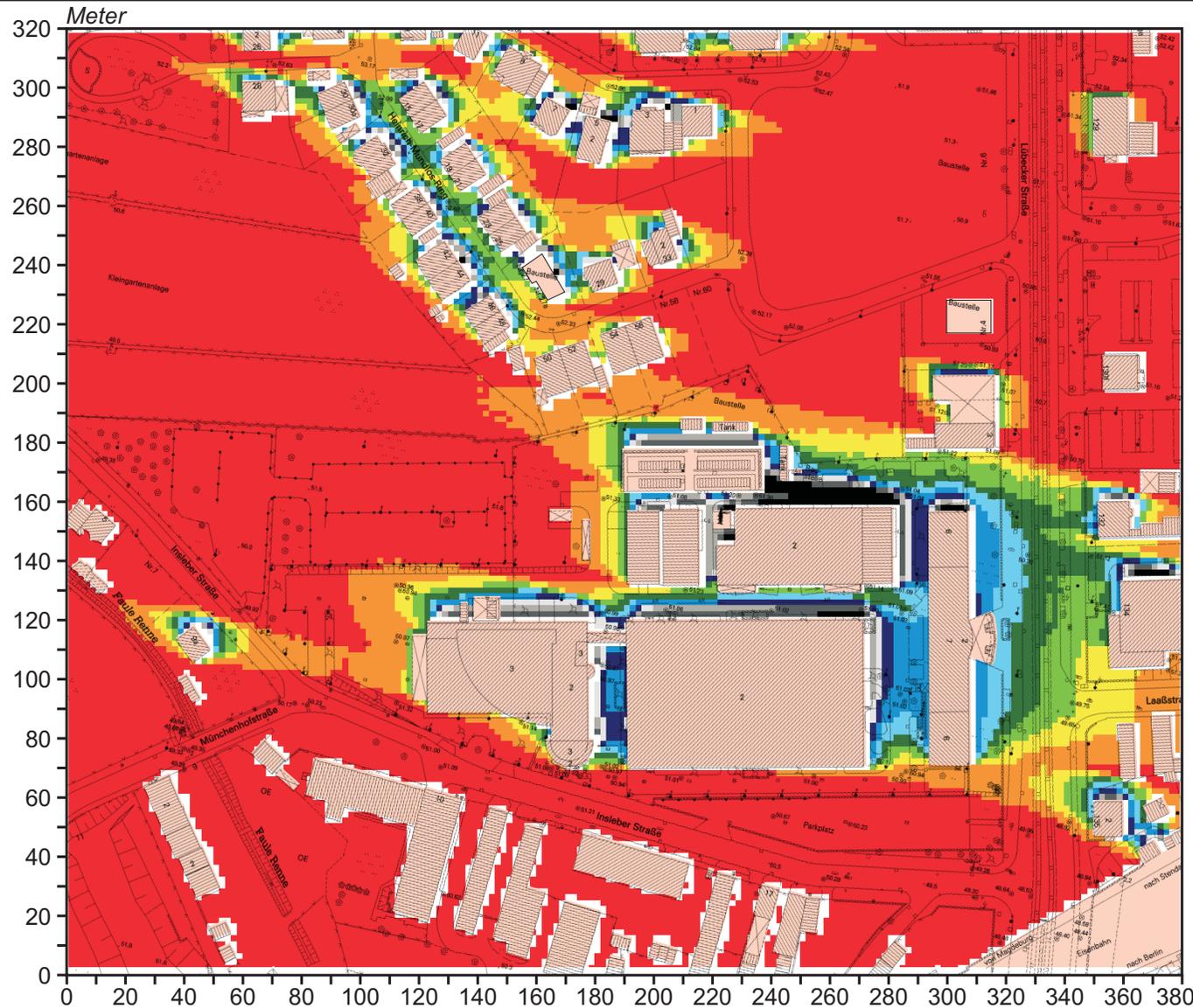
Max. mögliche Sonnenscheindauer
im Verlauf eines klaren Frühlings-/
Herbsttages



Projekt:
Verschattungsgutachten -
T-Systems Dynamic Data Center
Magdeburg und Biere

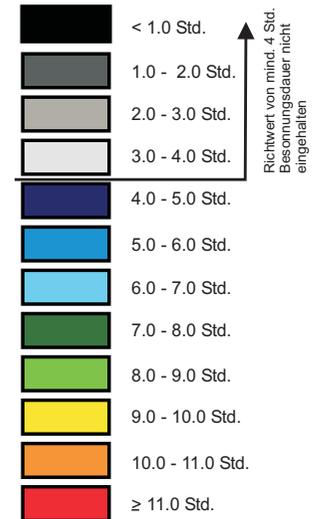


Abb. 12.2 Ist-Zustand - max. Sonnenscheindauer am 21. März/23. September (klarer Frühlings-/Herbsttag), 4 m ü.G.



 Gebäude - Bestand
Dachflächen

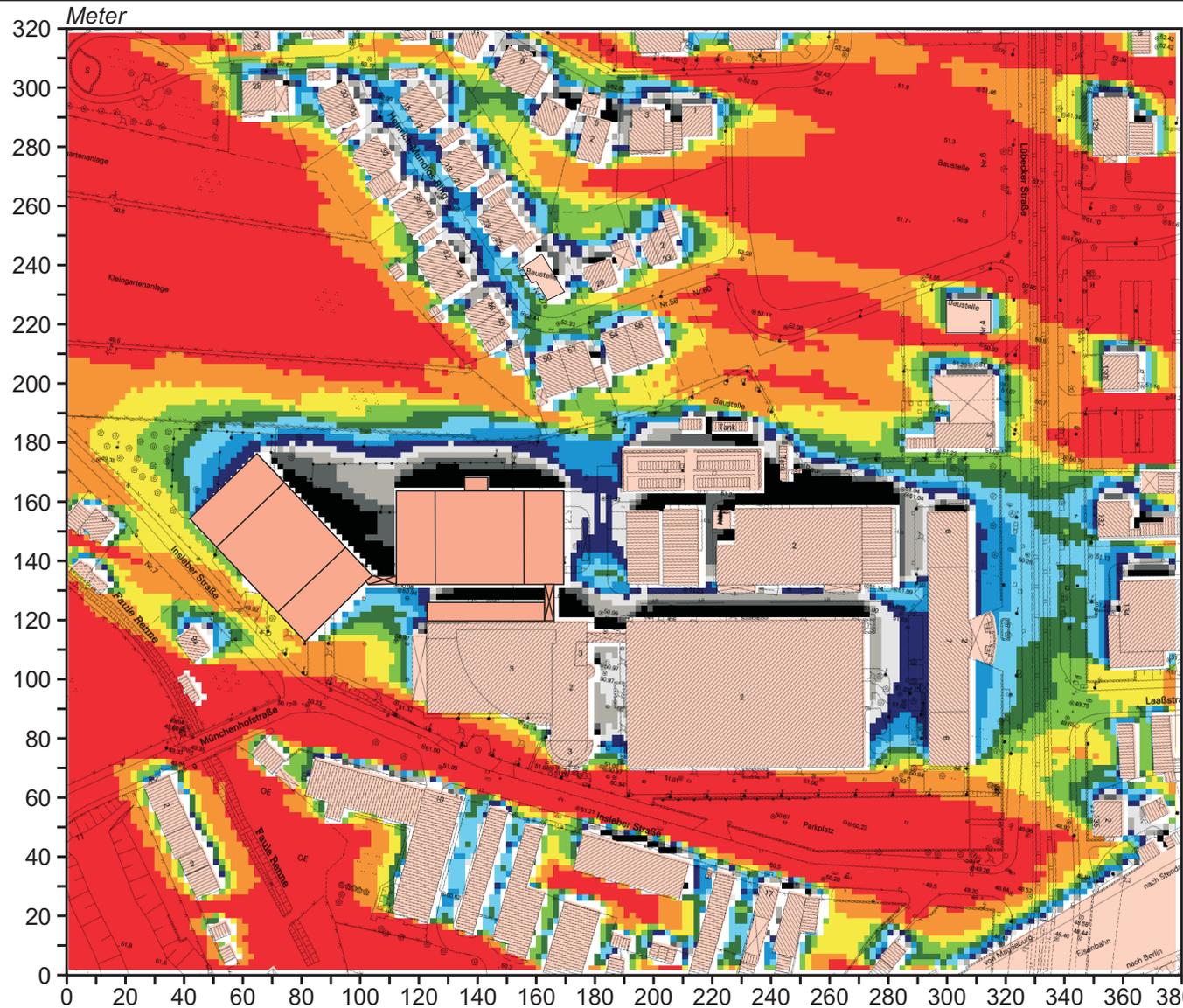
Max. mögliche Sonnenscheindauer
im Verlauf eines klaren Frühlings-/
Herbsttages



Projekt:
Verschattungsgutachten -
T-Systems Dynamic Data Center
Magdeburg und Biere



Abb. 13.1 Plan-Zustand - max. Sonnenscheindauer am 21. März/23. September (klarer Frühlings-/Herbsttag), 1 m ü.G.



