

**Merkblatt**  
**2039**

**s i a**

## **Mobilität – Energiebedarf in Abhängigkeit vom Gebäudestandort**

schweizerischer  
ingenieur- und  
architektenverein

société suisse  
des ingénieurs et  
des architectes

società svizzera  
degli ingegneri e  
degli architetti

swiss society  
of engineers and  
architects

selnaustrasse 16  
postfach  
ch-8027 zürich  
[www.sia.ch](http://www.sia.ch)

## **SIA-Merkblätter**

Zur Erläuterung und ergänzenden Regelung von speziellen Themen gibt der SIA Merkblätter heraus.

Die Merkblätter sind Bestandteil des SIA-Normenwerks.

Merkblätter sind nach ihrer Veröffentlichung drei Jahre gültig. Die Gültigkeit kann wiederholt um jeweils drei Jahre verlängert werden.

Allfällige Korrekturen und Kommentare zur vorliegenden Publikation sind zu finden unter [www.sia.ch/korrigenda](http://www.sia.ch/korrigenda).

Der SIA haftet nicht für Schäden, die durch die Anwendung der vorliegenden Publikation entstehen können.

---

2011-03 1. Auflage

# INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
<b>Vorwort</b> .....	<b>4</b>
<b>0 Geltungsbereich</b> .....	<b>5</b>
0.1 Abgrenzung .....	5
0.2 Verweisungen.....	5
<b>1 Verständigung</b> .....	<b>6</b>
1.1 Definitionen.....	6
1.2 Bezeichnungen, Begriffe und Einheiten.....	9
1.3 Indizes .....	9
1.4 Abkürzungen .....	9
<b>2 Berechnungsverfahren für Gebäude mit unbekannter Benutzermobilität</b> .....	<b>10</b>
2.1 Allgemein.....	10
2.2 Wohngebäude .....	11
2.3 Arbeitsstätten.....	14
2.4 Schulgebäude.....	17
<b>3 Berechnungsverfahren für Gebäude mit bekannter Benutzermobilität</b> .....	<b>18</b>
3.1 Allgemein.....	18
3.2 Bei vollständig bekannter Benutzermobilität.....	18
3.3 Bei nicht vollständig bekannter Benutzermobilität.....	18
<b>4 Vergleichswerte</b> .....	<b>19</b>
4.1 Durchschnittswerte 2010 .....	19
4.2 Szenariowerte 2030.....	20
4.3 Richtwerte 2050.....	20
<b>5 Einflussfaktoren</b> .....	<b>21</b>
5.1 Ansatzpunkte zur Beeinflussung des Energiebedarfs für Mobilität.....	21
5.2 Einflussnahme auf Energiebedarf für Mobilität ...	21
<b>Anhang</b>	
<b>A (informativ) Grundlagen zum Mobilitätsverhalten</b> .....	<b>22</b>
<b>B (normativ) Grundlagen zum Energiebedarf und zur Gebäudenutzung</b> .....	<b>27</b>
<b>C (informativ) Grundlagen zum Berechnungsverfahren</b> .....	<b>29</b>
<b>D (informativ) Fallbeispiele für Gebäude mit unbekannter Benutzermobilität</b> .....	<b>31</b>
<b>E (informativ) Fallbeispiel für Gebäude mit bekannter Benutzermobilität</b> .....	<b>35</b>
<b>F (informativ) Publikationen</b> .....	<b>37</b>

## VORWORT

Mit der Dokumentation SIA D 0216 *SIA Effizienzpfad Energie* [1] hat der SIA im Jahr 2006 Strategien und Lösungsansätze für energieeffizientes Bauen vorgelegt, welche einen Weg zur Realisierung des Szenarios einer 2000-Watt-Gesellschaft aufzeigten. Als neue Dimension wurde in dieser Dokumentation erstmals auch die von einem Gebäude induzierte Mobilität in die energetische Gesamtbetrachtung über den nicht erneuerbaren Primärenergiebedarf und die Treibhausgasemissionen eines Gebäudes einbezogen. Im neuen Merkblatt SIA 2040 *SIA-Effizienzpfad Energie* werden nun für die Gebäudekategorien Wohnen, Büro und Schulen Zielwerte für den Gesamtverbrauch sowie Richtwerte für die Verbrauchszwecke Erstellung, Betrieb und Mobilität vorgegeben.

Bei geplanten Gebäuden mit unbekannter Benutzermobilität konnte die Mobilitätsenergie bisher jedoch nicht berechnet werden, da kein einfaches Berechnungsverfahren zur Verfügung stand, welches Gebäudestandort und Massnahmen zur Beeinflussung der Mobilität berücksichtigte.

Zweck dieses Merkblatts ist es, diese Wissenslücken zu schliessen, indem es einfache Verfahren zur Berechnung des nicht erneuerbaren Primärenergiebedarfs und der Treibhausgasemissionen aus der gebäudestandortinduzierten Benutzermobilität sowohl für geplante Gebäude mit unbekannter Benutzerschaft als auch für Gebäude mit bekannter Benutzermobilität definiert. Als Rechenergebnisse resultieren der nicht erneuerbare Primärenergiebedarf in Megajoule und die Treibhausgasemissionen in Kilogramm CO<sub>2</sub>-Äquivalenten. Neben dem Energieeinsatz für den Fahrzeugbetrieb wird auch die Graue Energie berücksichtigt, welche für die Herstellung und den Unterhalt der verwendeten Fahrzeuge und der Verkehrsinfrastruktur aufgewendet werden muss.

