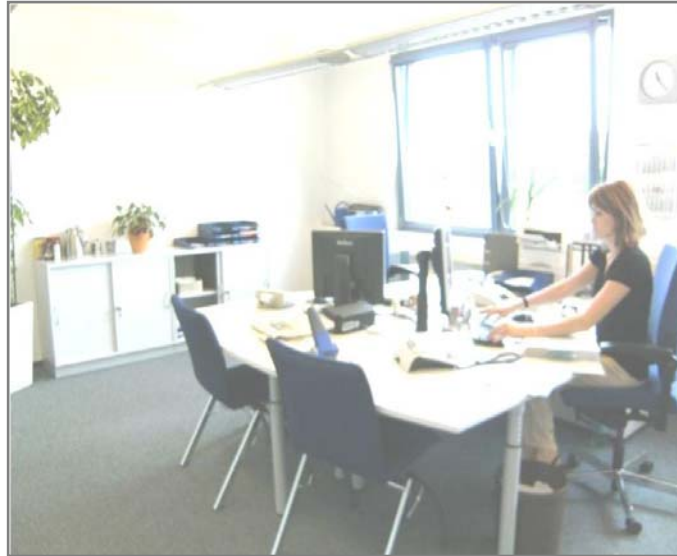


# INKA

## Instrument für Nutzerbefragungen zum Komfort am Arbeitsplatz



Karin Schakib-Ekbatan, Thomas Gropp  
und Andreas Wagner



Fachgebiet Bauphysik und Technischer Ausbau

## **Kontakt für Fragen / Rückmeldungen:**

### **Fachgebiet Bauphysik & Technischer Ausbau**

Prof. Dipl.-Ing. Andreas Wagner (Fachgebietsleitung)  
Email: wagner@kit.edu

Karin Schakib-Ekbatan (Datenerhebung und Auswertung)  
Email: karin.schakib@kit.edu

Thomas Gropp (Technischer Support)  
Email: thomas.gropp@kit.edu

Englerstraße 7, Geb. 20.40  
76131 Karlsruhe

### **Sekretariat**

Tel.: +49 721 608 - 2178  
Fax: +49 721 608 - 6092

[www.fbta.uni-karlsruhe.de](http://www.fbta.uni-karlsruhe.de)

## **Anlage**

### **CD-ROM**

- Leitfaden
- Checkliste zur Durchführung der Befragung
- Nutzer-Fragebogen (*fragebogen\_inka.pdf*)
- Excel-Dateien (*report\_inka.xls*, *Handeingabe\_inka\_alles.xls*)
- PHP-Skript (*empfang\_inka.php*)

## Vorwort

Das nachfolgend beschriebene **Instrument für Nutzerbefragungen zum Komfort am Arbeitsplatz INKA** ist im Rahmen des vom Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR, im Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumordnung BBSR) geförderten Forschungsprojektes<sup>1</sup> *Nutzerzufriedenheit als ein Indikator für die Beschreibung und Beurteilung der sozialen Dimension der Nachhaltigkeit* am Fachgebiet Bauphysik & Technischer Ausbau des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) vor dem Hintergrund des steigenden Bedarfs an Immobilienbewertung entstanden und ergänzt die langjährigen Erfahrungen des Fachgebietes mit Feldstudien zur Nutzerzufriedenheit am Arbeitsplatz.

Im Fokus dieses Instruments steht der Einsatz eines langjährig erprobten Fragebogens zu Komfortbedingungen am Arbeitsplatz, der nun auch in einer PC-gestützten und online-fähigen Version zur Verfügung steht. Der Vorteil liegt in der zeit- und kostengünstigen Verwendung. Gleichzeitig wird hiermit ein flächendeckender Einsatz auch für größere Gebäudebestände ermöglicht. Ein Reportblatt mit einer grafischen Darstellung der Datenzusammenfassung erlaubt einen schnellen Überblick über Stärken und Schwächen des Gebäudes und liefert Erkenntnisse für das Gebäudemanagement. Ist eine online-Befragung nicht umsetzbar, besteht ebenfalls die Möglichkeit, eine Befragung mittels einer Papier-Version durchzuführen. Die so erhobenen Daten können per Hand in eine Excel-Datei eingegeben und die Ergebnisse ebenfalls in ein Reportblatt eingelesen werden. Dieser Leitfaden enthält neben grundlegenden Informationen zu den Fragebogen auch wichtige allgemeine Hinweise zur Durchführung von Befragungen. Darüber hinaus werden in einer Handanweisung konkrete Hinweise zur Durchführung und Auswertung der online- sowie der per Papierversion umgesetzten Erhebung von Informationen gegeben. Ergänzend werden auf der Grundlage unserer bisheriger Erkenntnisse aus Feldstudien Interpretationshilfen und Referenzwerte angeboten. Alle erforderlichen Arbeitsmaterialien stehen auf der beigelegten CD-ROM zur Verfügung.

Da sich am Fachgebiet für Bauphysik & Technischer Ausbau eine Datenbank mit Informationen zur subjektiven Bewertung von Gebäuden unterschiedlicher Standards im Aufbau befindet, besteht seitens des Fachgebietes großes Interesse an einer Kooperation mit Unternehmen, Organisationen oder Behörden, die dieses Tool einsetzen. Für eine Kontaktaufnahme wären wir sehr dankbar.

Für die konstruktive und freundliche Projektbegleitung bedanken wir uns bei Herrn Guido Hagel (BBSR) sowie bei Herrn Prein von der Firma Bauperformance GmbH (Co-Finanzierung) Unser besonderer Dank gilt den vielen weiteren beteiligten Personen in den Gebäuden vor Ort, die eine Befragung möglich gemacht haben und vor allem den Nutzern für ihre hohe Bereitschaft, sich an den Befragungen zu beteiligen.

Karlsruhe, im Mai 2010

Karin Schakib-Ekbatan  
Thomas Gropp  
Prof. Andreas Wagner

---

<sup>1</sup>Forschungsinitiative „Zukunft Bau“ FKZ: Z 6 – 10.08.18.7-08.8/ II 2 – F20-08-09, Co-Finanzierung durch bauperformance GmbH

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Kurzer Einblick in den aktuellen Kenntnisstand zur Nutzerzufriedenheit in Büro- und Verwaltungsgebäuden</b> .....	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Hintergrund und Ziele des Instruments für Nutzerbefragungen zum Komfort am Arbeitsplatz - INKA</b> .....	<b>4</b>
	3.1 Zielgruppen.....	7
	3.2 Anwendungsbereich.....	7
<b>4</b>	<b>Aufbau des Instruments für Nutzerbefragungen</b> .....	<b>6</b>
	4.1 Der Fragebogen.....	8
	4.2 Reportblatt zu Ergebnissen der Nutzerbefragung.....	10
<b>5</b>	<b>Formen der schriftlichen Befragung</b> .....	<b>10</b>
	5.1 Online-Befragung.....	12
	5.2 "Papier-Bleistift"-Version.....	12
	5.3 Mischform.....	13
	5.4 Zu erwartende Rückläufe.....	13
<b>6</b>	<b>Allgemeine Hinweise zur Durchführung der Befragung</b> .....	<b>12</b>
	6.1 Stichprobengröße.....	14
	6.2 Vorbereitung der Befragung.....	14
	6.3 Rückmeldung der Ergebnisse an die Teilnehmer.....	16
<b>7</b>	<b>Literaturverzeichnis</b> .....	<b>15</b>
	<b>Anhang</b>	
<b>A</b>	<b>Durchführung und Auswertung der Online-Befragung</b> .....	<b>16</b>
<b>B</b>	<b>Durchführung und Auswertung der „Papier-Bleistift“-Version</b> .....	<b>18</b>
<b>C</b>	<b>Referenzwerte aus bisherigen Feldstudien des Fachgebietes für Bauphysik und Technischer Ausbau (fbta) am Karlsruher Institut für Technologie (KIT)</b> .....	<b>22</b>

## 1 Einleitung

Büroarbeitsplätze sind ein bedeutender Anteil der heutigen Arbeitsumwelt. Bürogebäude sollen eine hohe Nutzungsqualität und Funktionalität aufweisen und damit langfristig eine für Gesundheit, Wohlbefinden und Zufriedenheit förderliche Arbeitsumgebung bieten.

Zusammenhänge zwischen gebäudebezogenen und personenbezogenen Merkmalen sind nicht eindeutig, sondern eher komplex, wie beispielsweise in dem umfassend angelegten interdisziplinären Verbundforschungsprojekt ‚ProKlimA‘ festgestellt wurde [1]. Vor dem Hintergrund von Diskussionen zum „Sick-Building-Syndrom“ wurden in 14 Bürogebäuden mehr als 4.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter untersucht und befragt, um die Auswirkungen raumlufttechnischer Anlagen hinsichtlich des Auftretens von Befindlichkeitsstörungen wie Irritation der Schleimhäute und etwaiger Beeinträchtigungen der Leistungsfähigkeit zu beleuchten. Ein wesentliches Ergebnis war, dass sich die Beziehung zwischen Raumklima-Messwerten und Befindlichkeitsstörungen nicht so eindeutig darstellte wie erwartet, sondern dass zur Betrachtung des Wirkgefüges unter anderem Dispositionen wie Allergien einbezogen werden müssen, ebenso Merkmale der Arbeitstätigkeit sowie psychosoziale Bedingungen am Arbeitsplatz. Forschungsbefunde zeigen seit langem, dass zum Verständnis der wahrgenommenen Qualität der Arbeitsumgebung eine Reihe von Einflussfaktoren zu berücksichtigen sind: Dazu zählen neben innenraumklimatischen Bedingungen beispielsweise die Lichtverhältnisse, Lärm, räumliche Nutzungskonzepte und die Ergonomie des Arbeitsplatzes. In Wechselwirkung mit der Akzeptanz der Arbeitsumgebung steht ebenso die Möglichkeit für die Nutzer<sup>2</sup>, auf ihre physische Arbeitsumgebung Einfluss nehmen zu können, etwa bei der Regelung der Raumtemperatur oder bei der Individualisierung des Arbeitsplatzes. Neben architekturpsychologischen Aspekten stehen geeignete ‚Bürogebäude für die Zukunft‘ [2] zunehmend unter dem Stichwort ‚Nachhaltigkeit‘ aus ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten wie einem möglichst geringen Energieverbrauch auf dem Prüfstand, denn: „Gebäude und Infrastruktur nehmen in Deutschland einen großen Teil der natürlichen Ressourcen Fläche, Energie und Rohstoffe in Anspruch“ [3]. Erfahrungen zeigen allerdings, dass der in der Planung errechnete Energiebedarf und der tatsächliche Energieverbrauch in Gebäuden aus verschiedenen Gründen deutlich abweichen können.