- Gebäude - Bestand
Dachflächen
- Gebäude - Planung
Dachflächen

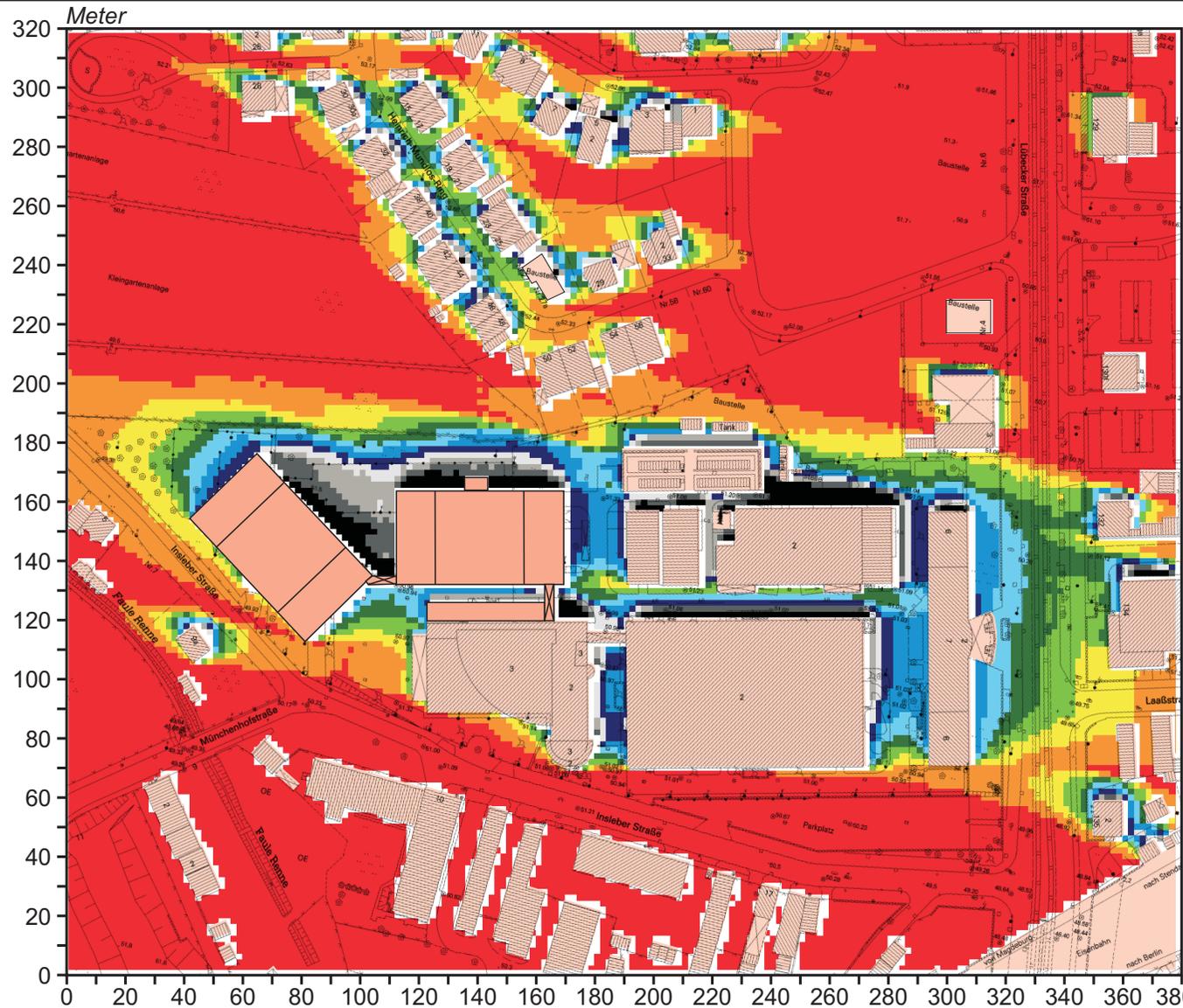
Max. mögliche Sonnenscheindauer
im Verlauf eines klaren Frühlings-/
Herbsttages

- < 1.0 Std.
 - 1.0 - 2.0 Std.
 - 2.0 - 3.0 Std.
 - 3.0 - 4.0 Std.
 - 4.0 - 5.0 Std.
 - 5.0 - 6.0 Std.
 - 6.0 - 7.0 Std.
 - 7.0 - 8.0 Std.
 - 8.0 - 9.0 Std.
 - 9.0 - 10.0 Std.
 - 10.0 - 11.0 Std.
 - ≥ 11.0 Std.
- ↑
Richtwert von mind. 4 Std.
Besonnungsdauer nicht
eingehalten

Projekt:
Verschattungsgutachten -
T-Systems Dynamic Data Center
Magdeburg und Biere



Abb. 13.2 Plan-Zustand - max. Sonnenscheindauer am 21. März/23. September (klarer Frühlings-/Herbsttag), 4 m ü.G.



- Gebäude - Bestand
Dachflächen
- Gebäude - Planung
Dachflächen

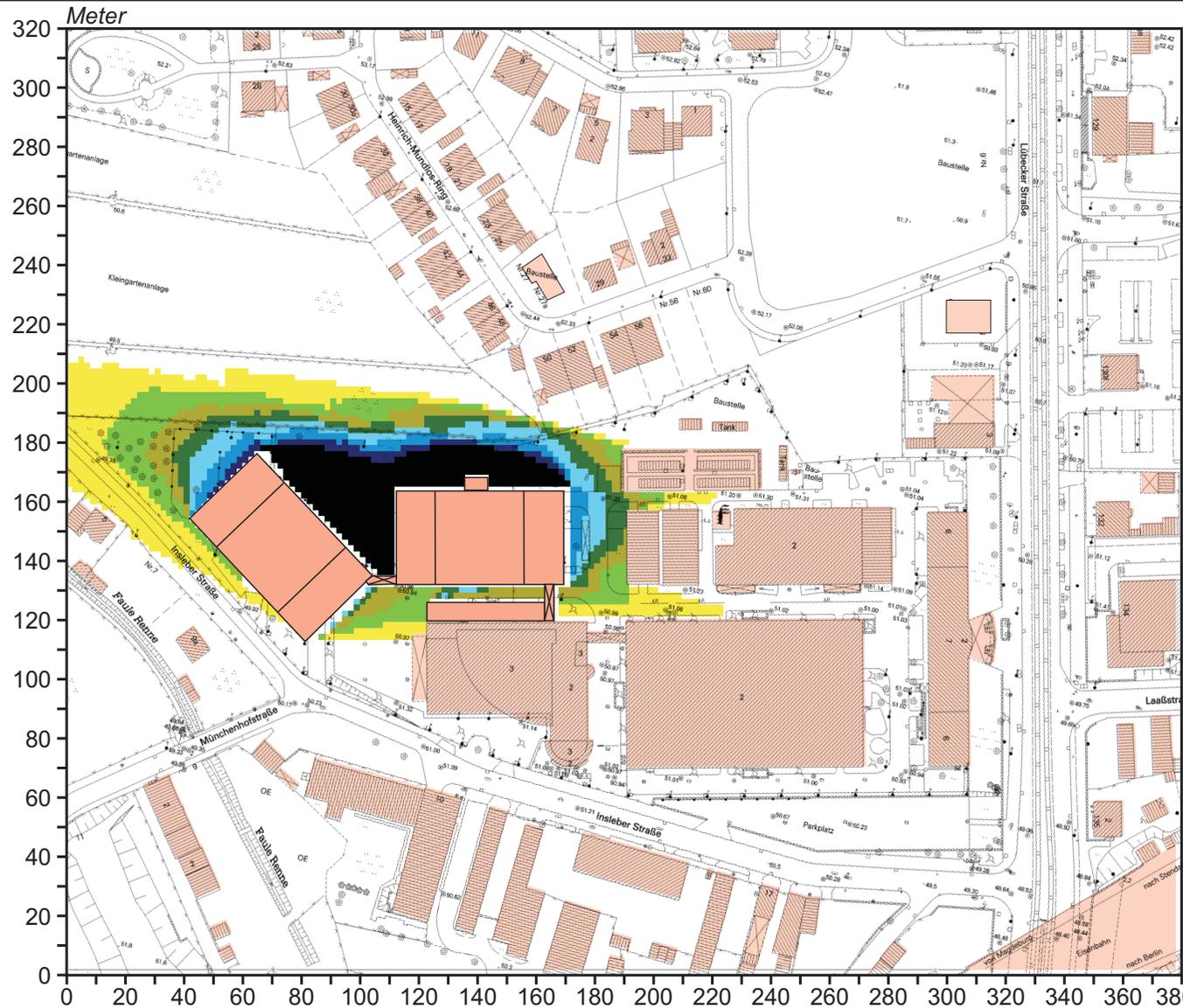
Max. mögliche Sonnenscheindauer
im Verlauf eines klaren Frühlings-/
Herbsttages

- < 1.0 Std.
 - 1.0 - 2.0 Std.
 - 2.0 - 3.0 Std.
 - 3.0 - 4.0 Std.
 - 4.0 - 5.0 Std.
 - 5.0 - 6.0 Std.
 - 6.0 - 7.0 Std.
 - 7.0 - 8.0 Std.
 - 8.0 - 9.0 Std.
 - 9.0 - 10.0 Std.
 - 10.0 - 11.0 Std.
 - ≥ 11.0 Std.
- ↑
Richtwert von mind. 4 Std.
Besonnungsdauer nicht
eingehalten

Projekt:
Verschattungsgutachten -
T-Systems Dynamic Data Center
Magdeburg und Biere



Abb. 14.1 Vorher-Nachher-Vergleich, Einschränkung der Besonnungsdauer durch den Plan-Zustand am 21. März/23. September (klarer Frühlings-/Herbsttag) - 1 m ü.G.



Gebäude - Bestand
Dachflächen

Gebäude - Planung
Dachflächen

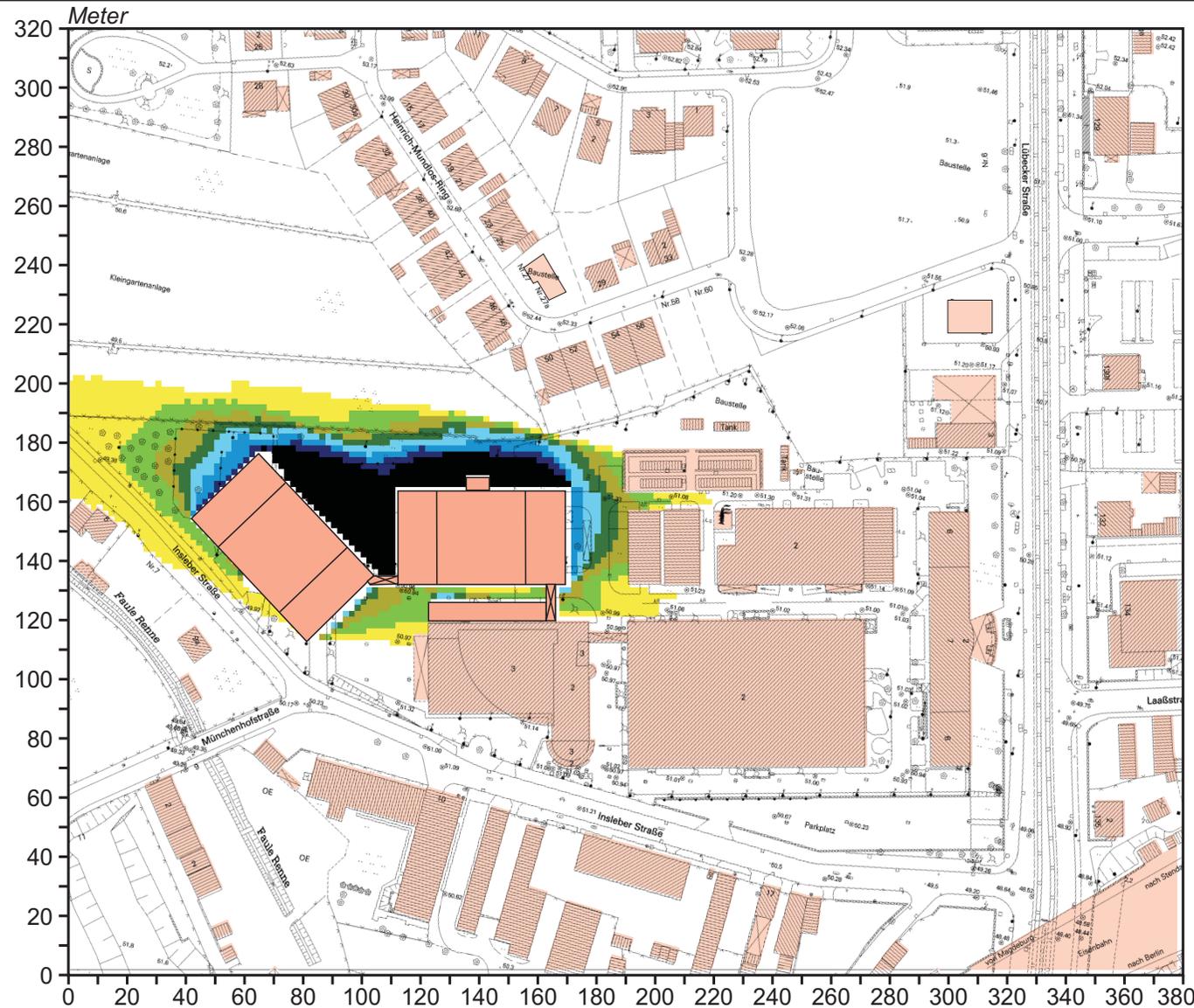
Reduktion der möglichen Sonnenscheindauer durch den Plan-Zustand gegenüber dem Ist-Zustand im Verlauf eines klaren Frühlings-/Herbsttages