Das Berechnungsverfahren für Gebäude mit unbekannter Benutzermobilität basiert auf den Ergebnissen des Mikrozensus 2005 zum Verkehrsverhalten der in der Schweiz wohnhaften Bevölkerung [3], welcher die zur Zeit umfassendste Datenquelle zum schweizerischen Mobilitätsverhalten darstellt. Das Verfahren erfasst den Energiebedarf und die Treibhausgasemissionen aus alltäglicher und nicht alltäglicher Mobilität und berücksichtigt Einflüsse verschiedener gebäudestandortabhängiger Merkmale und verfügbarer Mobilitätswerkzeuge, wie Personenwagen und Abonnemente für den öffentlichen Verkehr. Nicht berücksichtigt werden bei diesem Verfahren hingegen sozio-ökonomische Einflussfaktoren wie Einkommen, Beruf oder Herkunft der Gebäudebenutzer. Die Berechnungen gelten demnach für durchschnittliche schweizerische Benutzer.

Für Gebäude, bei welchen die Benutzer und deren Mobilitätsverhalten bekannt sind, ist das Berechnungsverfahren für Gebäude mit bekannter Benutzermobilität zu wählen.

Die Berechnungen nach diesem Merkblatt erfolgen primär personenbezogen. In Anlehnung an das Merkblatt SIA 2040 *SIA-Effizienzpfad Energie* werden Primärenergiebedarf und Treibhausgasemissionen auch auf die Energiebezugsfläche des Gebäudes bezogen.

Im Kapitel 4 werden Vergleichswerte für den Primärenergiebedarf und die Treibhausgasemissionen durch die Benutzermobilität angegeben. Die Szenariowerte 2030 wurden aufgrund einer deutlichen, technisch aber möglichen Reduktion des spezifischen Treibstoffverbrauchs bei den Personenwagen bei gleichzeitig nur geringfügiger Zunahme des Verkehrsaufkommens abgeleitet. Für die Richtwerte 2050 wird auf das Merkblatt SIA 2040 *SIA-Effizienzpfad Energie* verwiesen. Zum Vergleich mit den Richtwerten für Mobilität im Merkblatt SIA 2040 ist der Projektwert mit den im Jahr 2050 zu erwartenden durchschnittlichen Primärenergiefaktoren und Treibhausgas-Emissionskoeffizienten zu berechnen. Ohne eine solche deutliche Verringerung des Treibstoffverbrauchs lässt sich der Richtwert im Verwendungszweck Mobilität, der durch das Ziel der 2000-Watt-Gesellschaft gegeben ist, nicht erreichen. Primärenergiebedarf und die Treibhausgasemissionen könnten alternativ aber auch durch eine deutliche Verminderung des Verkehrsaufkommens und des Personenwagen-Anteils am Modalsplit reduziert werden.

Ansatzpunkte und Massnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz bei der Mobilität und zur Reduktion des Verkehrsaufkommens sind im Kapitel 5 nur summarisch aufgelistet. Sie sind in der Dokumentation SIA D 0216 *SIA Effizienzpfad Energie* [1], ausführlich dokumentiert.

Kommission SIA 2039

---

In der Kommission SIA 2039 vertretene Organisationen

ARE	Bundesamt für Raumentwicklung
CCEM	Competence Center for Energy and Mobility
HSR	Hochschule für Technik Rapperswil
SIA KHE	Kommission für Haustechnik- und Energienormen des SIA

---

**Kommission SIA 2039**

		Vertreter von
Präsident	Martin Lenzlinger, Dr. phil., Physiker SIA, Zürich	SIA KHE
Mitglieder	Philipp Dietrich, Dr. sc. techn., Villigen Bruno Hösli, dipl. Raumplaner NDS HTL FSU, Zürich Gianni Moreni, lic.oec. HSG SVI, Zürich Walter Ott, lic. oec. publ., Raumplaner ETH, Zürich Katrin Pfäffli, dipl. Arch. ETH/SIA, Zürich Pierre Renaud, dipl. Ing. ETH, La Sagne Martin Tschopp, Dr. sc. nat., Bern Erich Willi, dipl. Geograf SVI, Zürich Klaus Zweibrücken, dipl. Ing. Verkehrsplaner, Rapperswil	CCEM Raumplaner Planer Raumplaner Architektin, SIA 2040 Planer ARE Stadt Zürich HSR
Verfasser	Martin Hänger, dipl. Ing. ETH/SIA, Zürich Stefan Schneider, dipl. Geograf SVI, Zürich	

---

**Genehmigung und Gültigkeit**

Die Zentralkommission für Normen und Ordnungen des SIA hat das vorliegende Merkblatt SIA 2039 am 23. November 2010 genehmigt.

Es ist gültig ab 1. Mai 2011.

---

Copyright © 2011 by SIA Zurich

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe (Fotokopie, Mikrokopie, CD-ROM usw.), der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und das der Übersetzung, sind vorbehalten.