Befragungen der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter am Arbeitsplatz haben in Ergänzung zur technischen Erfassung des Gebäudebetriebs ein großes Potential, über die Erfahrungen der NutzerInnen detailliert objektspezifische Erkenntnisse über die Gebäude-Performanz als Basis für energetische Verbesserungen im laufenden Gebäudebetrieb zu erhalten und damit auch zu einer guten Passung zwischen Personen und Gebäude beizutragen.

---

<sup>2</sup> Die Verwendung der männlichen Form bezieht sich stets sowohl auf männliche als auch auf weibliche Personen.

## 2 Kurzer Einblick in den aktuellen Kenntnisstand zur Nutzerzufriedenheit in Büro- und Verwaltungsgebäuden

Die bisherigen Ergebnisse der Feldstudien am Fachgebiet Bauphysik & Technischer Ausbau (fbta) des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) zeigen, dass die Nutzerbewertungen insgesamt überwiegend zwischen einer neutralen und einer eher zufriedenen Bewertung variierten (vgl. Abb. 8 und 9). Gravierende Unterschiede beispielsweise dahingehend, dass ältere Bestandsgebäude im Vergleich zu anderen Gebäuden wie sanierten oder neueren Gebäuden durchgängig schlechtere Ergebnisse erzielten, traten in den bisherigen Analysen nicht auf. Ein Grund hierfür kann ein insgesamt eher hoher Standard in Büro- und Verwaltungsgebäuden sein, der u.a. durch die Arbeitsstättenverordnung geregelt ist.

Bei differenzierter Betrachtung einzelner Komfortbereiche zeigte sich, dass insbesondere die Umgebungsbedingungen *Luftqualität* und *Temperatur* tendenziell geringere Zufriedenheitsbewertungen erzielten ebenso konnten jahreszeitliche Unterschiede bei den Komfortparametern festgestellt werden (s. hierzu auch die Referenzwerte im Anhang). Einer eher akzeptierten Innenraumtemperatur im Winter standen in der Gebäudestichprobe niedrigere Bewertungen für die Innenraumtemperatur im Sommer gegenüber, was auf Probleme beim Kühlen hinweist. Die Präferenzen für Temperaturen variieren sowohl von Person zu Person sehr stark als auch in Abhängigkeit von der Tagesverfassung einzelner Personen [4]. Gerade in diesem Komfortbereich ist es daher besonders schwierig, hohe positive Bewertungen zu erzielen. Beschwerden über Temperaturverhältnisse stehen häufig an erster Stelle bei Service-Anfragen [5].

Von Interesse für die Gebäudebewertung ist die Frage, ob sich Unterschiede zwischen herkömmlichen Gebäuden und energieeffizienten Gebäuden, sogenannten 'Green Buildings', auffinden lassen. Die Auswertungen der fbta-Datenbasis in Bezug auf solche gebäudeabhängige Merkmale sind noch nicht abgeschlossen. Mit Blick auf internationale Befunde zeigen sich unterschiedliche Resultate. In 'Green Buildings' fanden sich höhere Zufriedenheitswerte bezüglich Temperatur und Luftqualität im Vergleich zu herkömmlichen Gebäuden, während in Komfortbereichen wie Licht oder Akustik / Geräuschpegel kein Vorteil auszumachen war [6]. Als eine mögliche Ursächlich wurden räumliche Bedingungen wie der Bürotyp (z.B. Großraumbüros) angenommen. Eine vergleichende Studie mit 177 herkömmlichen Gebäuden und 'Green Buildings' in Großbritannien kam zu folgenden Ergebnissen: Unter den besten als auch unter den schlechtesten Gebäuden befanden sich 'Green Buildings' [7]. Folgende Tendenz zeigte sich dabei: 'Green Buildings' schnitten oft besser bei zusammenfassenden Fragen ("*Alles in allem, wie zufrieden sind Sie mit ...?*") ab, insbesondere bei einer globalen Komfortbewertung des Gebäudes. Wurden jedoch die Angaben der Nutzer zu einzelnen Komfortbereichen im Detail betrachtet, zeigte sich keine klare Trennung mehr zwischen 'Green Buildings' und herkömmlichen Gebäuden. Als einen Effekt auf die hohe Gesamtzufriedenheit machten die Studienautoren dabei einen "Foregiveness"-Faktor für die 'Green Buildings' aus: Merkmale, die Nutzer sehr schätzen wie Büroausstattung, Design oder gute Wartung des Gebäudes, schlugen sich entsprechend auch in der Gesamtbewertung nieder. Die Studienautoren warnen daher vor zu hohen Erwartungen an 'Green Buildings', speziell was eine höhere Produktivität der MitarbeiterInnen betrifft. Eine positive Gesamtbewertung des Gebäudes verleitet möglicherweise dazu, Schwächen in einzelnen Komfortbereichen zu übersehen. Diese dürfen jedoch nicht unterschätzt werden.

Architektonische Besonderheiten wie Atrien können u.U. zu ungünstigen Tageslichtverhältnissen in den entsprechenden Büros führen und sich in einer geringeren Nutzerzufriedenheit ausdrücken [8]. Neben der Betrachtung von Mittelwerten aus Befragungen - worauf z.B. die Ergebnisdarstellung im Reportblatt basiert - ist es daher wichtig, aufmerksam dahingehend zu sein, ob in einem Gebäude deutliche Unterschiede bei den Umgebungsbedingungen zwischen bestimmten Nutzergruppen bestehen. Neben gebäudebezogenen Merkmalen zählt z.B. auch der Bürotyp zu wichtigen Einflussfaktoren auf die Zufriedenheit. In Großraumbüros oder Abteilungen mit Call-Centern können aufgrund einer höheren Belegungsdichte Stressfaktoren wie Lärm bestehen, wodurch sich im Bereich Akustik / Geräuschpegel niedrigere Zufriedenheitswerte zeigen können als bei Nutzer in Einzelbüros oder Kleingruppenbüros. Gegebenenfalls besteht gerade in diesen Gebäudebereichen Bedarf an verbessernden Maßnahmen. Zu prüfen ist jeweils, ob ein zusammenfassender Mittelwert die realen Gegebenheiten hinsichtlich des Komforts in einem Gebäude ausreichend wiedergibt.

Ein weiterer Aspekt, der sich auf die Nutzerbewertungen auswirken kann, ist die individuelle Einflussmöglichkeit auf die jeweiligen Umgebungsbedingungen. In bisherigen Feldstudien zeigte sich ein Zusammenhang zwischen der Zufriedenheit mit der Temperatur und der Bewertung der Einflussmöglichkeit auf die Temperaturverhältnisse [9]. Eine hohe Zufriedenheit mit der wirksamen Einflussnahme auf die Temperatur ging in den untersuchten Gebäuden mit einer hohen Zufriedenheit mit den Temperaturverhältnissen einher. Dabei gilt jedoch nach Erkenntnissen verschiedener Untersuchungen allerdings nicht: Je mehr Optionen zur Einflussnahme zur Verfügung stehen, desto höher fällt die Zufriedenheit der Nutzer aus. Zu viele Handlungsoptionen können Nutzer auch überfordern und in Stress umschlagen, wenn die Eingriffsmöglichkeiten zu kompliziert sind oder nicht funktionieren [10]. Nutzer möchten die Kontrollmöglichkeiten nur gelegentlich und bei hohem Bedarf einsetzen [7].

Die Abstimmung der an der Gebäudeperformanz beteiligten Komponenten ist komplex. Architektonische sowie technische Aspekte, eine qualitativ gute Bauausführung und ein adäquates Betriebsmanagement müssen optimal ineinandergreifen, um gute Ergebnisse zu erzielen, sowohl was angestrebte Energiekennwerte betrifft als auch einen hohen Nutzerkomfort. Darüber hinaus kommt dem Nutzerverhalten eine bedeutsame Rolle zu. Zur Erhöhung der Energieeffizienz im Gebäude bieten sich neben dem Einsatz energiesparender Technologien und einem optimierten Gebäudebetrieb auch im Nutzerverhalten kostengünstige Einsparpotenziale [11,12]. Trotz zunehmender gesellschaftlicher Sensibilisierung für Umweltfragen zeigen sich allerdings Diskrepanzen zwischen Umweltbewusstsein und Umweltverhalten. Erfahrungen zeigen, dass eine reine Informationsvermittlung zu energiesparendem Verhalten wie beispielsweise beim Heizen oder bei der Stromnutzung nicht ausreichend ist. Da es sich bei energierelevanten Tätigkeiten am Arbeitsplatz um die Verhaltensveränderung von Alltagsroutinen handelt (z.B. Heizen, Umgang mit Sonnen- und Blendschutz), sind in der Regel unterstützend hierzu Anreiz-Systeme oder handlungsunterstützende Hinweise erforderlich. Zu handlungsunterstützenden Hinweisen zählen z.B. Online-Pop-ups und Hinweise zu Energiesparbereichen direkt an den relevanten Stellen der Handlung (z.B. am Drucker, Lichtschalter). Vor allem Feedback-Systeme wie die Visualisierung von Verbräuchen haben sich als sehr motivierend für eine Verhaltens- und Einstellungsveränderung erwiesen.

### **3 Hintergrund und Ziele des Instruments für Nutzerbefragungen zum Komfort am Arbeitsplatz - INKA**

International (z.B. European Energy Performance of Buildings Directive, 2001) wie national – so durch das Energieforschungsprogramm der Bundesregierung von 2005 im Rahmen der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie – ist in den letzten Jahren eine Vielzahl von Initiativen, Direktiven und Verordnungen auf den Weg gebracht worden, die Nachhaltigkeit umfassend gewährleisten sollen. Neben der Berücksichtigung einer Reihe von Aspekten wie dem Einsatz erneuerbarer Energien und umweltschonender Baumaterialien soll in der Planung neuer Gebäude und im Gebäudebestand der Energieverbrauch beim Heizen, Kühlen, Lüften, Beleuchten und bei der Warmwasserbereitung reduziert und damit ein Beitrag zum Klimaschutz geleistet werden. Gesetzliche Bestimmungen wie die aktuelle Energieeinsparverordnung (EnEV 2009) geben hierfür Standardanforderungen vor.

Der Kenntnisstand in Deutschland zur Auswirkung von Bürogebäuden unterschiedlicher Standards auf Wohlbefinden und Zufriedenheit am Arbeitsplatz ist derzeit noch gering. Mit dem Focus auf energieoptimiertes Bauen werden am Fachgebiet Bauphysik und Technischer Ausbau des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) bereits seit mehreren Jahren Feldstudien zur Arbeitsplatzqualität durchgeführt [9,13]. Während zur ökologischen und ökonomischen Bewertung von Gebäuden Methoden und Kenndaten zur Verfügung stehen, fehlt es momentan noch an erprobten Verfahren und anerkannten Kriterien zur Bewertung sozialer Aspekte der Nachhaltigkeit.