	≤ -8.00 Std.
	-7.00 - (-)8.00 Std.
	-6.00 - (-)7.00 Std.
	-5.00 - (-)6.00 Std.
	-4.00 - (-)5.00 Std.
	-3.00 - (-)4.00 Std.
	-2.00 - (-)3.00 Std.
	-1.00 - (-)2.00 Std.
	0.00 - (-)1.00 Std.

Projekt:
Verschattungsgutachten -
T-Systems Dynamic Data Center
Magdeburg und Biere



Abb. 14.2 Vorher-Nachher-Vergleich, Einschränkung der Besonnungsdauer durch den Plan-Zustand am 21. März/23. September (klarer Frühlings-/Herbsttag) - 4 m ü.G.



Gebäude - Bestand
Dachflächen

Gebäude - Planung
Dachflächen

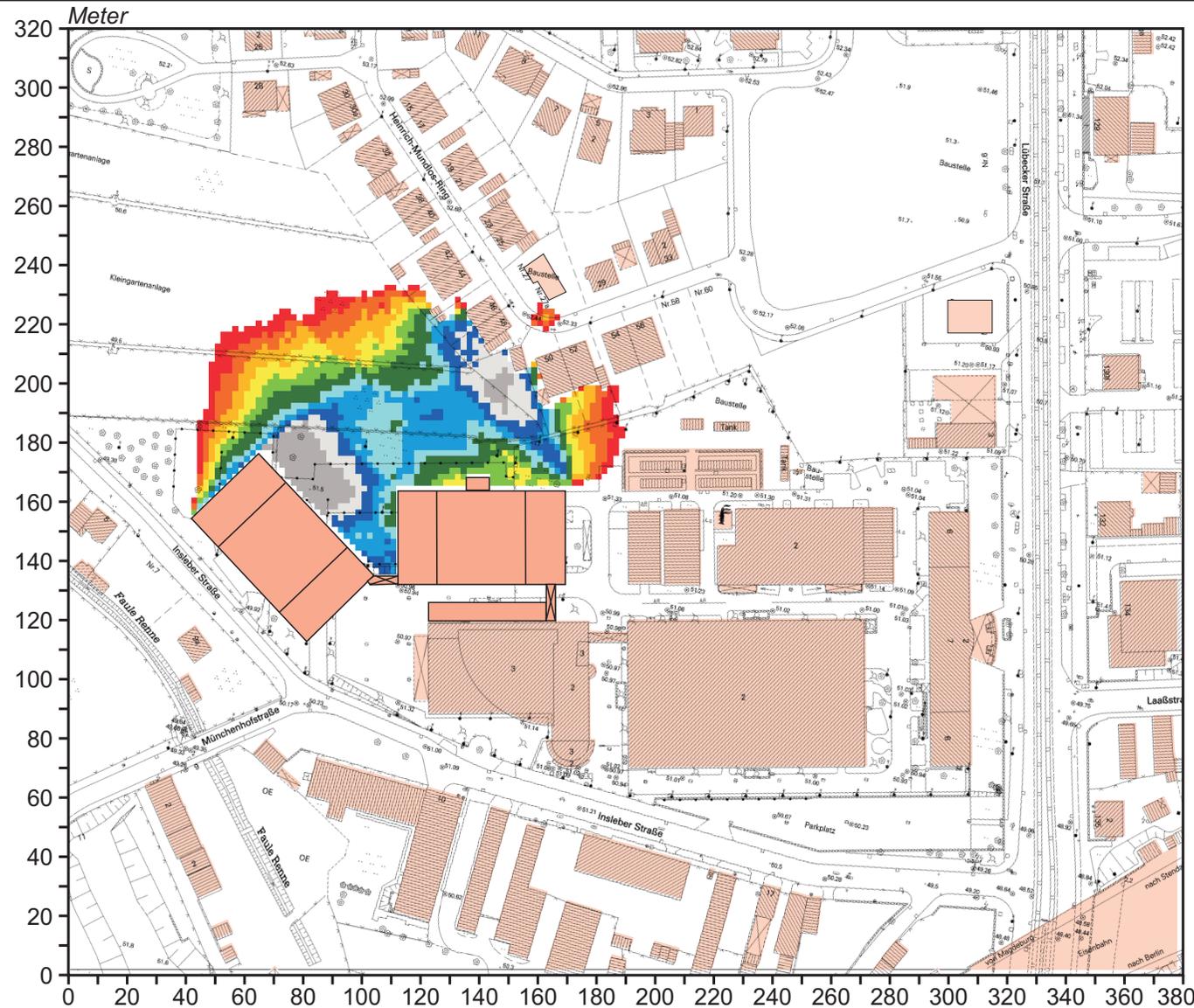
Reduktion der möglichen Sonnenscheindauer durch den Plan-Zustand gegenüber dem Ist-Zustand im Verlauf eines klaren Frühlings-/Herbsttages

- ≤ -8.00 Std.
- 7.00 - (-)8.00 Std.
- 6.00 - (-)7.00 Std.
- 5.00 - (-)6.00 Std.
- 4.00 - (-)5.00 Std.
- 3.00 - (-)4.00 Std.
- 2.00 - (-)3.00 Std.
- 1.00 - (-)2.00 Std.
- 0.00 - (-)1.00 Std.

Projekt:
Verschattungsgutachten -
T-Systems Dynamic Data Center
Magdeburg und Biere



Abb. 15.1 Vorher-Nachher-Vergleich, Einschränkung der Besonnungsdauer durch den Plan-Zustand in den Wintermonaten - 1 m ü.G.



- Gebäude - Bestand
Dachflächen
- Gebäude - Planung
Dachflächen

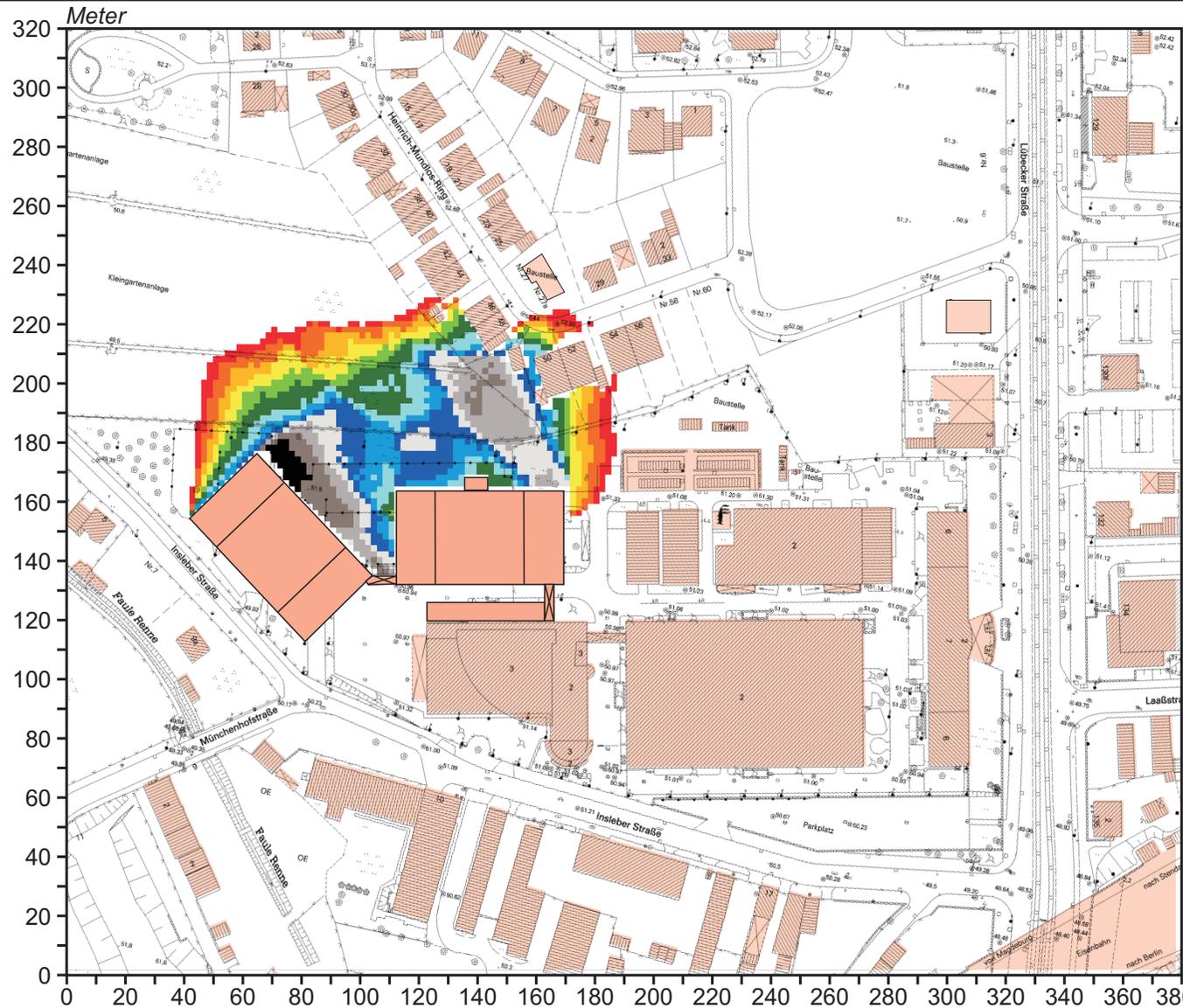
Prozentuale Einschränkung der
Besonnungsdauer in den
Wintermonaten Dez. - Feb.

