

Monitoring: Projektergebnisse

Über die Förderinitiative EnEff: Stadt, gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, wurde das Gebäude unter dem Schwerpunkt der Energieeffizienz der durchgeführten Maßnahmen durch die TU Berlin vertiefend evaluiert. Markantes Element nach außen sind die begrünten Fassaden an der Südseite sowie in den fünf Innenhöfen. Aber auch innerhalb des Gebäudes sind eine Vielzahl von innovativen Maßnahmen umgesetzt und evaluiert worden.

Passive Gebäudekühlung

Undurchlässige Flächen wie Dächer und Straßen verändern das Mikroklima durch die Änderung der Strahlungs- bzw. Energiebilanz. Folge ist die Erhöhung der Temperaturen im engeren Gebäudeumfeld und ein unbehagliches Raumklima bzw. die Erhöhung des Energieverbrauchs bei der Gebäudeklimatisierung. Eine Lösung besteht in der Gebäudebegrünung durch die Erzeugung von Verdunstungskälte. Unbegrünte Dächer wandeln 95 % der Strahlungsbilanz in Wärme um, während extensiv begrünte Dächer 70% der Strahlungsbilanz im Sommer in die Verdunstung von Regenwasser umsetzen. Mit der Begrünung der Fassaden ist der Einfluss auf das Gebäude noch größer, über Verdunstung wird eine durchschnittliche Kühlleistung von 280 kWh pro Tag pro Fassade erzeugt.

Fassadenbegrünung

Die Fassadenbegrünung steht im unmittelbaren Zusammenhang mit der energetischen Gebäudeoptimierung. Im Sommer soll die Fassade begrünt sein, während das Sonnenlicht im Winter, wenn die Pflanzen unbelaubt sind, die Glasfassade ungehindert passieren kann. Ein zweiter Effekt ist die Erzeugung von Verdunstungskälte zur Verbesserung des Mikroklimas innerhalb des Gebäudes und im unmittelbaren Gebäudeumfeld. Bei der Auswahl der Kletterpflanzen wurde besonderer Wert auf Ar-