In Kooperation von BMVBS und der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen ist 2008 mit dem Deutschen Gütesiegel „Nachhaltiges Bauen“ (BNB) ein Zertifizierungsverfahren zur Qualitätssicherung im Planungs- und Bauprozess von Bürogebäuden entwickelt worden. Die Bewertung erfolgt derzeit auf der Grundlage anhand berechneter Kennwerte und Erhebungen aus Planungsunterlagen; für in Betrieb befindliche Bestandsgebäude wird das Verfahren daher fortgeschrieben und angepasst werden. Vor diesem Hintergrund ist das hier beschriebene Befragungsverfahren im Rahmen des vom Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR, im Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumordnung BBSR) geförderten Forschungsprojektes Nutzerzufriedenheit als ein Indikator für die Beschreibung und Beurteilung der sozialen Dimension der Nachhaltigkeit entstanden. Ziel ist die Analyse subjektiver Bewertungen durch Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter auf der Basis systematischer schriftlicher Erhebungen insbesondere zur Zufriedenheit mit Komfortkriterien wie Temperatur, Licht, Luftqualität oder räumliche Bedingungen. Die Bewertungen der einzelnen Komfortbereiche bilden die Berechnungsgrundlage für einen zusammenfassenden Gebäude-Gesamtindex, der eine schnelle Einordnung des Gebäudes im Vergleich mit anderen Büro-Immobilien erlaubt.

Die hier vorgestellten Materialien zur Analyse der Nutzerzufriedenheit mit Komfortbedingungen stellen einen zeit- und kostengünstigen ergänzenden Baustein für das Gebäude-Management von Büro- und Verwaltungsgebäuden dar. Anhand der eingeholten Informationen kann zum einen der IST-Stand bzgl. der Stärken und Schwächen eines Gebäudes ermittelt werden und zum anderen gegebenenfalls Handlungs- bzw. Optimierungsbedarf sichtbar gemacht werden. Diese Informationen sind im Rahmen von Prozessen der Qualitätssicherung und der Energieoptimierung von Gebäuden relevant. Die gewonnenen Erkenntnisse der Mitarbeiterbefragung liefern dabei die Grundlage für die interne



Kommunikation. Neben der diagnostischen Funktion dient das Instrument auch zur Kontrolle im Anschluss an erfolgte Maßnahmen wie den Einsatz einer neuen Technologie, Veränderung des Gebäudebetriebes oder Interventionen zur Veränderung des Nutzerverhaltens beispielsweise im Bereich Heizen oder Lüften. Nach Möglichkeit sollten die Nutzer oder Vertreter der Nutzer in Überlegungen und Planungen von Veränderungen einbezogen werden. Durch die Erfahrung der Partizipation an Veränderungsprozessen erhöht sich erfahrungsgemäß die Akzeptanz von Interventionen seitens der Nutzer. Darüber hinaus ermöglicht das Instrument die Einordnung der Nutzerzufriedenheit in die Bewertung der ökonomischen Vorteilhaftigkeit von Immobilien und liefert Informationsgrundlagen für eine Nachhaltigkeitsberichterstattung.

### 3.1 Zielgruppen

Das Instrument ist geeignet für Fachkräfte der Immobilienwirtschaft und Facility Manager, die an der subjektiven Erfahrung der Nutzer interessiert sind. Zudem eignet sich der Leitfaden zur Information für weitere Gebäudeverantwortliche und Betriebs- bzw. Personalräte.

### 3.2 Anwendungsbereich

Das Verfahren ist geeignet für Büro- und Verwaltungsgebäude ab einer MitarbeiterInnenzahl von ca. 40 Personen. Im Focus stehen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die über einen Büroarbeitsplatz im Gebäude verfügen. Das hier beschriebene Instrument lässt sich für verschiedene Fragestellungen einsetzen (vgl. Tab. 1), insbesondere soll die Qualitätssicherung in Bezug auf gute Komfortbedingungen am Arbeitsplatz und Energieeffizienz des Gebäudes unterstützt werden.

*Tabelle 1* Übersicht der Einsatzmöglichkeiten

Anlass für Befragungen	Ziele	Empfehlung
<b>Erste Bestandsaufnahme</b>	IST-Stand dokumentieren, Stärken-Schwächen-Profil feststellen	bei Neubauten oder nach Komplettsanierung etwa 1 Jahr nach Bezug des Gebäudes
<b>Folgebefragung</b>	jahreszeitliche Unterschiede erfassen	jeweils im Sommer und Winter, bei Bedarf auch Übergangszeiten
<b>Regelmäßiges Monitoring</b>	Qualitätssicherung	Befragung im Intervall von 2 Jahren
<b>Evaluation von Maßnahmen</b>	Erfolgskontrolle von Maßnahmen im Gebäude	

## 4 Aufbau des Instruments für Nutzerbefragungen

### 4.1 Der Fragebogen

Mit dem Fragebogen wird die Perspektive der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in Hinblick auf Komfort und Zufriedenheit mit räumlichen Bedingungen des Arbeitsplatzes und des Gebäudes insgesamt erfasst. Die Inhalte orientieren sich an theoretischen und praktischen architekturpsychologischen Erkenntnissen sowie an Befunden zum Sick-Building-Syndrom [1,14,15]. In Feldstudien wurde der Fragebogen bereits vielfach eingesetzt. Er berücksichtigt soziokulturelle Aspekte des ‚Bewertungssystems Nachhaltiges Bauen‘ (BNB)<sup>3</sup> für den Gebäudetyp *Büro- und Verwaltungsbauten*. Neben Fragen zur Zufriedenheit mit einzelnen Komfortbereichen am Arbeitsplatz wie Temperatur, Licht oder Luftqualität (vgl. Tab. 2), ist aus umweltpsychologischer Perspektive auch das Verhalten der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter von Interesse. Diesbezüglich werden daher ebenfalls Fragen beispielsweise zum *Lüftungsverhalten* gestellt. Gebäudebezogen ist aufschlussreich, inwieweit von den Nutzer auf Maßnahmen zur Regulierung von Temperatur, Luftqualität oder Lichtverhältnissen zurückgegriffen wird, um auf die Umgebungsbedingungen Einfluss zu nehmen. Über den einzelnen Arbeitsplatz bzw. das Büro hinaus ist für eine umfassende Gebäudebewertung auch relevant, wie die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter die Nutzerfreundlichkeit des Gebäudes insgesamt bewerten. Unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit ist über die Gebäudegrenzen hinweg auch der Standort von Bedeutung, so z. B. hinsichtlich der Optionen für die Verkehrsmittelwahl oder die Nutzungsmöglichkeit in der Nähe befindlicher Einrichtungen.

Tabelle 2 Fragebogen-Inhalte zu Komfortbedingungen

<b>Arbeitsplatz / Büro</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lichtverhältnisse (u. a. Tageslicht, Kunstlicht, Blendschutz)</li> <li>• Raumtemperatur</li> <li>• Luftqualität</li> <li>• Räumliche Bedingungen (u. a. Bürogröße, Privatheit)</li> <li>• Möblierung und Gestaltung des Büros</li> <li>• Einflussmöglichkeiten auf Lichtverhältnisse, Temperatur, Luftqualität, Möblierung / Gestaltung</li> <li>• Akustik und Geräuschpegel</li> <li>• Sauberkeit im Büro</li> <li>• Erfassung von Wichtigkeit und Veränderungsbedarf der einzelnen Komfortbereiche</li> <li>• Energiesparendes Verhalten am Arbeitsplatz</li> <li>• Gesundheitliche Aspekte (u. a. allgemeines Wohlbefinden)</li> </ul>
<b>Gebäudebezogene Außenraumqualität</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Service-Leistungen (Verpflegung, Wartung, Reinigung)</li> <li>• Komfortbereiche (u.a. Lichtverhältnisse, Temperatur)</li> <li>• Funktionsräume (u. a. Sozialräume, Sanitäre Anlagen)</li> <li>• Sicherheit (baulich-technisch, subjektives Sicherheitsempfinden)</li> </ul>
<b>Standortqualität / Umfeld des Gebäudes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erreichbarkeit mit Öffentlichen Verkehrsmitteln</li> <li>• Fahrradabstellmöglichkeiten, Parkplatzsituation</li> <li>• Einkaufsmöglichkeiten</li> <li>• Erholungsqualität</li> </ul>

<sup>3</sup> [www.nachhaltigesbauen.de](http://www.nachhaltigesbauen.de)

Für die zusammenfassenden Ergebnisse, die im Reportblatt (vgl. Abb. 1) dargestellt sind, werden folgende abschließende Fragen zu Grunde gelegt:

### **Arbeitsplatz / Büro**

- Alles in allem, wie unzufrieden bzw. zufrieden sind Sie mit den **akustischen Bedingungen / dem Geräuschpegel** an Ihrem Arbeitsplatz?
- Alles in allem, wie unzufrieden bzw. zufrieden sind Sie mit den **räumlichen Bedingungen** an Ihrem Arbeitsplatz?
- Alles in allem, wie unzufrieden bzw. zufrieden sind Sie mit der **Möblierung / Gestaltung** Ihres Arbeitsplatzes bzw. Büros?
- Alles in allem, wie unzufrieden bzw. zufrieden sind Sie mit den **Lichtverhältnissen** in dieser Jahreszeit an Ihrem Arbeitsplatz?
- Alles in allem, wie unzufrieden bzw. zufrieden sind Sie mit den **Temperaturverhältnissen** in dieser Jahreszeit an Ihrem Arbeitsplatz?
- Alles in allem, wie unzufrieden bzw. zufrieden sind Sie mit der **Luftqualität** dieser Jahreszeit an Ihrem Arbeitsplatz?

### **Gebäudebezogene Außenraumqualität**

- Alles in allem, wie unzufrieden bzw. zufrieden sind Sie mit der **Nutzerfreundlichkeit des Gebäudes** insgesamt?

**Veränderbarkeit des Fragebogens.** Grundsätzlich kann die Fragebogen-Vorlage mit dem Adobe Designer modifiziert werden. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass sich Veränderungen des Fragebogens bezüglich der oben aufgeführten zusammenfassenden Komfort-Fragen und der zugehörigen Unterfragen auf den Urteilsbildungsprozess beim Ausfüllen auswirken können. Dies bedeutet auch, dass die Vergleichbarkeit mit den Referenzwerten (vgl. Kap. 8) nicht mehr gegeben ist.



Vor allem die zusammenfassenden Fragen (s. Kasten oben) dürfen nicht entfernt werden, da sonst die automatisierte Auswertung nicht mehr möglich ist.