- ≤ 40%
- 40 - 45%
- 45 - 50%
- 50 - 55%
- 55 - 60%
- 60 - 65%
- 65 - 70%
- 70 - 75%
- 75 - 80%
- 80 - 85%
- 85 - 90%
- 90 - 95%
- > 95%

Projekt:
Verschattungsgutachten -
T-Systems Dynamic Data Center
Magdeburg und Biere



Abb. 15.2 Vorher-Nachher-Vergleich, Einschränkung der Besonnungsdauer durch den Plan-Zustand in den Wintermonaten - 4 m ü.G.



- Gebäude - Bestand
Dachflächen
- Gebäude - Planung
Dachflächen

Prozentuale Einschränkung der
Besonnungsdauer in den
Wintermonaten Dez. - Feb.

- ≤ 40%
- 40 - 45%
- 45 - 50%
- 50 - 55%
- 55 - 60%
- 60 - 65%
- 65 - 70%
- 70 - 75%
- 75 - 80%
- 80 - 85%
- 85 - 90%
- 90 - 95%
- > 95%

Projekt:
Verschattungsgutachten -
T-Systems Dynamic Data Center
Magdeburg und Biere



Abb. 16.1 Standorte der Punktanalysen



- Gebäude - Bestand
- Gebäude - Planung
- P5** Standort der Punktanalyse
- P1 EG, H.-Mundlos-Ring Nr. 50
- P2 Dachfläche, H.-Mundlos-Ring Nr. 50
- P3 EG, H.-Mundlos-Ring Nr. 54
- P4 EG, H.-Mundlos-Ring Nr. 29
- P5 EG, H.-Mundlos-Ring Nr. 48

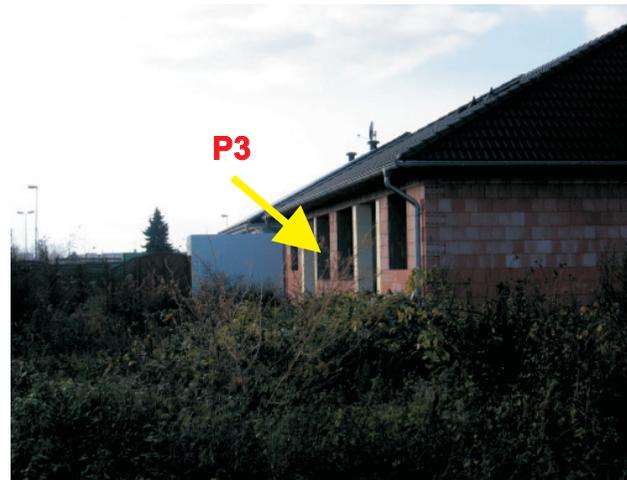
Projekt:
 Verschattungsgutachten -
 T-Systems Dynamic Data Center
 Magdeburg und Biere



Abb. 16.2 Standorte der Punktanalysen - fotografische Dokumentation



Standort: Heinrich-Mundlos-Ring 50



Standort: Heinrich-Mundlos-Ring 54



Standort: Heinrich-Mundlos-Ring 29



Standort: Heinrich-Mundlos-Ring 48

Fotos: Ökoplana 11/2010

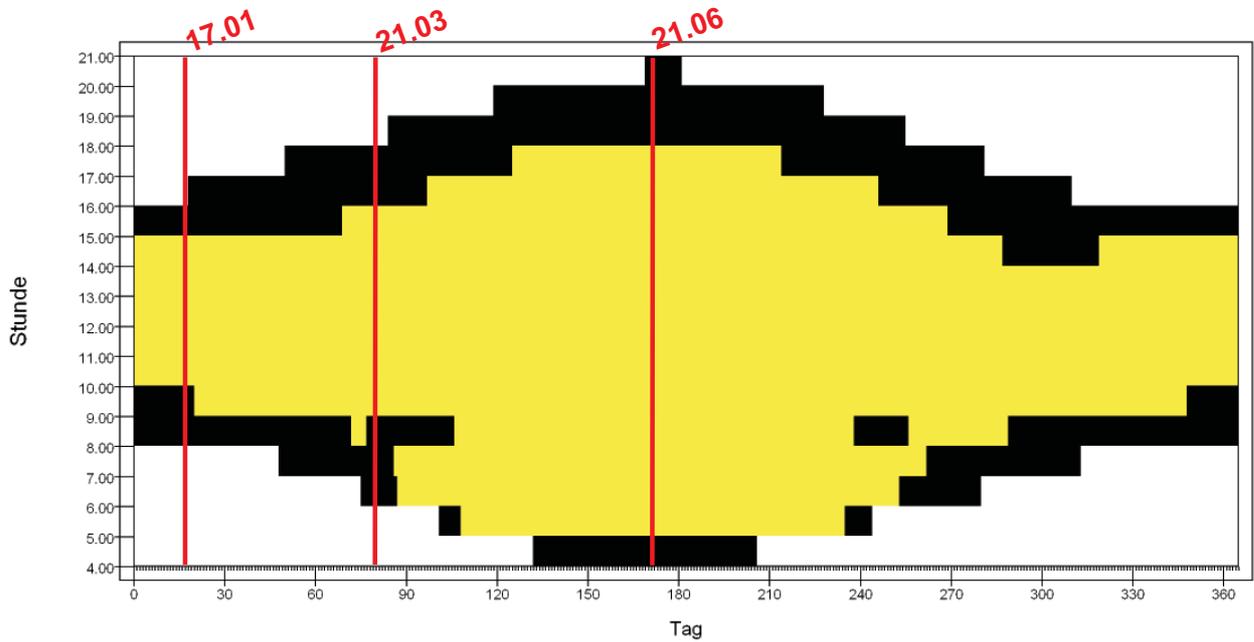
Projekt:
Verschattungsgutachten -
T-Systems Dynamic Data Center
Magdeburg und Biere

Abb. 17

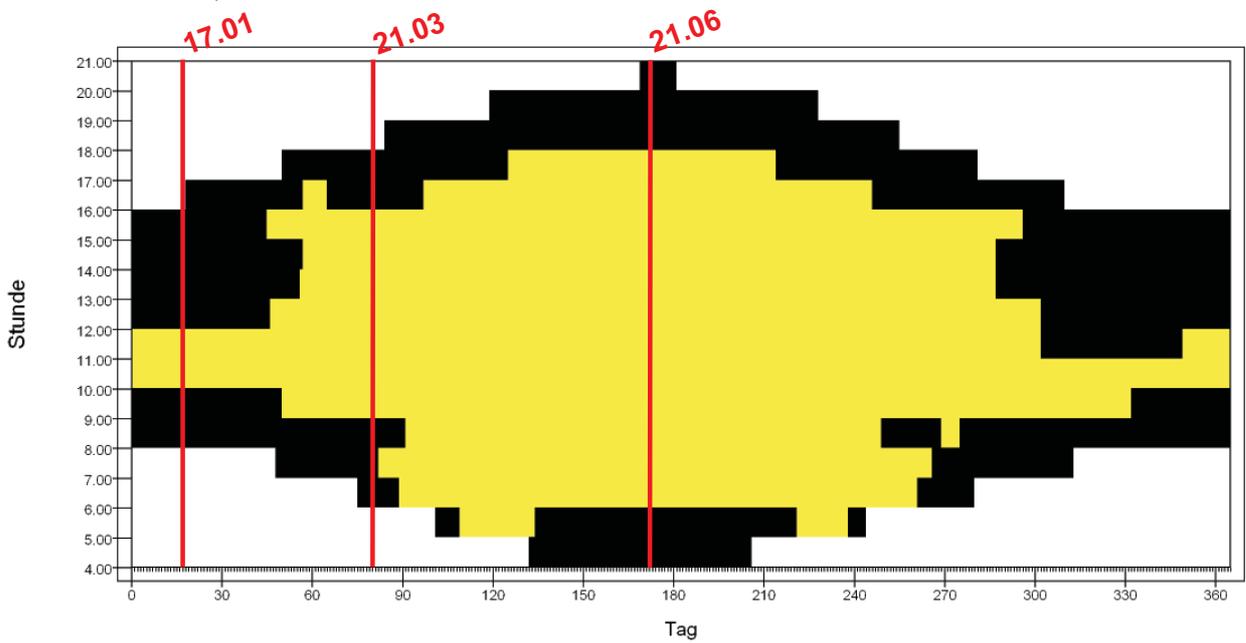
Punktanalyse - Standort P1

Vergleich der ganzjährigen Besonnungsverhältnisse zwischen Ist- und Plan-Zustand

Ist-Zustand, Standort P1



Plan-Zustand, Standort P1



Projekt:
Verschattungsgutachten -
T-Systems Dynamic Data Center
Magdeburg und Biere