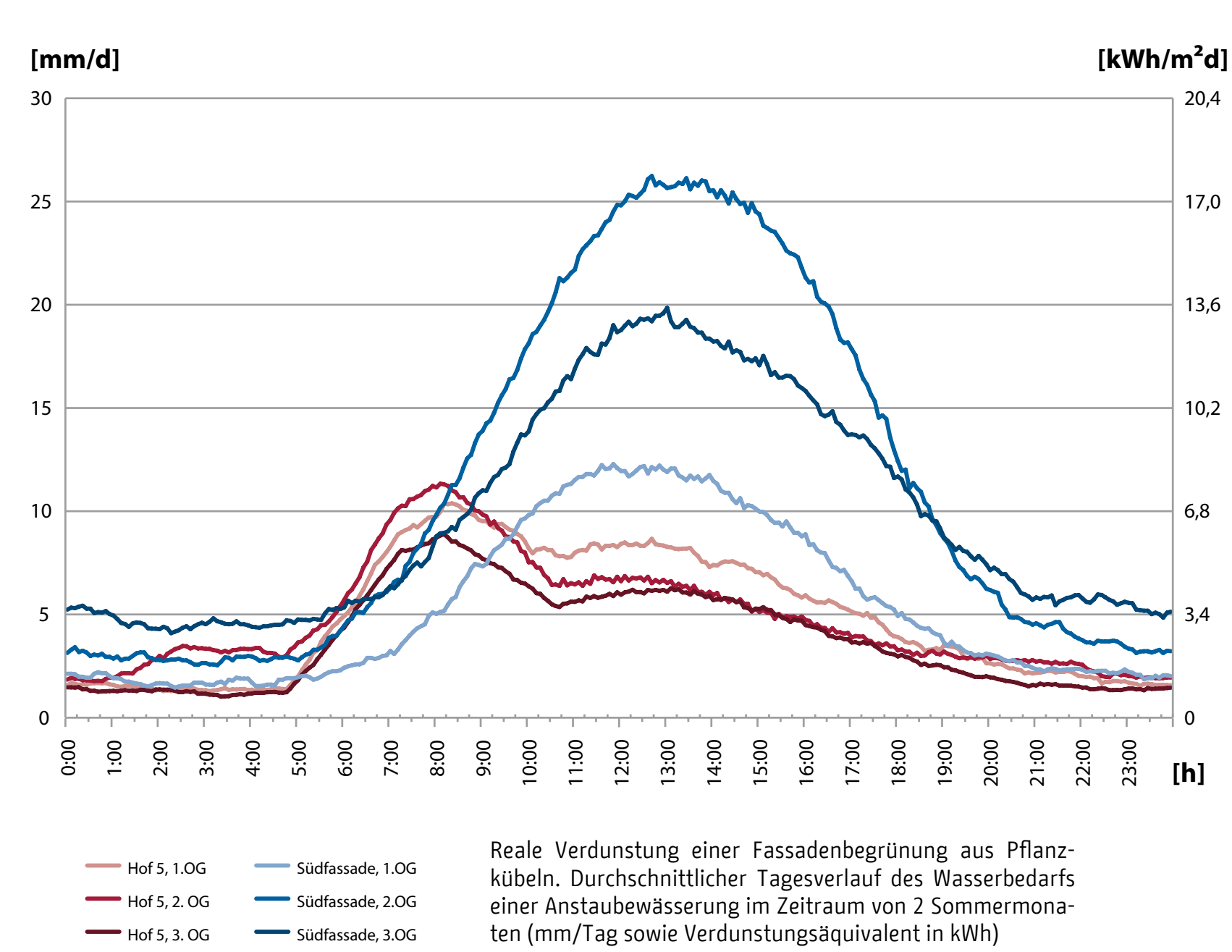
ten gelegt, die unter den extremen Bedingungen in Pflanzkübeln wachsen können. Eine spezielle Form der Anstaubewässerung und unterschiedliche Substrate sind vergleichend verwendet worden. Die Fassadenbegrünung ist als Einsparmaßnahme von Primärenergie für Kühlung und Heizung als sehr positiv zu bewerten. Achtzehn unterschiedliche Arten von Kletterpflanzen wurden in 150 Fassadenkübeln an neun unterschiedlichen Fassaden gepflanzt. Gegenüber dem konventionellen Sonnenschutz werden im Jahresmittel 26 % an Primärenergie für Büroräume an der südorientierten Fassade eingespart. Gegenüber Büroräumen ohne außenliegenden Sonnenschutz beträgt die Energieeinsparung im Jahresmittel sogar 49%. Die Betriebskosten der Fassadenbegrünung für Bewässerung, Düngung und Pflege betragen nur 10% der Kosten für Wartung und Reparatur des konventionellen Sonnenschutzes.