## 4.2 Reportblatt zu Ergebnissen der Nutzerbefragung

Die Resultate der Befragung lassen sich in einem Reportblatt in Form von Grafiken darstellen (vgl. Abb. 1). Neben einer ersten Bestandsaufnahme können beispielsweise im Rahmen eines regelmäßigen Monitorings oder nach erfolgten Maßnahmen zu Komfortbedingungen Vergleiche angestellt und dokumentiert werden. Der Gebäude-Gesamtindex ist dabei als erste Orientierung zu verstehen, gerade für eine schnelle Vergleichbarkeit größerer Gebäude-Bestände. Die Beschreibung der Zufriedenheit mit einzelnen Komfortbereichen anhand von Mittelwerten liefert Hinweise zu Stärken und Schwächen des Gebäudes. Eine noch differenzierte Basis liefern die Häufigkeitsverteilungen, die besonders im Zusammenhang mit erfolgten Maßnahmen eine noch feinere Grundlage bieten, um Veränderungen der subjektiven Bewertung durch die Nutzer zu ermitteln.

Folgende Informationen sind im Reportblatt enthalten:

### **A** Kopfteil

Hier können Informationen zum Gebäude und zum Befragungsanlass angegeben werden. Die prozentuale Beteiligung wird automatisch angezeigt, wenn von Hand die Anzahl der Nutzer, an die ein Fragebogen verteilt wurde, eingetragen wird.

### **B** Gebäude-Gesamtindex

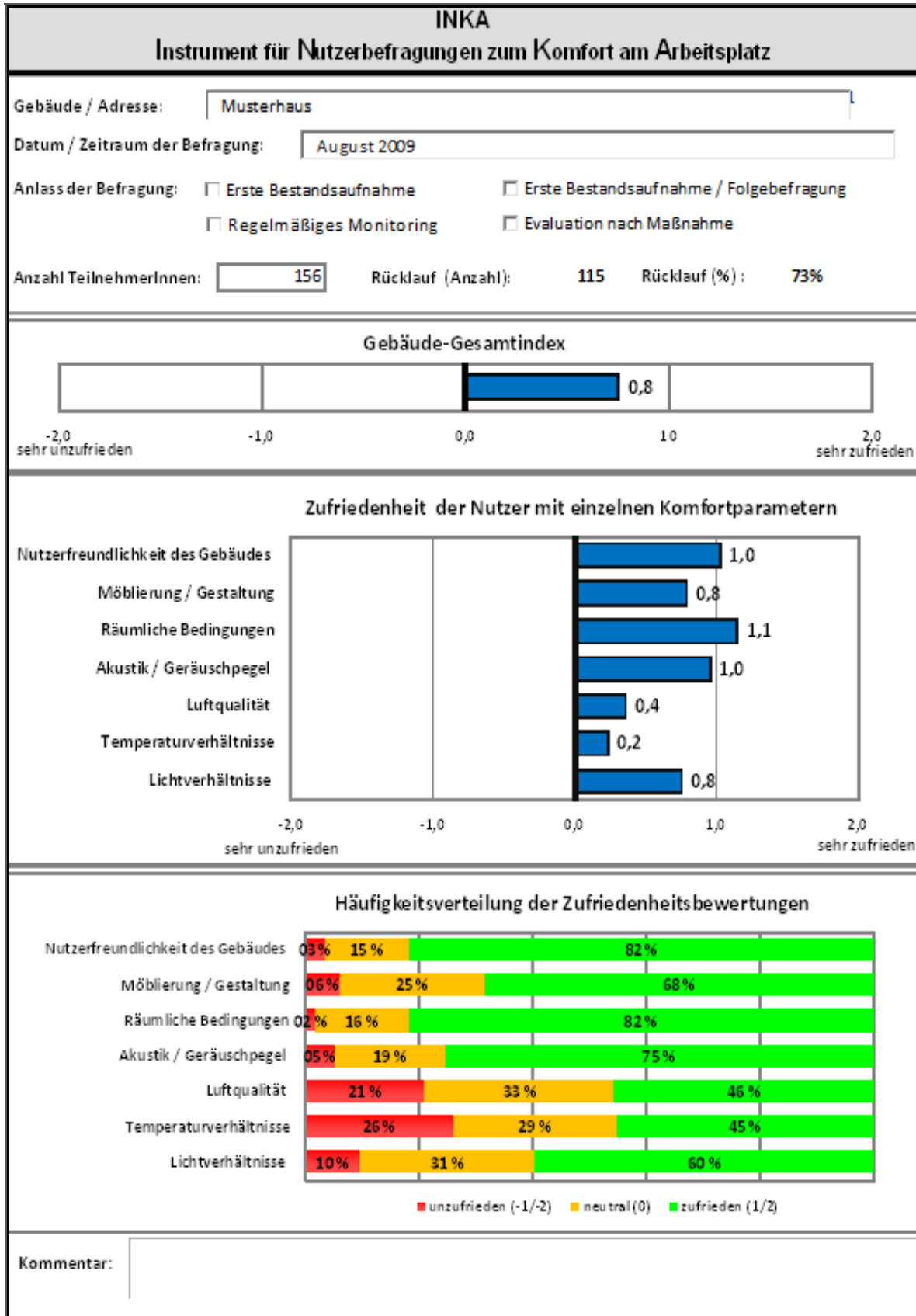
Der Index setzt sich zusammen aus den 7 Mittelwerten der Bewertungen zur Zufriedenheit mit einzelnen Komfortparametern (s. C).

### **C** Zufriedenheit der Nutzer mit einzelnen Komfortparametern

Für die einzelnen Komfortbereiche werden die jeweiligen Mittelwerte für die abschließenden Fragen (vgl. 2.2) ausgewiesen.

### **D** Häufigkeitsverteilung der Zufriedenheitsbewertungen

Die Häufigkeitsverteilungen als zusätzliche Informationen schlüsseln die Mittelwerte in eine positive (*„zufrieden“ / „sehr zufrieden“*), eine neutrale (*„teils/teils“*) und eine negative (*„unzufrieden“ / „sehr unzufrieden“*) Kategorie auf und dienen damit als wichtige detailliertere Vergleichsbasis im Rahmen des Monitorings bzw. der Evaluation von Maßnahmen.



A

B

C

D

Abbildung 1 Exemplarisches Reportblatt

Auf einer Begleit-CD-ROM zum Leitfaden stehen verschiedene Vorlagen zur Durchführung und Auswertung der Befragungen zur Verfügung.



### Materialien

- **Leitfaden**
- **Checkliste zur Befragung**
- **Fragebogen zum Versenden oder Ausdrucken**
- **Excel-Dateien**  
mit Einlesefunktion einer webbasierten Befragung sowie zur Dateneingabe von Hand
- **PHP-Skript**

## 5 Formen der schriftlichen Befragung

Die schriftliche Erhebung von Daten kann auf unterschiedlichen Wegen erfolgen (vgl. Tab. 3).

### 5.1 Online-Befragung

Online-Befragungen werden zunehmend auch in der sozialwissenschaftlichen Forschung eingesetzt. Allerdings zeigten sich in der Entwicklungsphase des Fragebogens teilweise recht unterschiedliche technische bzw. datensicherheitsrelevante Probleme in einzelnen Gebäuden. Daher erfolgten die ersten Erhebungen mittels einer Papier-Version des Fragebogens. In einer computergestützten Vorgehensweise erhalten die NutzerInnen den Fragebogen per Email mit einer pdf-Datei als Anhang oder per Email mit einem Link, der zum Fragebogen führt. In Zeiten der Email-Flut ist jedoch nicht garantiert, dass solch eine Email auch von allen registriert wird, daher ist im Vorfeld eine ausreichende Informationspolitik ausschlaggebend (vgl. 4.2), zumal bei einigen MitarbeiterInnen möglicherweise Misstrauen bzw. Ängste in Bezug auf die Anonymität webbasierter Befragungen bestehen können. Neben einer zeit- und kostengünstigen Verteilung in Gebäuden mit hoher Belegschaftszahl (ab ca. 200 Personen), liegt der Vorteil einer online-Variante gleichwohl gerade in einer zeitnahen Ergebnisdarstellung, da die Informationen in einem Daten-Skript gesammelt und schnell ausgewertet werden können (vgl. 4.3).

### 5.2 „Papier-Bleistift“-Version

Die Beantwortung der Fragen durch die NutzerInnen erfolgt auf zuvor persönlich oder per Hauspost übermittelten Fragebogen. Hierbei fallen Druckkosten an, auch ist gerade das persönliche Verteilen zeitintensiv. Allerdings hat sich in Feldstudien gezeigt, dass ein solches verbindlicheres Vorgehen auf eine hohe Akzeptanz bei den Nutzerinnen und Nutzern trifft und im Vergleich zur Verteilung per Hauspost oder mittels online-Befragungen zu hohen Rücklaufquoten führt. Zudem besteht bei persönlicher Verteilung die Möglichkeit für direkte

Rückfragen der Nutzer sowie u.U. ein informativer ungefilterter Austausch in „Tür-und-Angel-Gesprächen“. In Gebäuden oder Abteilungen mit einer eher niedrigeren Mitarbeiteranzahl bietet sich das persönliche Verteilen an. Erfahrungsgemäß können an einem Vormittag gut bis zu 120 Fragebogen verteilt werden. Der Nachteil liegt vor allem darin, dass die Daten von Hand eingegeben werden müssen. Das Tool bietet allerdings mit einer Excel-Datei die Möglichkeit, nur die für das Reportblatt erforderlichen Antworten auch von Hand einzugeben, was den Aufwand reduziert (vgl. Anhang B). Scan-Verfahren sind unserer Recherche nach kostenintensiv und vor allem fehleranfällig, je nachdem wie deutlich die Nutzer die Bogen ausgefüllt haben und wie gut platziert das Ankreuzen erfolgt.

### 5.3 Mischform

Als Kompromiss bietet sich die Möglichkeit an, den Fragebogen als DDF-Dokument zu versenden, den die Nutzer zum oder nach dem Ausfüllen ausdrucken können. Zudem können per Hauspost oder mittels persönlichem Verteilen auch die Mitarbeiter erreicht werden, die nicht oder nur selten über einen PC-Zugang verfügen. Untersuchungen zeigten, dass sich die Datenqualität bei unterschiedlicher Erhebung (Papier versus Online) nicht unterschied [16].