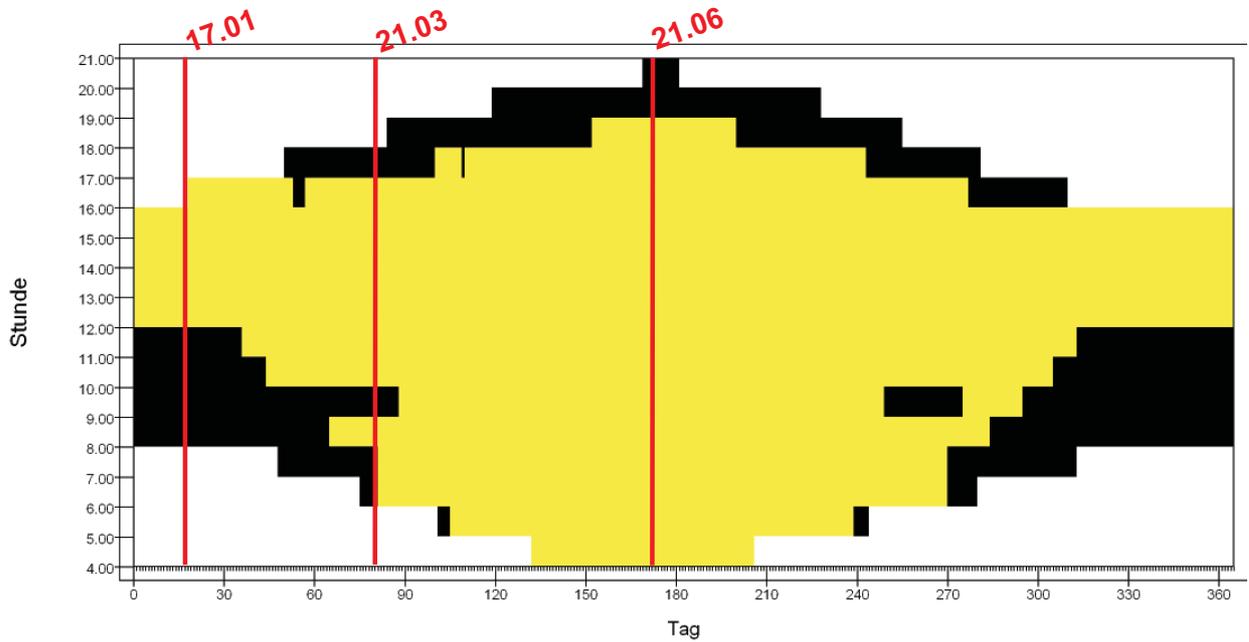
■ Direkte Besonnung
möglich
■ Schatten

Abb. 18

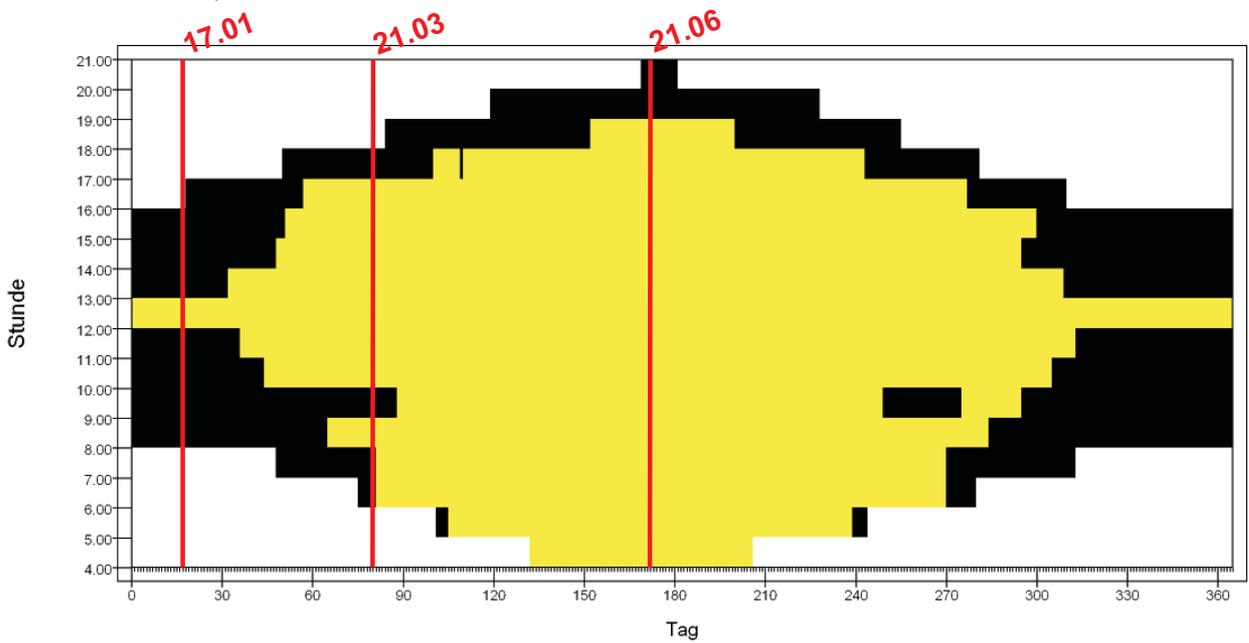
Punktanalyse - Standort P3

Vergleich der ganzjährigen Besonnungsverhältnisse zwischen Ist- und Plan-Zustand

Ist-Zustand, Standort P3



Plan-Zustand, Standort P3



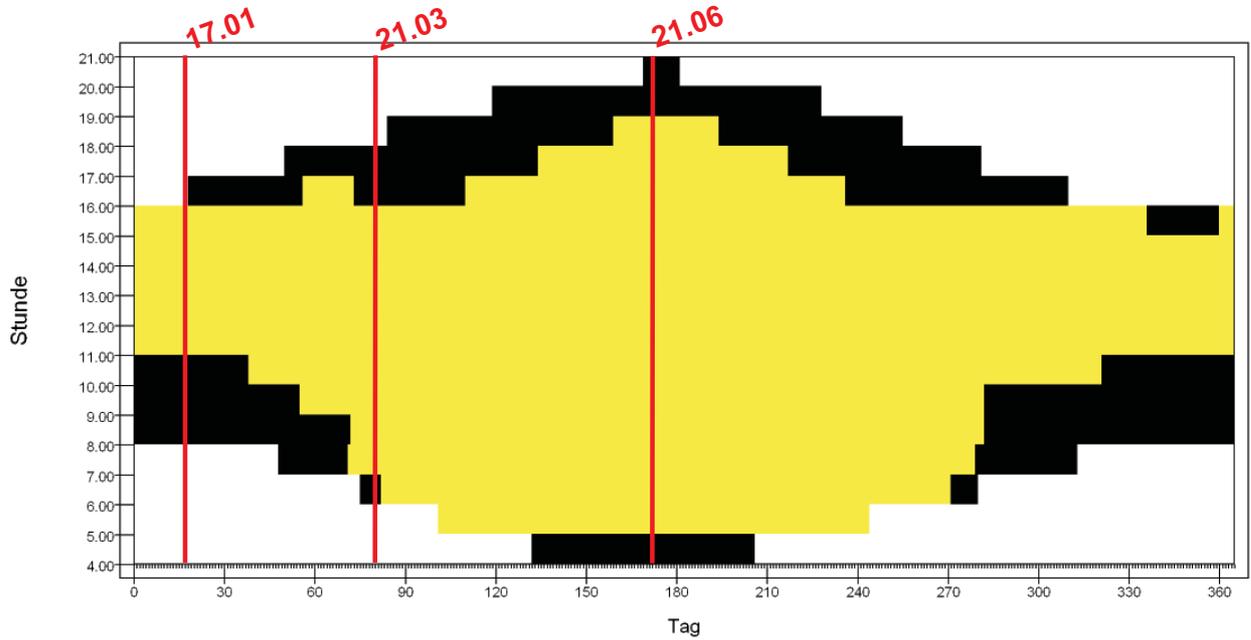
Projekt:
Verschattungsgutachten -
T-Systems Dynamic Data Center
Magdeburg und Biere

■ Direkte Besonnung
möglich
■ Schatten

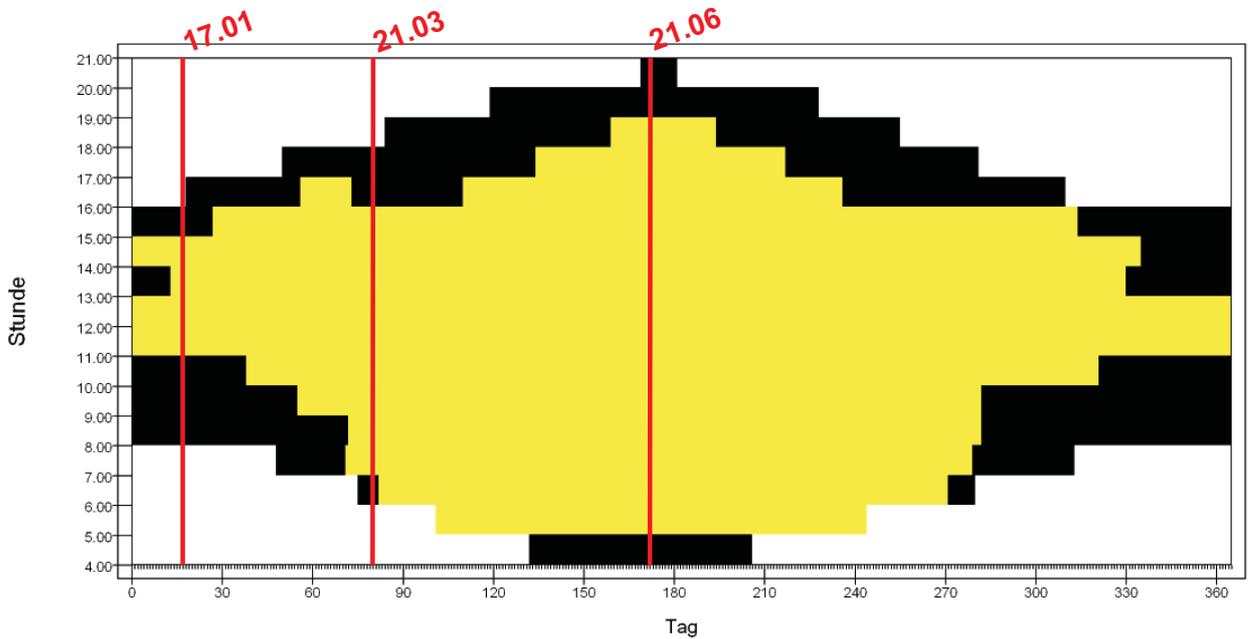
Abb. 19

Punktanalyse - Standort P4
Vergleich der ganzjährigen Besonnungsverhältnisse zwischen Ist- und Plan-Zustand

Ist-Zustand, Standort P4



Plan-Zustand, Standort P4



Projekt:
Verschattungsgutachten -
T-Systems Dynamic Data Center
Magdeburg und Biere