Adiabate Abluftkühlung

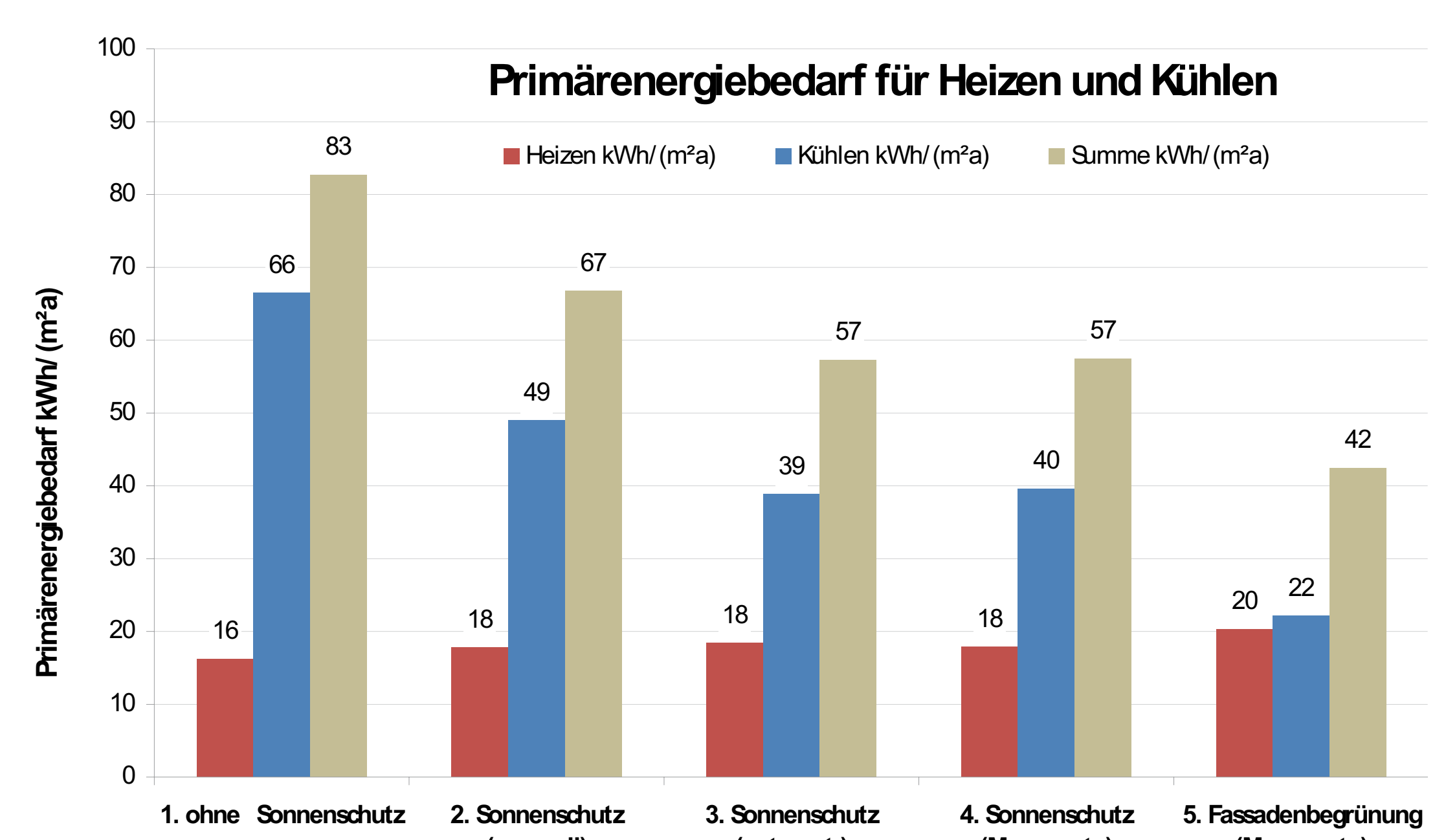
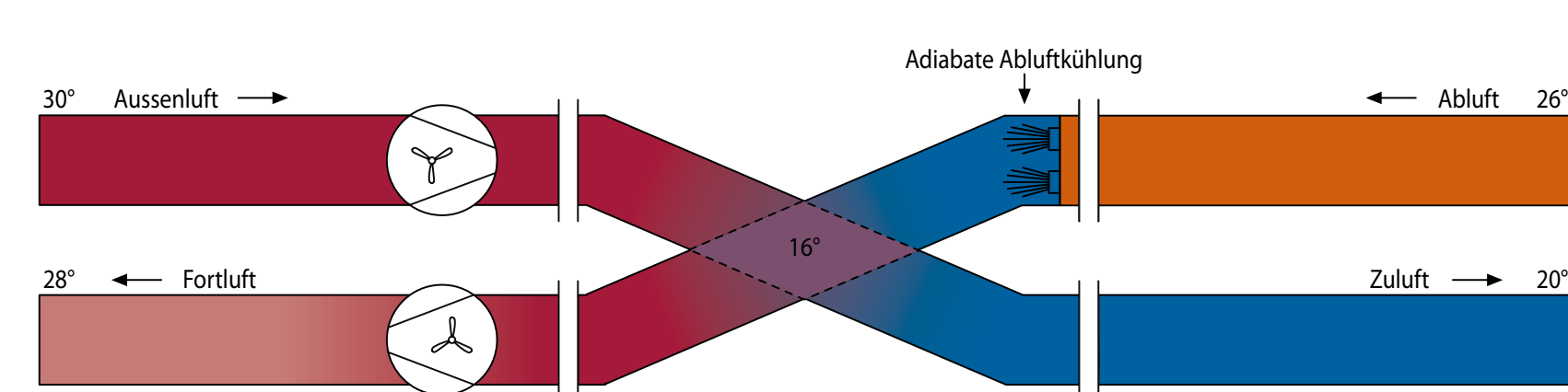
In der Klimaanlage wird Regenwasser zur Kühlung des Gebäudes in den Sommermonaten verwendet. Bei der adiabaten Abluftkühlung wird Wasser in den Abluftstrom des Gebäudes versprüht und die Zuluft über einen Wärmetauscher vorgekühlt. Bei Außen-temperaturen von bis zu 30°C kann die Zuluft so auf 20 bis 22°C vorgekühlt werden, ohne auf technisch erzeugte Kälte zurückgreifen zu müssen. Im Jahresmittel konnten etwa 90% der konventionellen Kälteleistung in den Klimaanlage eingespart werden. Die Verdunstung eines Kubikmeters Regenwasser erzeugt eine Verdunstungskälte von 700 kWh. Bei durchschnittlichen Kosten von 63 Euro für die Kompressionskältemaschine und 113 Euro für die Absorptionskältemaschine und 113 Euro für die Absorptionskälte für jeweils 700 kWh Kälte fallen bei der Verdunstung von einem Kubikmeter Regenwasser nur Stromkosten von 0,74 Euro an. Dies bedeutet eine Einsparung von 99% der Betriebskosten bei gleichzeitig ökologischerer Funktionsweise.