Tabelle 3 Übersicht über mögliche Formen der schriftlichen Befragung

<p><b>PDF-Dokument / online</b></p>	<p><b>Variante 1</b></p> <p>Der Fragebogen kann am PC ausgefüllt und anschließend ausgedruckt werden oder leer ausgedruckt und von Hand ausgefüllt werden. Die Rückgabe erfolgt über eine zentrale Sammelstelle oder über Nutzung der Hauspost.</p> <p><b>Variante 2</b></p> <p>Der Fragebogen kann am PC ausgefüllt und online versendet werden. Die Daten der TeilnehmerInnen werden in einer Datei (einem Skript) gesammelt und können in das Reportblatt eingelesen werden.</p>
<p><b>Papierversion</b></p>	<p>Die Verteilung erfolgt <i>persönlich</i> (Mitarbeiter des FM) oder <i>über die Hauspost</i>. Die Fragebogen werden von Hand ausgefüllt, die Rückgabe kann über eine zentrale Sammelstelle erfolgen oder über die Hauspost.</p>

### 5.4 Zu erwartende Rückläufe

Die Anzahl ausgefüllter Fragebogen hängt stark von der Form der Befragung ab. Erfahrungsgemäß wird ein höherer Rücklauf bei persönlicher Verteilung von Papierfragebogen erzielt (ca. 60% und mehr). Insbesondere bei Online-Befragungen scheint der Kommunikationscharakter oberflächlicher und sozial weniger verbindlich zu sein [16], zudem ist die Aufmerksamkeit für wichtige Email-Inhalte vor dem Hintergrund anwachsender elektronischer Post nicht zwangsläufig gegeben. In großen Unternehmen mit vielen MitarbeiterInnen kann die Beteiligung ebenfalls gering sein: „*Wir sind so viele, irgendwer wird schon mitmachen!*“. Eine Rolle für die Bereitschaft zur Teilnahme spielen allgemeine Erfahrungen der Nutzer mit Befragungen in Bezug auf die Ernsthaftigkeit und das Erleben von Konsequenzen aus Befragungen.

## 6 Allgemeine Hinweise zur Durchführung der Befragung

### 6.1 Stichprobengröße

Grundsätzlich sollten alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter befragt werden. Dies ist insbesondere zu empfehlen, wenn man ein erstes umfassendes Meinungsbild erhalten möchte, zudem fühlen sich dadurch alle Personen einbezogen und die Befragung erfährt intern eine höhere Akzeptanz. Häufig gibt es in Gebäuden externe Kräfte oder Außendienstmitarbeiter, die nur sporadisch die Räumlichkeiten nutzen. Hier gilt es abzuwägen, ob man diesen Personenkreis einbeziehen möchte. Soll nur eine Teilstichprobe befragt werden, ist zu beachten, dass diese zufällig ausgewählt wird (z. B. jede x-te Person aus der Gesamt-Mitarbeiterliste oder ähnliches) und repräsentativ für das Gebäude ist. ‚Zufällig‘ bedeutet, dass in dem Auswahlverfahren prinzipiell alle MitarbeiterInnen die gleiche Chance haben müssen, ausgewählt zu werden. Auch bei Teilstichproben sollte der gesamten Belegschaft das Auswahlverfahren erläutert werden, da sonst Unruhe und Ungleichheitsempfinden entstehen kann.

Zu berücksichtigen ist auch, wie hoch der Prozentsatz ausgefüllter Fragebogen vermutlich sein wird. Entsprechend hoch muss die Anzahl der verteilten bzw. versendeten Fragebogen sein, um die angestrebte Rücklaufquote zu erreichen (vgl. 3.4). Hier können u.U. Erfahrungswerte aus Mitarbeiterbefragungen zu anderen Themen eine Orientierung liefern. Je nach Anlass für die Befragung können auch bereits identifizierte Problemzonen des Gebäudes in den Fokus genommen werden. Auch dies sollte dann intern kommuniziert werden.

### 6.2 Vorbereitung der Befragung

**Planung.** Um eine hohe Akzeptanz für die Befragung zu erzielen, ist es empfehlenswert, bereits im Vorfeld möglichst alle relevanten Personen bzw. Personengruppen für die Entscheidungsprozesse und Durchführungsschritte einzubeziehen. Wenn in einer Befragung das Verhalten der NutzerInnen thematisiert wird, wie es bei diesem Themenbereich der Fall ist (z.B. Lüftungsverhalten), wird sie mitbestimmungspflichtig, d.h. Personalrat bzw. Betriebsrat müssen einer Datenerhebung zustimmen. Für die Online-Befragung sind die zuständigen KollegInnen des IT-Bereichs rechtzeitig einzubeziehen, um Fragen der Datensicherheit und des technischen Ablaufs zu klären [17].

Wenn noch keine Erfahrungen mit der Durchführung von Befragungen vorliegen, sollte der Ablauf möglichst konkret und kleinschrittig geplant werden, um etwaige Unklarheiten oder Hindernisse rechtzeitig zu erkennen. Dies hängt auch von der gewählten Durchführungsvariante der Befragung ab (vgl. Kap. 3). Als Vorlage steht auf der CD-ROM eine Checkliste für die Planung und Umsetzung zur Verfügung, die an die jeweiligen Bedürfnisse angepasst werden kann. Folgende Fragen können in der Planung hilfreich sein:



- Wer übernimmt die Information der NutzerInnen?
- Wie sollte die Information verlaufen?
- Ist ein aktueller Email-Verteiler vorhanden? Gibt es Nutzergruppen ohne PC?
- Wie sollte bei einer „Papier-Bleistift“-Befragung die Form der Vorlage aussehen?  
z.B. A3-Broschüren-Druck mit Heftung: ist ansprechend, kaum Probleme bei Dateneingabe mit Einzelblättern, die nicht zugeordnet werden können
- Wer sollte die Verteilung / Versendung der Fragebogen übernehmen?
- Haben alle Personen, die Möglichkeit, den Fragebogen auszudrucken, wenn er als pdf-Dokument per Email versendet wird?
- Welche Möglichkeiten bestehen an den Arbeitsplätzen zum Ausdrucken?  
z.B. Problem bei Sammeldruckern: In diesem Fall Hinweis geben, dass NutzerInnen leeres Dokument ausdrucken, von Hand ausfüllen und in einem

**Kommunikation und Information.** Vor den Befragungen werden die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zeitnah (ca. 1 bis 2 Wochen vorher) über Anliegen, Zeitraum und Ablauf der Befragung unterrichtet. Je nach Erfahrung und Gepflogenheiten im Hause kann dies jeweils per Rundmail oder über Aushänge etc. erfolgen. In einem Begleitschreiben zum Fragebogen sollten nochmals detaillierte Informationen mitgeteilt werden. Es ist hilfreich, wenn im Anschreiben vermerkt ist, dass die Geschäftsführung und der Personalrat bzw. Betriebsrat die Befragung befürworten. Wichtig ist auch, im Text zu betonen, dass sich die Bewertungen auf die gegenwärtige Jahreszeit beziehen sollen.

Nachfolgend sind Aspekte aufgeführt, die ein Begleitschreiben enthalten sollte.

- persönlich gehaltene Anrede
- Information über Ziel und Nutzen der Umfrage
- Nennung von Ansprechpartner(n) für Rückfragen (Name, Telefonnummer, Emailadresse)
- Modus und Zeitaufwand für die Bearbeitung
- Hinweise für Rückgabe oder Rücksendung des Fragebogens
- Hinweis auf Vertraulichkeit, Anonymität der Erhebung und Auswertung
- Hinweis auf Freiwilligkeit der Teilnahme
- Hinweis auf Art und Zeitpunkt der Rückmeldung der Ergebnisse

**Datenschutz.** Bei der Durchführung von Befragungen ist der Datenschutz einzuhalten. Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter müssen sicher sein, dass eine strenge Vertraulichkeit im Umgang mit den Daten gewährleistet wird. Hierzu empfiehlt sich ein entsprechendes Begleitschreiben.

**Erhebungszeitraum.** Für eine umfassende Gebäude-Bewertung sind Erfahrungen sowohl aus der Winterzeit als auch aus der Sommerphase hilfreich. Befragungen sollten dabei möglichst nicht unmittelbar vor oder nach Ferien- bzw. Urlaubszeiten erfolgen, auch intern bekannte arbeitsintensive Zeiträume sollten ausgespart werden.

**Laufzeit der Befragung.** Optimal ist es, wenn möglichst viele Personen an einem bestimmten Tag den Fragebogen ausfüllen, damit vergleichbare Bedingungen zu Grunde liegen. Dies ist insbesondere dann wichtig, wenn parallel in exemplarischen Büroräumen objektive Messungen zur Temperatur oder Luftfeuchte mittels Datenmessgeräten geplant sind. Sollen möglichst viele Personen an der Befragung teilnehmen können, sollte erfahrungsgemäß den Nutzerinnen und Nutzern eine Bearbeitungszeit von 1 bis 2 Wochen gegeben werden. Es empfiehlt sich, kurz vor der Schlussfrist eine Erinnerungsmail zu versenden oder anderweitig an die Abgabe zu erinnern.

### **6.3 Rückmeldung der Ergebnisse an die Teilnehmer**

Kurz nach der Erhebung sollte ein Dankschreiben an die Teilnehmer erfolgen. Darin kann auch schon über die Beteiligung an der Befragung sowie eine grobe Orientierung über Form und Zeitraum der Ergebnismeldung unterrichtet werden. Die Ergebnisse aus der Befragung können mittels Reportblatt an die Teilnehmer rückgemeldet werden. Darüber hinaus können natürlich weitere Diagramme auch zu anderen Einzelfragen je nach Bedarf anhand der Excel-Datei erstellt und für die Dokumentation und Präsentationen verwendet werden. Die Ergebnisdarstellung sollte über zusammenfassende Informationen hinaus rein gruppenbezogen (z.B. nach Geschlecht) erfolgen und keine Rückschlüsse auf einzelne Personen ermöglichen. Nach einer ersten internen Diskussion mit den verantwortlichen Personen sollte die Rückmeldung der Ergebnisse an die Teilnehmer möglichst eingebettet sein in die Mitteilung weiterer Schritte (z.B. Ankündigung einer Folgebefragung zu einer anderen Jahreszeit, Planung regelmäßiger Befragungen zur Qualitätssicherung, Planung von Maßnahmen).