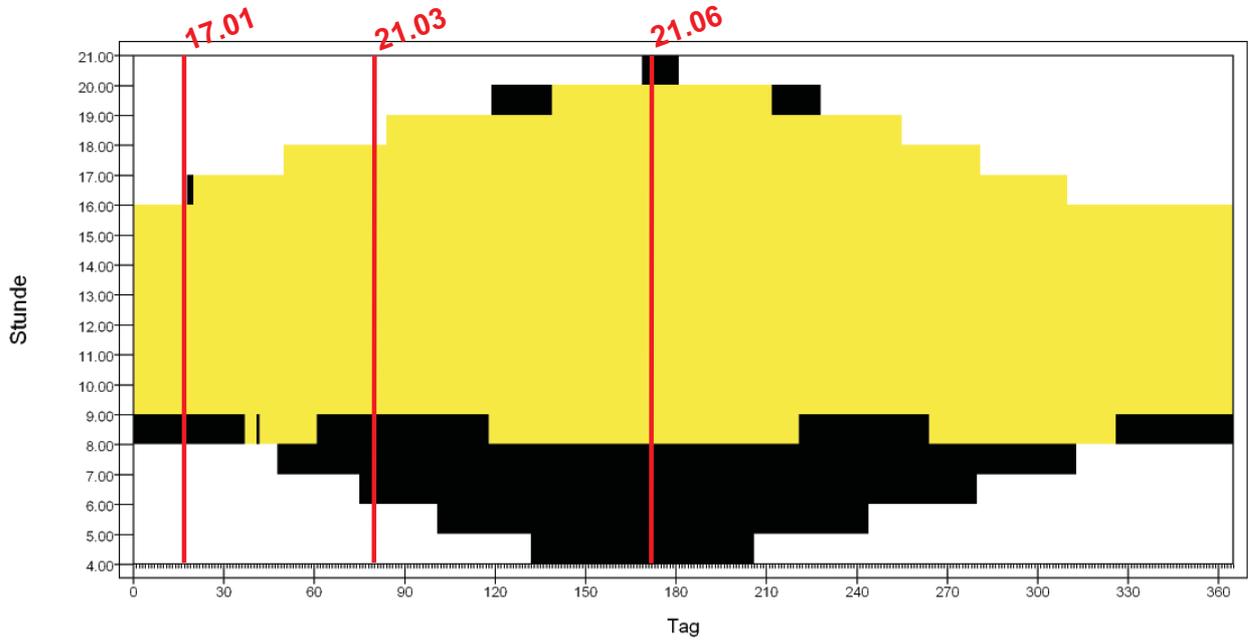
 Direkte Besonnung
möglich

 Schatten

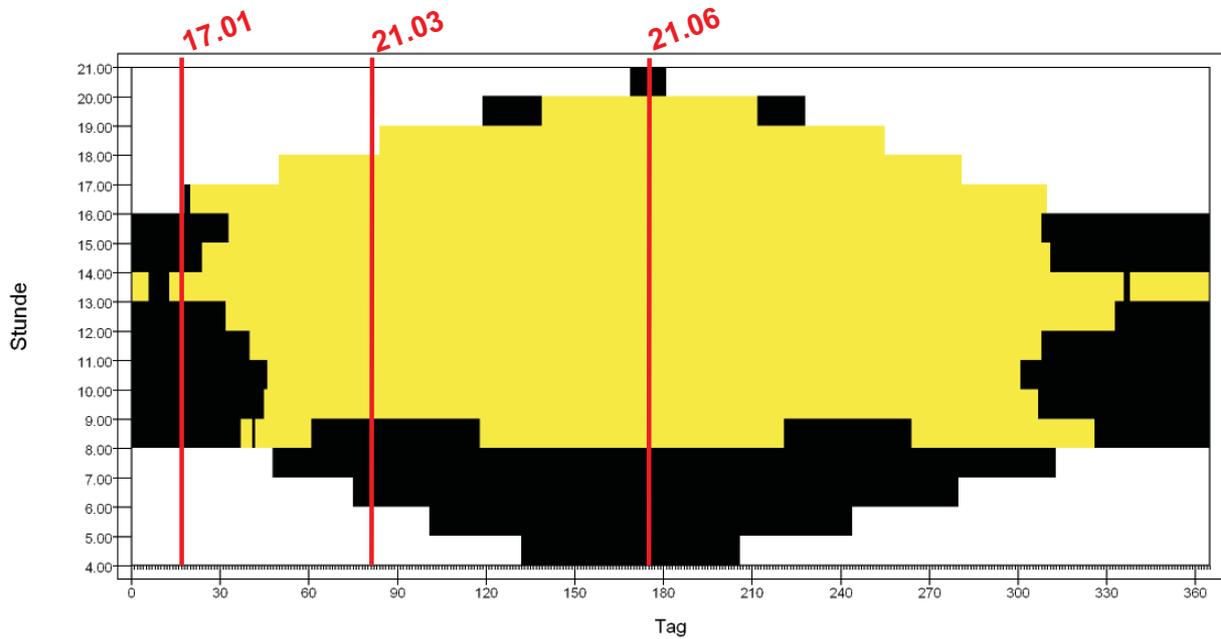
Abb. 20

Punktanalyse - Standort P5
Vergleich der ganzjährigen Besonnungsverhältnisse zwischen Ist- und Plan-Zustand

Ist-Zustand, Standort P5



Plan-Zustand, Standort P5

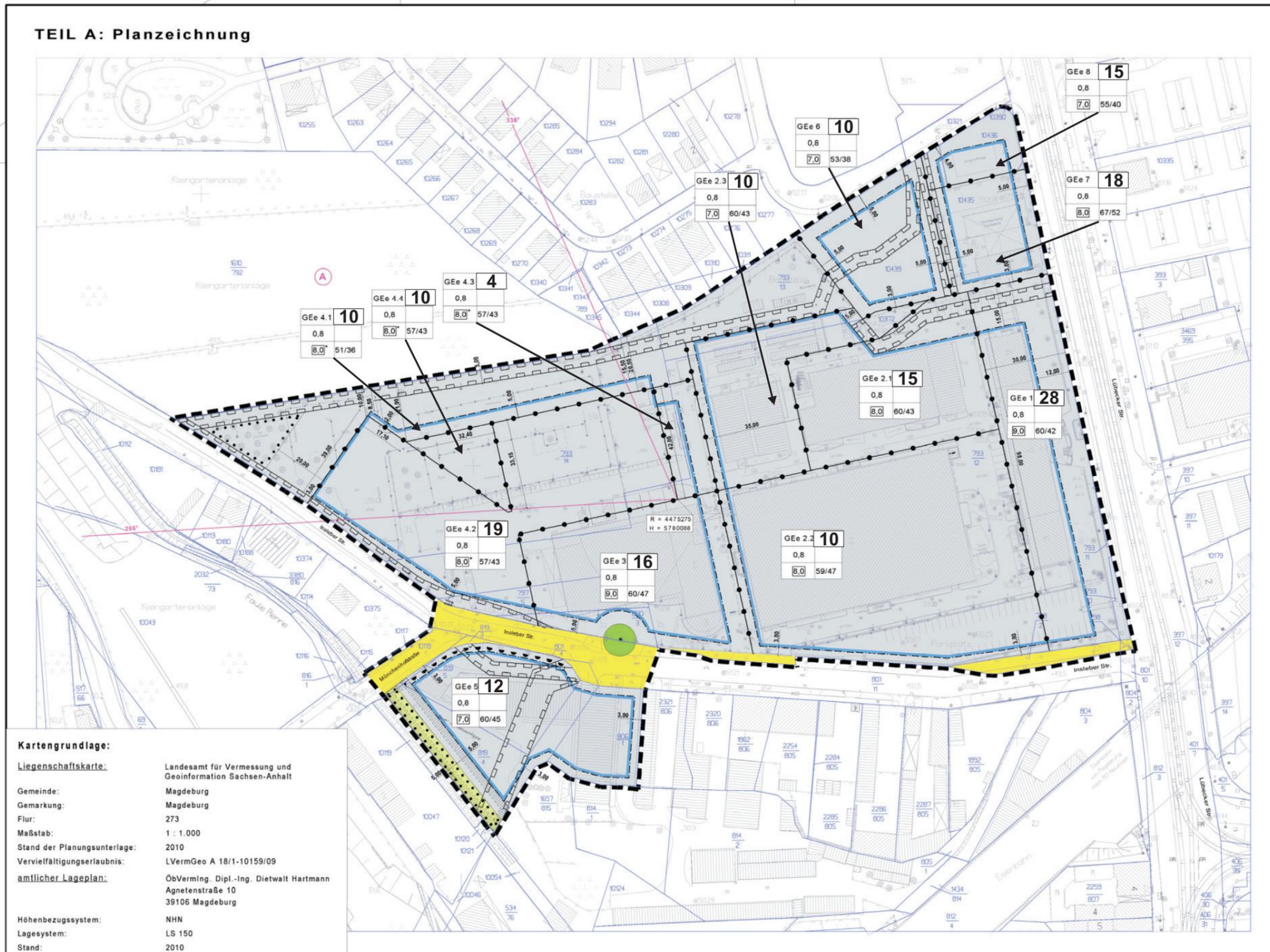


Projekt:
Verschattungsgutachten -
T-Systems Dynamic Data Center
Magdeburg und Biere

 Direkte Besonnung
möglich

 Schatten

Abb. 21 B-Planentwurf Nr. 134-7 "Lübecker Straße 2 / Insleber Straße"



Grafik bereitgestellt von:
 Steinbrecher u. Partner
 Ingenieurgesellschaft mbH

28 Max. Gebäudehöhe (m)

Projekt:
 Verschattungsgutachten -
 T-Systems Dynamic Data Center
 Magdeburg und Biere

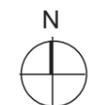
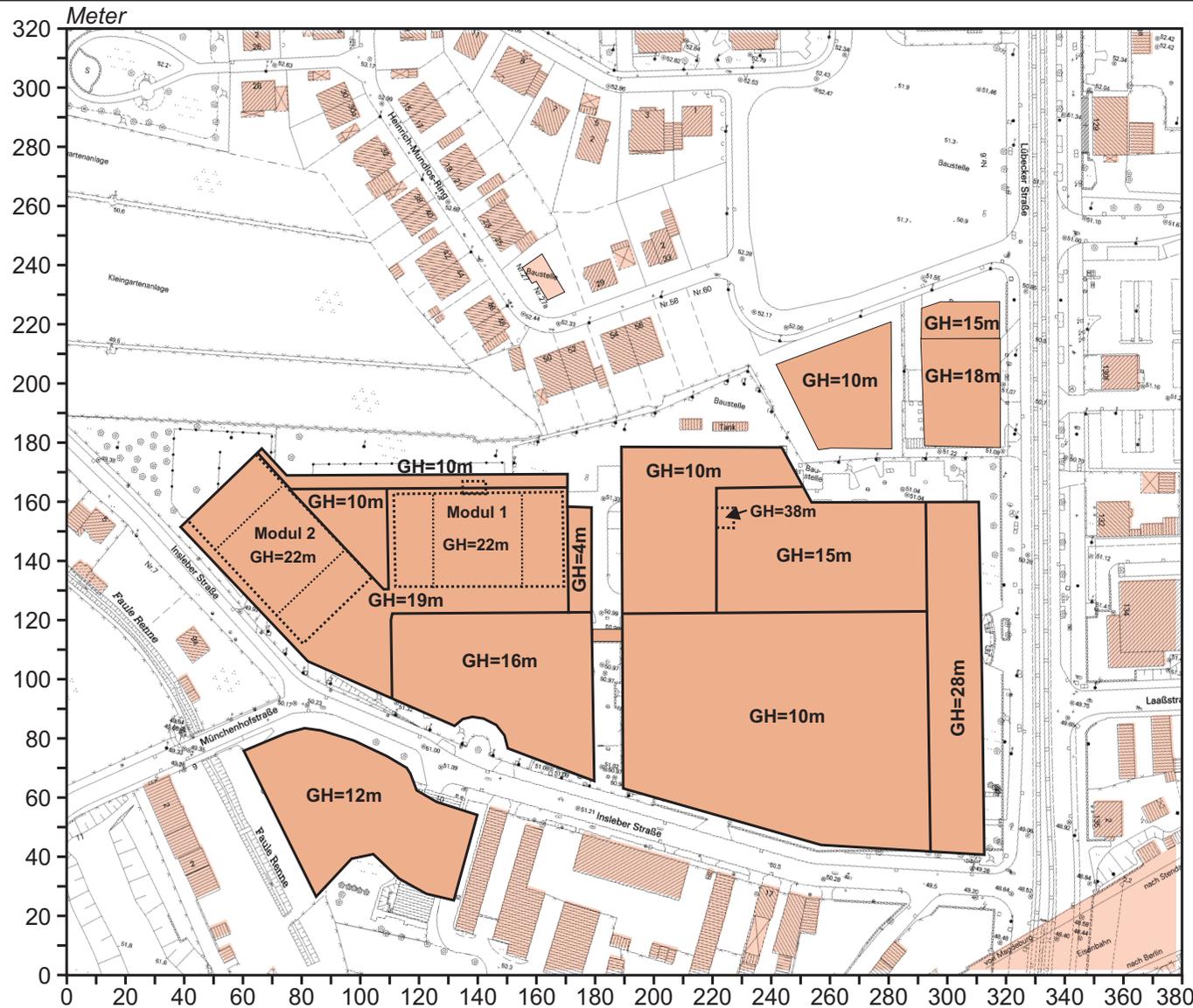