© M. Schmidt



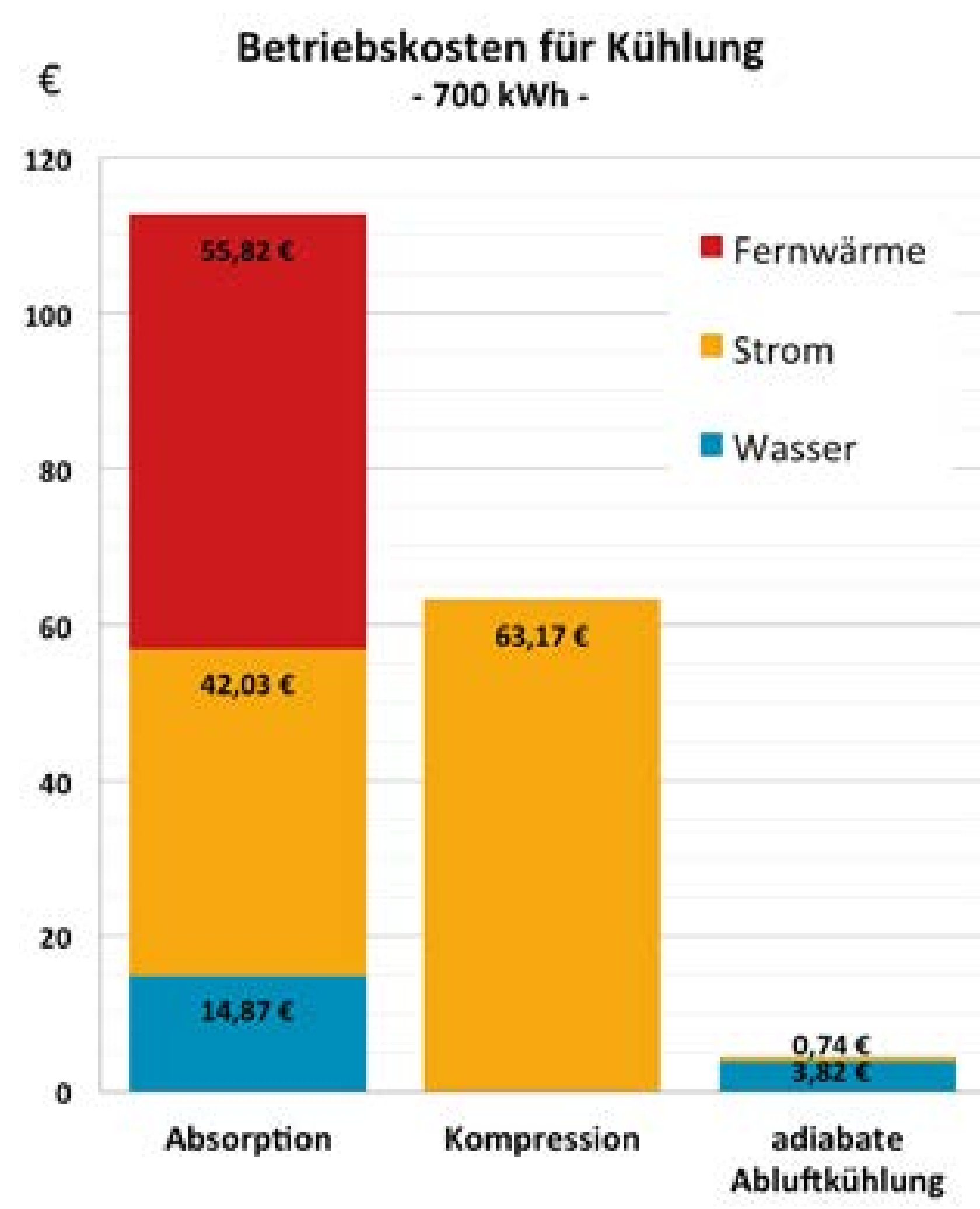
© M. Schmidt



Quelle: TU Berlin (2014): „HighTech-LowEx: Energieeffizienz Berlin Adlershof 2020“, Abschlussbericht Teil 8 Energieeffiziente Gebäude; BMWi EnEff: Stadt, Förderkennzeichen 03ET1038A und B. 258 S.

4 Einfluss des Sonnenschutzsystems auf den Primärenergiebedarf für Heizen und Kühlen einer Büroraumgruppe (IBP: 18599) in kWh pro Quadratmeter pro Jahr

5 Vergleich der Betriebskosten von 3 unterschiedlichen Kälteerzeugern am Institut für Physik der HU Berlin



Quelle: TU Berlin (2014): „HighTech-LowEx: Energieeffizienz Berlin Adlershof 2020“, Abschlussbericht Teil 8 Energieeffiziente Gebäude; BMWi EnEff: Stadt, Förderkennzeichen 03ET1038A und B. 258 S.

1 Messensoren auf dem Dach des Instituts für Physik

2 durchschnittliche Verdunstung der Fassadenbegrünung Adlershof Physik 15.07. bis 14.09.2005

3 adiabate Abluftkühlung

Weitere Informationen:
www.gebaeudekuehlung.de
www.phasenwechsel.com

Wissenschaftliche Begleitung:
 Technische Universität Berlin
 Institut für Architektur
 Dipl.-Ing. Marco Schmidt

> Institut für Physik
 in Berlin Adlershof