## 7 Literaturverzeichnis

- [1] Bischof, Bullinger-Naber, Kruppa, Müller & Schwab (2003). *Expositionen und gesundheitliche Beeinträchtigungen in Bürogebäuden - Ergebnisse des ProKlimA-Projektes*. Stuttgart: Fraunhofer IBR Verlag.
- [2] Voss, K., Löhnert, G., Herkel, S., Wagner, A. & Wambsganß, M. (Hrsg.) (2006). *Bürogebäude mit Zukunft. Konzepte, Analysen, Erfahrungen*. Berlin: solarpraxis.
- [3] Umweltbundesamt (Hrsg.) (2008). *Nachhaltiges Bauen und Wohnen*. Dessau-Roßlau.
- [4] Hellbrück, J. & Fischer, M. (1997). *Umweltpsychologie*. Göttingen: Hogrefe.
- [5] Martin, R. A., Federspiel, C. C. & Auslander, D. M. (2002). Responding to Thermal Sensation Complaints in Buildings. *ASHRAE Transactions*, Vol. 108, Part 1, 407-412.
- [6] Abbaszadeh, S., Zagreus, L., Lehrer, D. & Huizenga, C. (2006). Occupant Satisfaction with Indoor Environmental Quality in Green Buildings. *Proceedings of Healthy Buildings*, Lisbon, Vol. III, 365-370.
- [7] Leaman, A. & Bordass, B. (2007). Are users more tolerant of 'green' buildings? *Building Research and Information*, (6), 662-673.
- [8] Schmitz, H. J. (2003). *Tageslicht im Atrium*. Marburg: Tectum.
- [9] Gossauer, E. (2008). *Nutzerzufriedenheit in Bürogebäuden*. Dissertation. URL [http://www.enob.info/fileadmin/media/Publikationen/EnOB/Nutzerzufriedenheit\\_in\\_Buerogebaeuden\\_-\\_Diss\\_Gosssauer.pdf](http://www.enob.info/fileadmin/media/Publikationen/EnOB/Nutzerzufriedenheit_in_Buerogebaeuden_-_Diss_Gosssauer.pdf).
- [10] Veitch, J. A. & Newsham, G. R. (2000). Exercised control, lighting choices, and energy use: An office simulation experiment. *Journal of Environmental Psychology*, 20 (3), 219-237.
- [11] Matthies, E. (2008). Wie kann man Veränderungen im alltäglichen Energienutzungsverhalten erreichen? Erfahrungen und Konzepte der Umweltpsychologie. *Wissenschaft & Umwelt INTERDISZIPLINÄR11(2008)*, 224-227.
- [12] Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) (Hrsg.) (2009). *Mitarbeitermotivation für umweltbewusstes Verhalten*. Augsburg: Walch. [www.izu.bayern.de/mitarbeitertipps](http://www.izu.bayern.de/mitarbeitertipps) (12.02.2010).
- [13] Gossauer, E., Leonhart, R. & Wagner, A. (2006). Nutzerzufriedenheit am Arbeitsplatz. *gi Gesundheitsingenieur*, 5, 232-240.
- [14] Flade, A. (2008). *Architektur – psychologisch betrachtet*. Bern: Huber.
- [15] Walden, R. (2008). *Architekturpsychologie: Schule, Hochschule und Bürogebäude der Zukunft*. Lengerich: Pabst.
- [16] Vogt, Kersten (1999). Verzerrungen in elektronischen Befragungen? In B. Batinic, A. Werner, L. Gräf & W. Bandilla (Hrsg.), *Online Research* (S. 127-143). Göttingen: Hogrefe.
- [17] Kuckartz, U., Ebert, T. Rädiker, S. & Stefer, C. (2009). *Evaluation Online*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- [18] LEED® for Existing Buildings: Operations & Maintenance (2008). U.S. Green Building Council. <https://www.usgbc.org/ShowFile.aspx?DocumentID=3617> (02.08.2009).

## A Durchführung und Auswertung der Online-Befragung

Für die Online-Version der Befragung werden verschiedene Dateien benötigt. Die zugrunde liegenden Dateien bestehen aus dem eigentlichen Fragebogen im PDF-Format, einem PHP-Skript, das ausgefüllte Fragebögen entgegen nimmt und die Ergebnisse in einer Datei sammelt,

dem Excel-Reportblatt, in das die so erzeugte Ergebnisdatei eingelesen wird und in dem die entsprechenden Grafiken erzeugt werden, einer Ergebnisdatei, die während der Befragung automatisch erzeugt wird. Zur Durchführung und Auswertung ergeben sich daraus folgende technische Voraussetzungen und Abläufe:

1. Auf den Rechnern der TeilnehmerInnen muss der kostenlose Adobe Acrobat-Reader ab Version 8 installiert sein. Dieser sollte nach Möglichkeit auch als Plug-In im Web-Browser verfügbar sein, um zu erreichen, dass das PDF-Formular direkt im Browser geöffnet wird. In der Regel geschieht das automatisch bei der Installation des Acrobat-Readers, es sollte aber vor Beginn der Befragung trotzdem sicher gestellt werden.

2. Um den Fragebogen zur Verfügung zu stellen und die versendeten Ergebnisse aufnehmen zu können wird, ein PHP-fähiger Web-Server benötigt (das sind praktisch alle). Auf diesem liegt zum einen das PDF-Formular, das dann von den MitarbeiterInnen einfach angeklickt werden kann und sich im Browser (siehe oben) öffnet. Zum anderen liegt hier auch das PHP-Skript, das die abgesendeten Daten aufnimmt und eine Bestätigungsseite zurückliefert. Für die Auswertung mit dem Reportblatt wird Excel ab Version 2003 benötigt.

3. Zum Start einer Befragung muss das PHP-Skript auf einen Web-Server gelegt werden, von wo es über das Internet erreichbar ist. Die Adresse zu dieser Webseite muss im PDF-Formular eingetragen werden (siehe unten). Wird immer nur eine Befragung gleichzeitig durchgeführt, kann diese Adresse immer wieder benutzt werden (alte Ergebnisdatei vorher entfernen!). Sollen mehrere Befragungen gleichzeitig stattfinden muss für jede Befragung ein neues PHP-Skript angelegt werden und die jeweilige Adresse in das PDF-Formular eintragen werden. Dazu ist das Software-Paket Adobe Acrobat Professional ab Version 9 nötig. Mit dem darin enthaltenen Adobe LifeCycle Designer kann über die Eigenschaften des „Abschicken“-Knopfes die Zieladresse verändert werden.

4. Zur Durchführung der Befragung wird den NutzerInnen die Internet Adresse mitgeteilt, unter der der Fragebogen zu erreichen ist. Dies kann z.B. per Sammel-Mail erfolgen. Die MitarbeiterInnen klicken auf die Adresse oder geben sie direkt in die Browser-Adresszeile ein, worauf sich das Formular im Browser öffnet. Nach dem Ausfüllen klicken die NutzerInnen auf den „Abschicken“-Knopf am Ende des Fragebogens und erhalten eine Bestätigungsseite, die den erfolgreichen Empfang bestätigt.

**Nach der Befragung / Auswertung.** Ist die Befragung beendet, liegt auf dem Web-Server eine Ergebnis-Datei „ergebnisse\_inka.csv“. Diese enthält alle Befragungsdaten und sollte zuerst mehrfach gesichert werden! Zur Auswertung wird das Excel-Reportblatt gestartet und über den Knopf „Ergebnisdatei einlesen“ die Ergebnisdatei ausgewählt. Die Daten werden importiert und die entsprechenden Grafiken automatisch angepasst.

Die **Reportblatt-Excel-Datei** besteht aus folgenden Komponenten:

**Report:** Blatt mit den grafischen Auswertungen

**Rohdaten:** Hier werden automatisch alle Daten hinein kopiert

**Auszug:** Enthält einen Auszug aller Daten, die für das Reportblatt benötigt werden

**Berechnung:** Hier werden alle Größen berechnet, die im Reportblatt dargestellt werden



Es können neue Tabellen hinzugefügt werden, bestehende Tabellen und Zellbezüge dürfen jedoch nicht verändert oder umbenannt werden.

Die verschiedenen Dateien heißen:

<i>fragebogen_inka.pdf</i>	PDF-Formular
<i>empfang_inka.php</i>	PHP-Skript zum Datenempfang
<i>report_inka.xls</i>	Excel-Reportblatt
<i>ergebnisse_inka.csv</i>	Ergebnisdatei

#### Beispiel für Adressangaben:

Angenommen, die Dateien liegen auf einem Webserver [www.befragung.de](http://www.befragung.de) im Verzeichnis „onlineBefragungGebaeudeA“, dann ist die Empfangsadresse des „Abschicken“-Knopfes (s.u.):

[http://www.befragung.de/onlineBefragungGebaeudeA/empfang\\_inka.php](http://www.befragung.de/onlineBefragungGebaeudeA/empfang_inka.php)

Die Adresse, welche die NutzerInnen erhalten müssen, um den Fragebogen aufzurufen:

[http://www.befragung.de/onlineBefragungGebaeudeA/fragebogen\\_inka.pdf](http://www.befragung.de/onlineBefragungGebaeudeA/fragebogen_inka.pdf)

Die Ergebnisdatei liegt ohne weitere Maßnahmen im gleichen Verzeichnis:

[http://www.befragung.de/onlineBefragungGebaeudeA/ergebnisse\\_inka.csv](http://www.befragung.de/onlineBefragungGebaeudeA/ergebnisse_inka.csv)



In dieser Einstellung könnte die Ergebnisdatei über das Internet von findigen Personen abgerufen werden. Besser ist es, die Ergebnisdatei in einem Verzeichnis außerhalb des Web-Servers anlegen zu lassen. Das ist jedoch sehr vom Server abhängig und im Einzelfall zu klären. Wurde ein geeigneter Ort gefunden (z.B. das Verzeichnis „temp“), ist dieser im PHP-Skript folgendermaßen anzupassen: Mit reinem Texteditor (nicht Word oder WordPad!!!) die Datei *empfang\_inka.php* öffnen und Zeile 16 anpassen (z.B. mit `$path = "temp"`, vgl. Abb. 2).

```
14  <?
15  // HIER ANPASSEN DES VERZEICHNISSES FÜR DIE ERGEBNISDATEI
16  $path = "";
```

Abbildung 2 Ausschnitt der PHP-Datei

### Ändern der Adresse zum Empfangen des Fragebogens:

Hierzu werden der Fragebogen (*fragebogen\_inka.pdf*) mit dem Adobe LifeCycle Designer geöffnet und der „Abschicken“-Knopf auf der letzten Seite ausgewählt. In den Eigenschaften des Objekts kann nun die Adresse des PHP-Skripts eingetragen werden (vgl. Abb. 3).