Abb. 22 Plan-Zustand nach B-Planentwurf, Stand Februar 2011

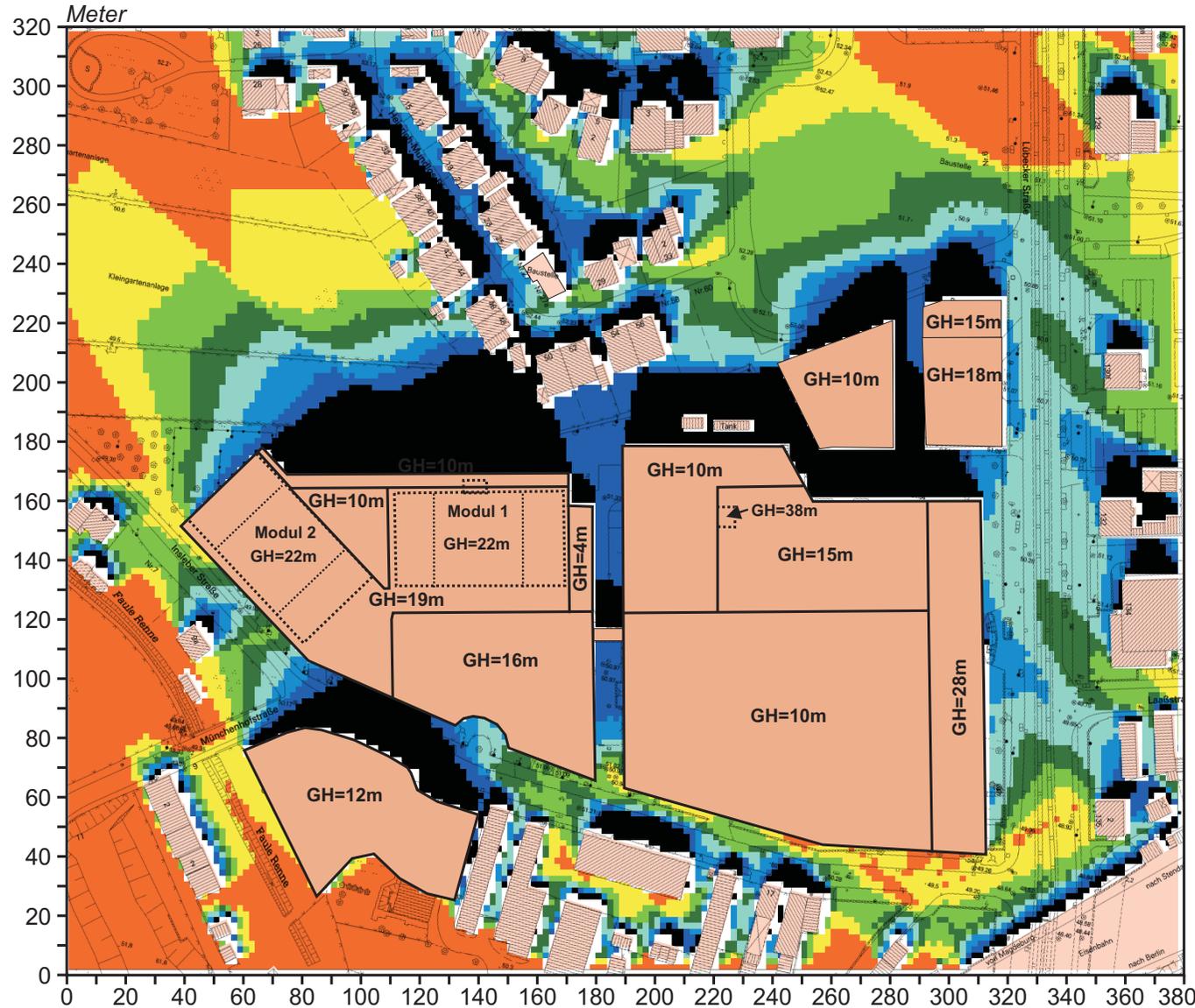


-  Gebäude - Bestand
Dachflächen
-  Max. Gebäudeausdehnung
nach B-Planentwurf -
Dachflächen

Projekt:
Verschattungsgutachten -
T-Systems Dynamic Data Center
Magdeburg und Biere

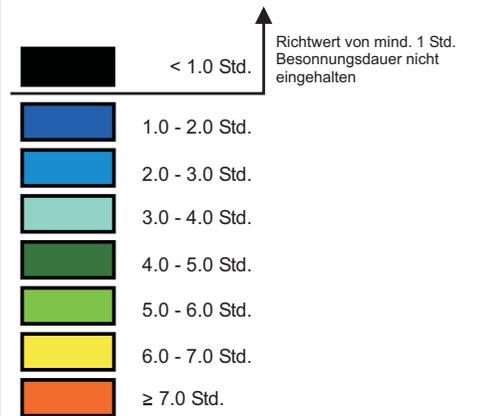


Abb. 23.1 Plan-Zustand_B-Planentwurf - max. Sonnenscheindauer am 17. Januar (klarer Wintertag), 1 m ü.G.



- Gebäude - Bestand
Dachflächen
- Max. Gebäudeausdehnung
nach B-Planentwurf -
Dachflächen

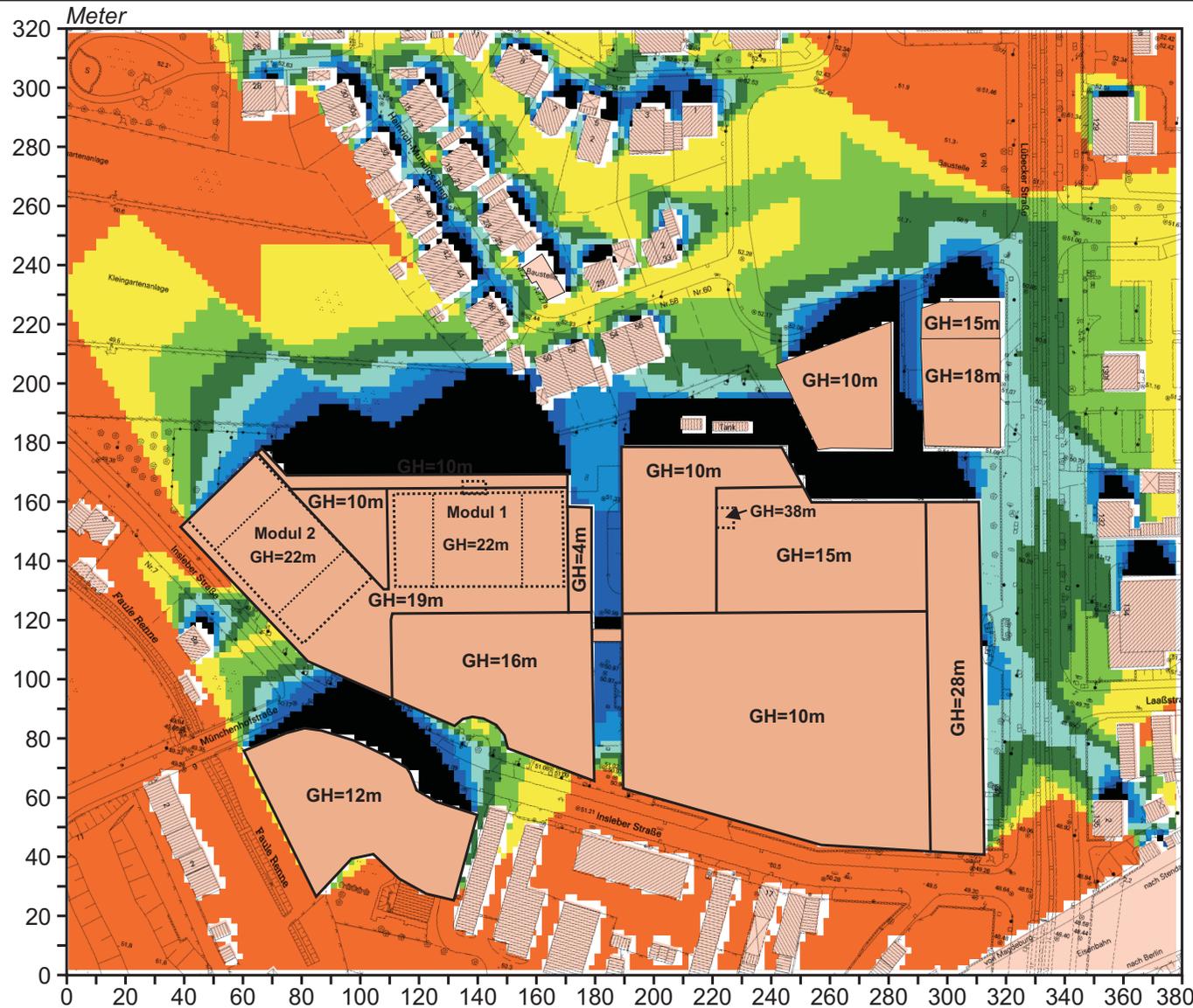
Max. mögliche Sonnenscheindauer
im Verlauf eines klaren Wintertages



Projekt:
Verschattungsgutachten -
T-Systems Dynamic Data Center
Magdeburg und Biere

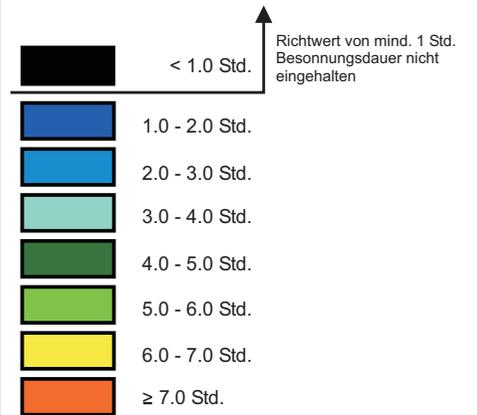


Abb. 23.2 Plan-Zustand_B-Planentwurf - max. Sonnenscheindauer am 17. Januar (klarer Wintertag), 4 m ü.G.