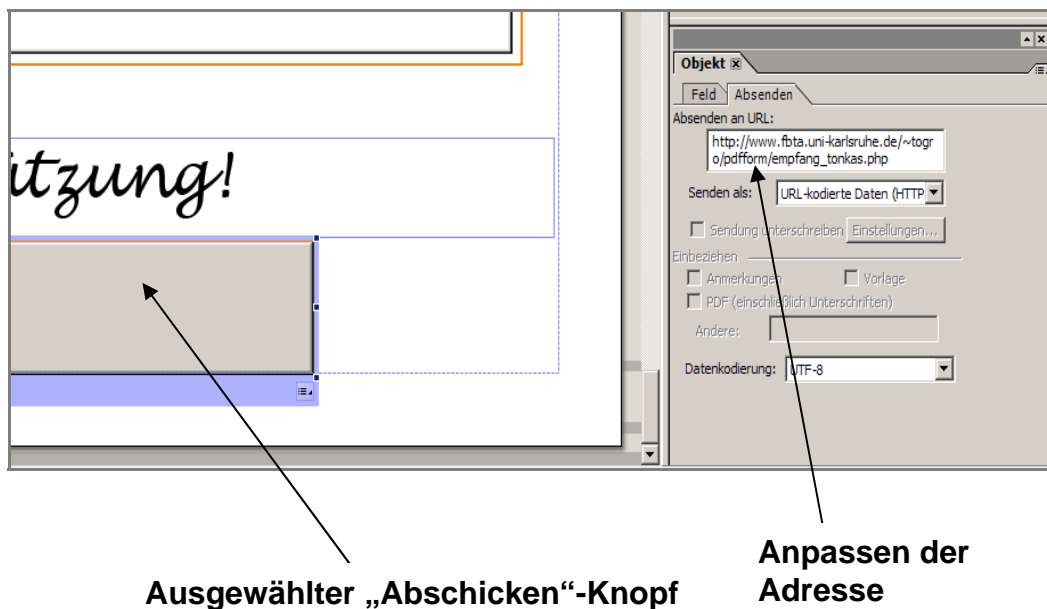


Abbildung 3 Ausschnitt aus der PDF-Fragebogen-Datei

**Eventuelle Probleme.** Ist bei den TeilnehmerInnen die Installation des Acrobat Readers nicht korrekt und er daher nicht als Plug-In im Webbrowser integriert, öffnet sich das Formular außerhalb des Web-Browsers im Acrobat Reader. Die Funktionalität ist auch hier gegeben, aber die Bestätigungsseite nach Abschicken des Fragebogens kann unter Umständen nicht angezeigt werden. Eventuell erhalten die MitarbeiterInnen hier einen Hinweis vom Acrobat Reader, dass er etwas nicht anzeigen kann (der Reader versteht kein HTML). Die Daten wurden aber trotzdem entgegengenommen.

## B Durchführung und Auswertung mittels „Papier-Bleistift“-Version

Ist die Online-Variante nicht umsetzbar, besteht neben der Variante des persönlichen Verteilens oder der Zusendung des Fragebogens per Hauspost die Möglichkeit, dass die NutzerInnen den Fragebogen als pdf-Dokument per Email zugeschickt bekommen.

Das PDF-Dokument kann leer gespeichert und ausgedruckt werden oder direkt am PC ausgefüllt werden. Eine Speicherung während des Ausfüllens ist allerdings nicht möglich: wenn dies versucht wird, erscheint ein entsprechender Hinweis (vgl. Abb. 4). Das Fenster mit dem Dokument kann natürlich wie jedes andere Dokument verkleinert werden, um andere Tätigkeiten am PC ausführen zu können.

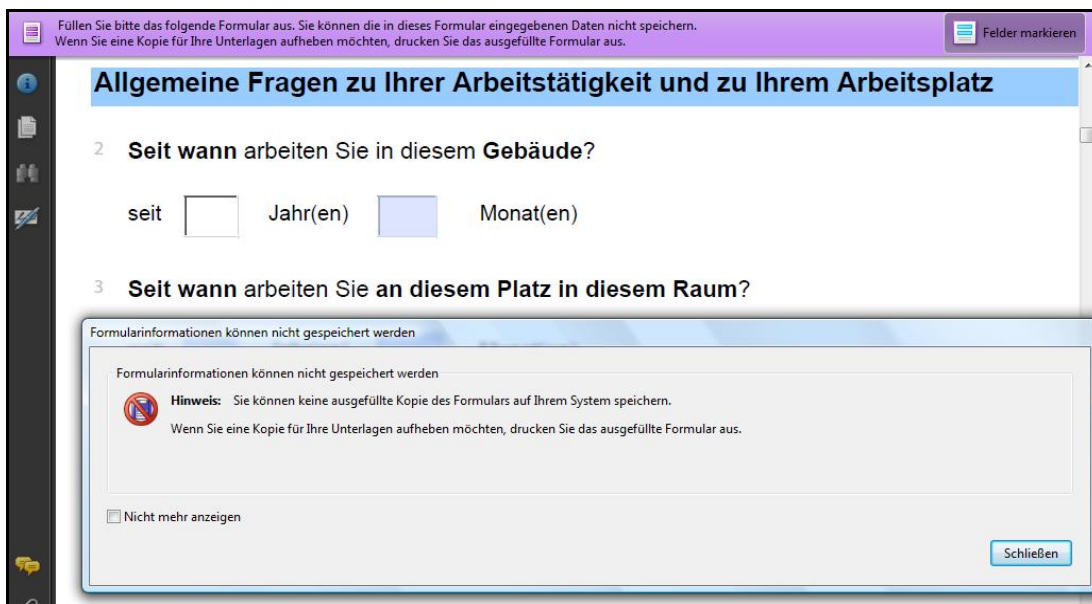


Abbildung 4 Hinweis beim Speicherversuch des PDF-Dokuments

**Nach der Datenerhebung.** Die Informationen aus den Fragebogen können direkt in die Excel-Datei *Handeingabe\_inka\_allles.xls* (s. CD-ROM) eingegeben werden. Dabei ist in einem ersten Schritt wichtig, auf jedem ausgefüllten Fragebogen eine Nummer zu vergeben (vgl. Spalte Person\_NR in Abb. 6), damit bei bzw. nach der Dateneingabe Stichproben zur Kontrolle der Richtigkeit der Eingabe gemacht werden können.

Für die Dateneingabe sind - wie in Abbildung 5 gezeigt - entsprechend der angekreuzten Felder im Fragebogen die Werte -2 / -1 / 0 / 1 / 2 einzugeben. Dies ist die Voraussetzung für die späteren Berechnungen der Mittelwerte, die für die zusammenfassenden Fragen zu den Komfortbedingungen im Reportblatt dargestellt sind.

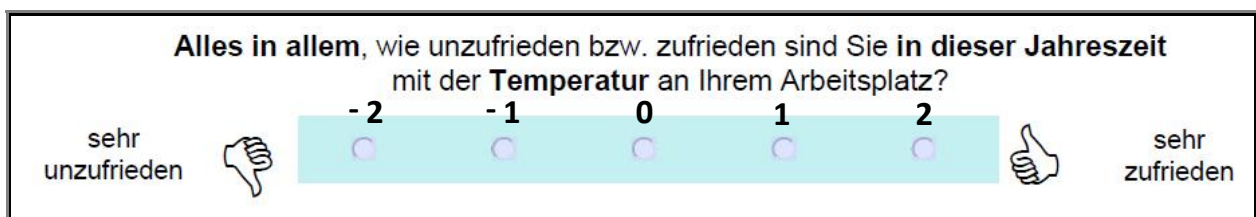


Abbildung 5 Werte für Dateneingabe von Hand

Möglicherweise sollen (z.B. aus Zeitgründen) nicht alle Daten eingegeben werden, sondern nur die Werte der zusammenfassenden Fragen, die für die Ergebnisdarstellung im Reportblatt benötigten werden (vgl. Tab. 4).

Tabelle 4 Fragenkürzel der für das Reportblatt benötigten Werte in der Excel-Datei und zugehörige Fragen

Fragenkürzel	Frage
<b>LICHT_GES</b>	Alles in allem, wie unzufrieden bzw. zufrieden sind Sie mit den <b>Lichtverhältnissen</b> in dieser Jahreszeit an Ihrem Arbeitsplatz?
<b>TEMP_GES</b>	Alles in allem, wie unzufrieden bzw. zufrieden sind Sie mit den <b>Temperaturverhältnissen</b> in dieser Jahreszeit an Ihrem Arbeitsplatz?
<b>LUFT_GES</b>	Alles in allem, wie unzufrieden bzw. zufrieden sind Sie mit der <b>Luftqualität</b> dieser Jahreszeit an Ihrem Arbeitsplatz?
<b>AKU_GES</b>	Alles in allem, wie unzufrieden bzw. zufrieden sind Sie mit den <b>akustischen Bedingungen / dem Geräuschpegel</b> an Ihrem Arbeitsplatz?
<b>RAUM_GES</b>	Alles in allem, wie unzufrieden bzw. zufrieden sind Sie mit den <b>räumlichen Bedingungen</b> an Ihrem Arbeitsplatz?
<b>MOEB_GES</b>	Alles in allem, wie unzufrieden bzw. zufrieden sind Sie mit der <b>Möblierung / Gestaltung</b> Ihres Arbeitsplatzes bzw. Büros?
<b>ZUFR_GES</b>	Alles in allem, wie unzufrieden bzw. zufrieden sind Sie mit der <b>Nutzerfreundlichkeit des Gebäudes insgesamt?</b>

Die Excel-Tabelle ist daher so angelegt, dass sich die entsprechenden Spalten für diese reduzierte Dateneingabe (vgl. Tab. 4 sowie Abb. 6) am Beginn der Excel-Datei befinden und in der Reihenfolge des Erscheinens im Fragebogen angeordnet sind.

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
	Gebäude-NR	Jahreszeit	Datum	Person_NR	AKU_GES	RAUM_GES	LICHT_GES	TEMP_GES	LUFT_GES	MOEB_GES	ZUFR_GES
1	1	Sommer2009	14. Jul 09	1	1	2	1	0	0	1	1
2	1	Sommer2009	14. Jul 09	2	1	1	0	2	0	2	1
3	1	Sommer2009	14. Jul 09	3	1	1	1	0	0	-1	0
4	1	Sommer2009	14. Jul 09	4	-1	1	1	-1	-1	0	1
5	1	Sommer2009	14. Jul 09	5	-1	2	1	0	1	2	1
6	1	Sommer2009	14. Jul 09	6	0	1	0	-1	-1	0	0
7	1	Sommer2009	14. Jul 09	7	1	1	1	1	0	-1	0
8	1	Sommer2009	14. Jul 09	8	2	2	2	1	2	0	2
9	1	Sommer2009	14. Jul 09	9	0	0	0	0	-1	-1	-1
10	1	Sommer2009	14. Jul 09	10	0	0	0	0	0	2	0
11	1	Sommer2009	14. Jul 09	11	1	1	1	0	0	0	0
12	1	Sommer2009	14. Jul 09	12	1	1	1	0	1	0	2
13	1	Sommer2009	14. Jul 09	13	1	-1	2	-1	0	1	1
14	1	Sommer2009	14. Jul 09	13	1	-1	2	-1	0	1	1

Abbildung 6 Ausschnitt einer exemplarischen Excel-Tabelle



Die ausgefüllte Excel-Tabelle (vgl. Abbildung 6) wird nach Abschluss der Dateneingabe als **csv – Datei gespeichert** und kann dann in der Datei *report\_inka.xls* in das Reportblatt eingelesen werden (vgl. Abbildung 7).