- Gebäude - Bestand
Dachflächen
- Max. Gebäudeausdehnung
nach B-Planentwurf -
Dachflächen

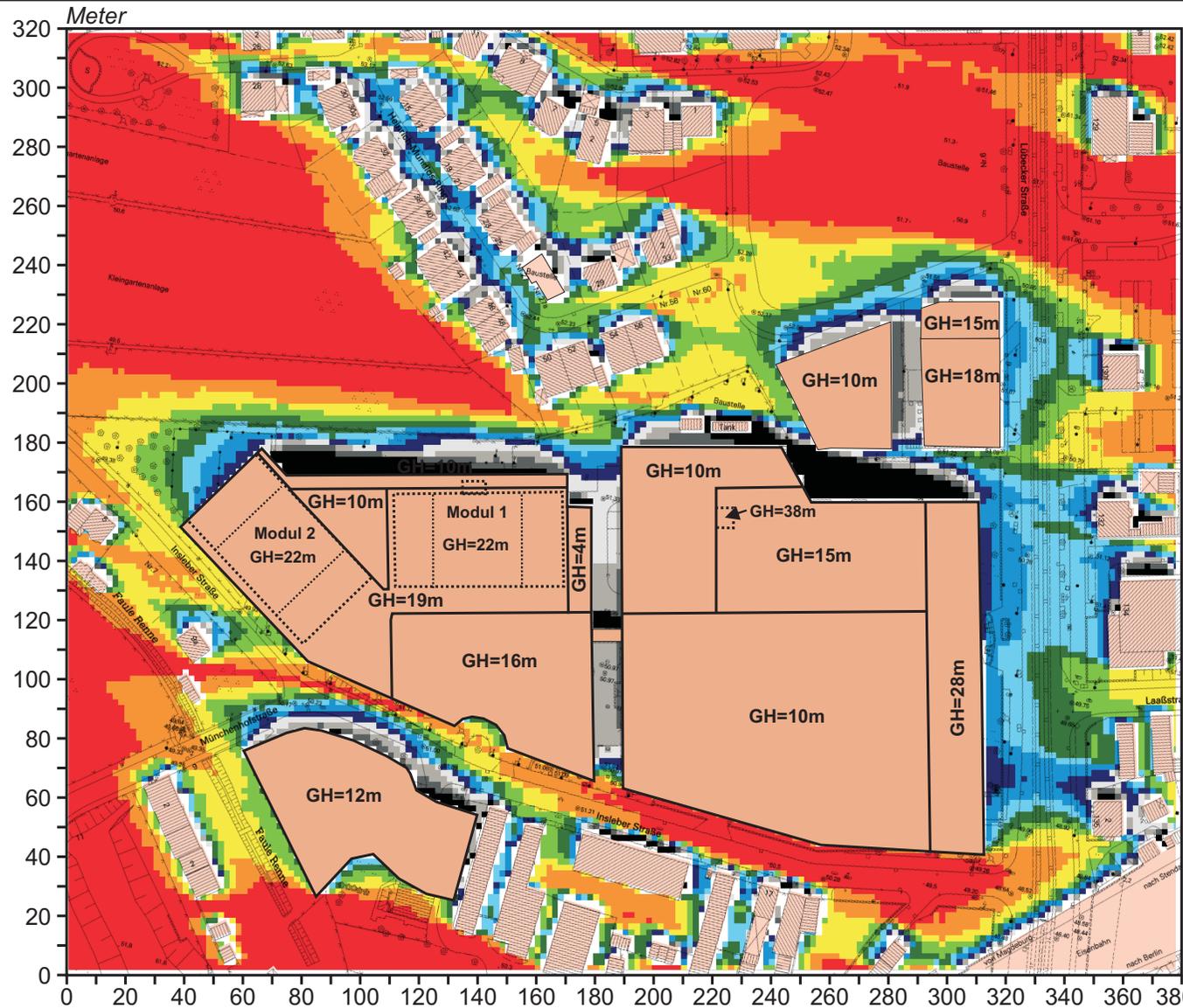
Max. mögliche Sonnenscheindauer
im Verlauf eines klaren Wintertages



Projekt:
Verschattungsgutachten -
T-Systems Dynamic Data Center
Magdeburg und Biere

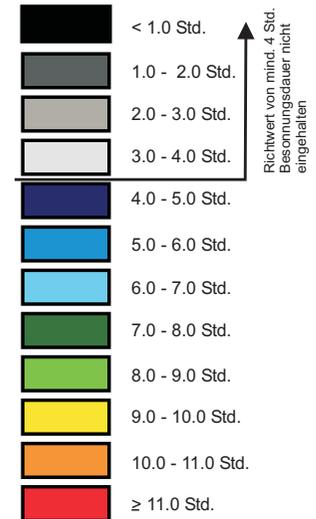


**Abb. 24.1 Plan-Zustand_B-Planentwurf - max. Sonnenscheindauer am 21. März/23. September
(klarer Frühlings-/Herbsttag), 1 m ü.G.**



- Gebäude - Bestand
Dachflächen
- Max. Gebäudeausdehnung
nach B-Planentwurf -
Dachflächen

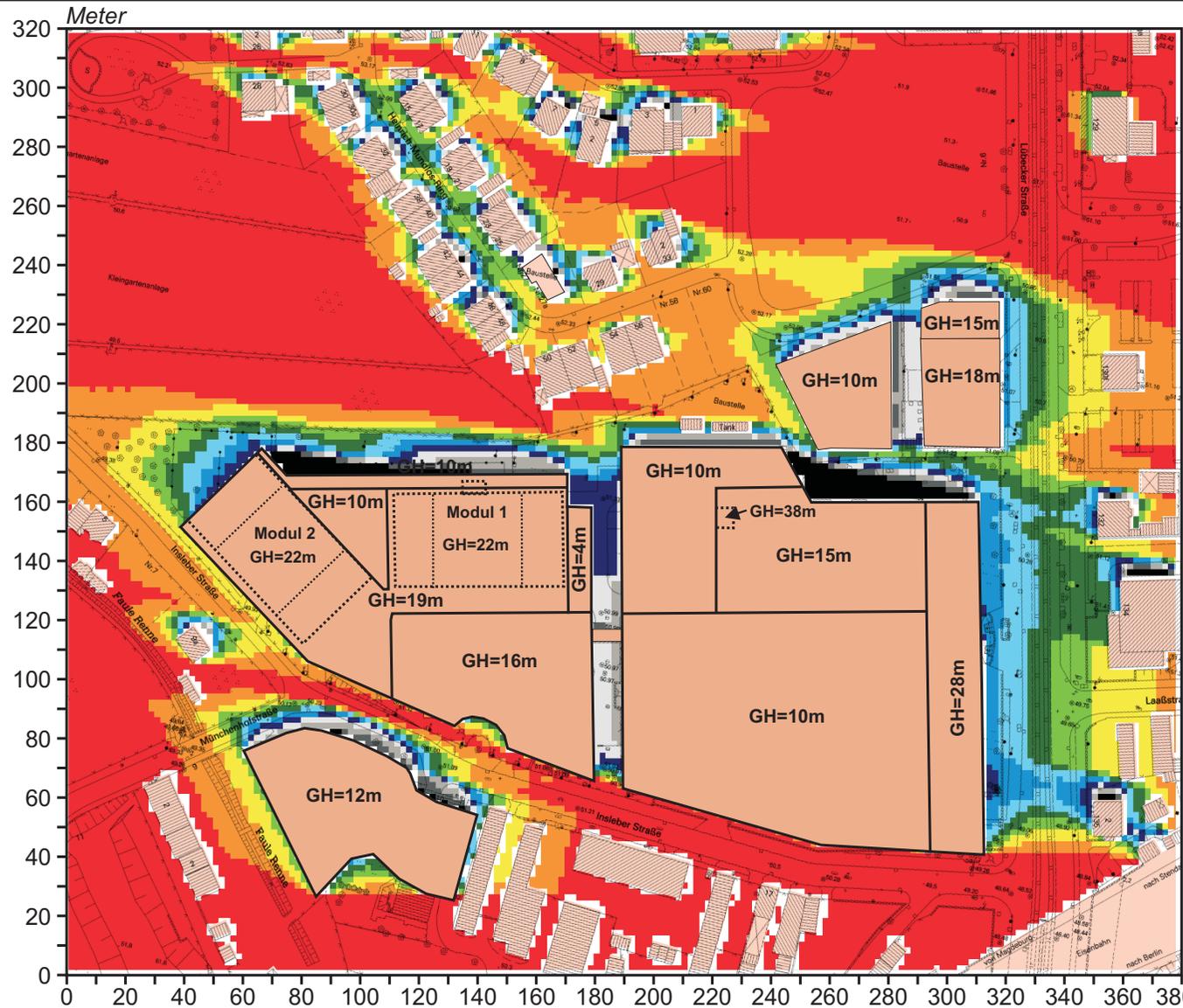
Max. mögliche Sonnenscheindauer
im Verlauf eines klaren Frühlings-/
Herbsttages



**Projekt:
Verschattungsgutachten -
T-Systems Dynamic Data Center
Magdeburg und Biere**

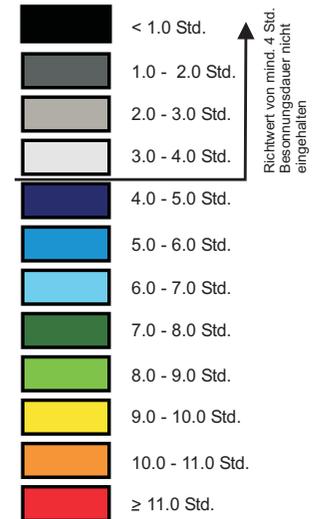


**Abb. 24.2 Plan-Zustand_B-Planentwurf - max. Sonnenscheindauer am 21. März/23. September
(klarer Frühlings-/Herbsttag), 4 m ü.G.**



- Gebäude - Bestand
Dachflächen
- Max. Gebäudeausdehnung
nach B-Planentwurf -
Dachflächen

Max. mögliche Sonnenscheindauer
im Verlauf eines klaren Frühlings-/
Herbsttages



**Projekt:
Verschattungsgutachten -
T-Systems Dynamic Data Center
Magdeburg und Biere**