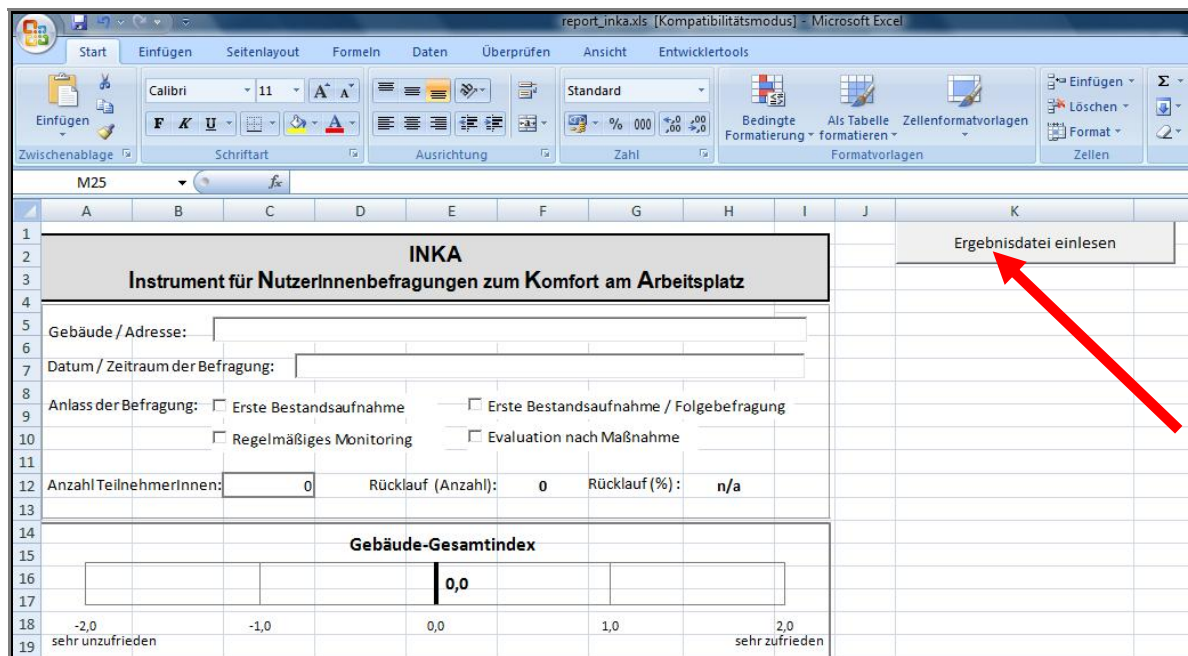


Abbildung 7 Einlesen einer csv-Ergebnis-Datei in das Reportblatt

## C Referenzwerte aus bisherigen Feldstudien des Fachgebietes für Bauphysik und Technischer Ausbau (fbta) am Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Nachfolgend sind zur Orientierung die durchschnittlichen Nutzerbewertungen basierend auf den bisherigen Datenerhebungen des Fachgebietes für Bauphysik & Technischer Ausbau (fbta) dargestellt. Diese Datenbasis ist für den deutschen Gebäudebestand außergewöhnlich hoch, trotzdem muss darauf hingewiesen werden, dass es sich nicht um eine repräsentative Stichprobe des Gebäudebestandes für Büro- und Verwaltungsgebäude handelt. Gleichwohl bieten die hier angegebenen Werte eine aktuelle Möglichkeit des Vergleichs. Die Stichprobe umfasst verschiedene Gebäude-Standards: energieeffiziente Gebäude (z.B. aus dem Förderprogramm *Energieoptimiertes Bauen - EnOB*<sup>4</sup>), ältere und sanierte Bestandsgebäude. Überwiegend befinden sich Gebäude mit Einzelbüros und Kleingruppenbüros in der Stichprobe. Für die Referenzwerte wurden Befragungen aus Gebäude zugrunde gelegt, an denen sich 30 Personen oder mehr beteiligt haben.

Tabelle 6 Gebäudestichprobe für die Referenzwerte des fbta

Gebäudekategorie	Winter Anzahl Gebäude	Sommer Anzahl Gebäude
Förderprogramm 'EnOB-Energieoptimiertes Bauen' (EnEV 2007)	9 Neubauten	3 Neubauten
Sanierte Gebäude (EnEV 2007)	2	2
Bestandsgebäude ab (WSchutzVO1994)	5	4
Bestandsgebäude vor (WSchutzVO1994)	7	5
<b>Gesamt</b>	<b>23</b>	<b>14</b>

Der Ausbau der Datenbasis mit einem möglichst breiten Gebäude-Spektrum wird am fbta fortgesetzt, um die bisherigen Referenzwerte zu validieren. Die Mittelwerte des Gesamt-Gebäudeindex der Stichprobe sind getrennt nach Jahreszeit in den Abbildungen 8 und 9 aufgeführt. Tabellen 7 und 8 zeigen die durchschnittlichen Prozentwerte sowie die jeweilig niedrigsten und die höchsten Werte für einzelne Komfortparameter in drei Kategorien ‚sehr unzufrieden‘, ‚unzufrieden‘, ‚teils/teils‘, ‚sehr zufrieden‘, ‚zufrieden‘. Ab welchem Prozentsatz unzufriedener Nutzer Maßnahmen erfolgen sollten, ist derzeit noch schwierig zu beurteilen und sollte sich an den jeweiligen angestrebten Qualitätsstandards im Gebäude orientieren. Im Zertifizierungsverfahren LEED® [18] für Bestandsgebäude werden Interventionen empfohlen, wenn der Anteil unzufriedener Personen bei 20% oder darüber liegt.

<sup>4</sup> Forschungsprojekte des Forschungsschwerpunktes ‚Energieoptimiertes Bauen‘ mit Förderung durch das Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie *BMWi* ([www.enob.info](http://www.enob.info))

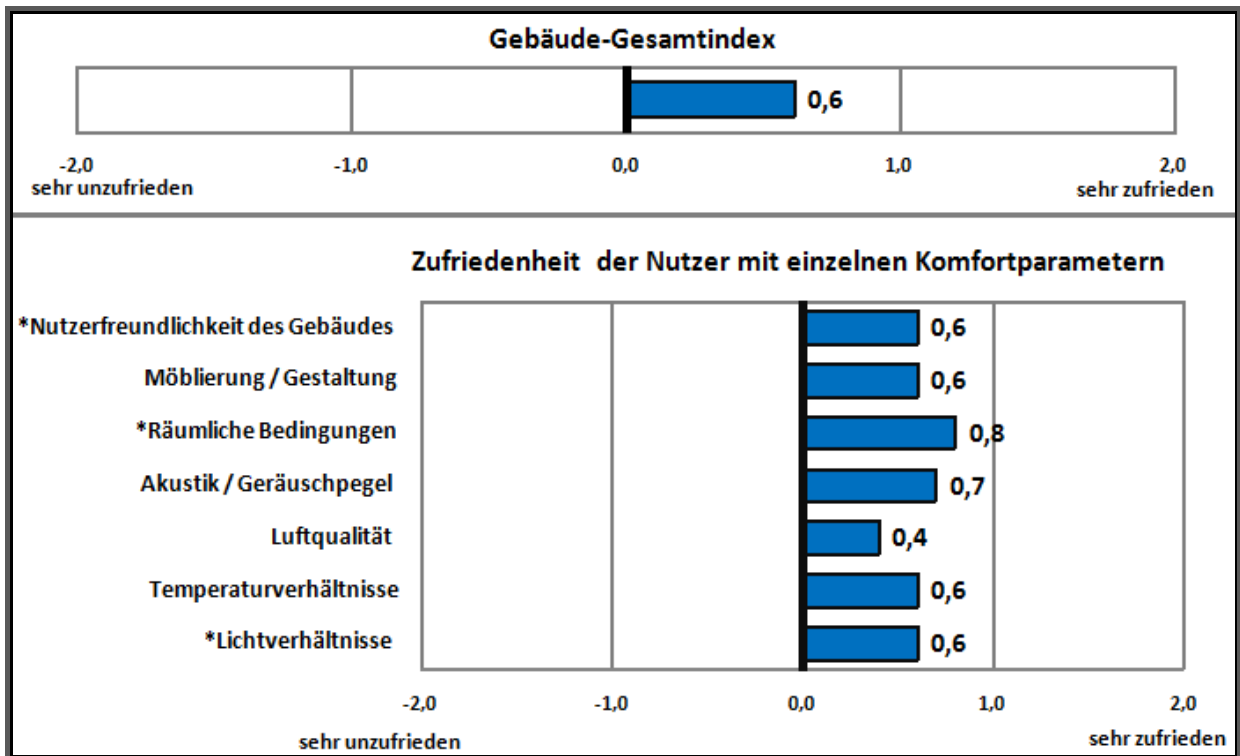


Abbildung 8 Referenzwerte, basierend auf 22 bzw. \*14 Gebäuden in Wintermonaten der Jahre 2005 bis 2009

Tabelle 7 Verteilung der Zufriedenheitsbewertungen basierend auf Erhebungen in 21 bzw. \*14 Gebäuden in Wintermonaten der Jahre 2005 bis 2009

Prozentangaben (Ø, Min – Max) Datenbasis: 21 Gebäude bzw. *14 Gebäude; N = 1.229 bzw. 915	sehr unzufrieden bzw. unzufrieden (- 2 / - 1)	teils / teils (0)	zufrieden bzw. sehr zufrieden (1 / 2)
<b>*Nutzerfreundlichkeit des Gebäudes</b>	Ø 6% 0% - 22%	Ø 30% 16% - 49%	Ø 65% 35% - 80%
<b>Möblierung / Gestaltung</b>	Ø 17% 3% - 62%	Ø 25% 5% - 38%	Ø 58% 5% - 85%
<b>*Räumliche Bedingungen</b>	Ø 8% 0% - 25%	Ø 21% 4% - 38%	Ø 71% 46% - 90%
<b>Akustik / Geräuschpegel</b>	Ø 11% 2% - 28%	Ø 24% 9% - 39%	Ø 65% 38% - 84%
<b>Luftqualität</b>	Ø 21% 7% - 41%	Ø 29% 15% - 44%	Ø 50% 26% - 70%
<b>Temperaturverhältnisse</b>	Ø 18% 3% - 64%	Ø 26% 10% - 43%	Ø 56% 23% - 84%
<b>*Lichtverhältnisse</b>	Ø 14% 5% - 27%	Ø 25% 10% - 42%	Ø 61% 36% - 75%

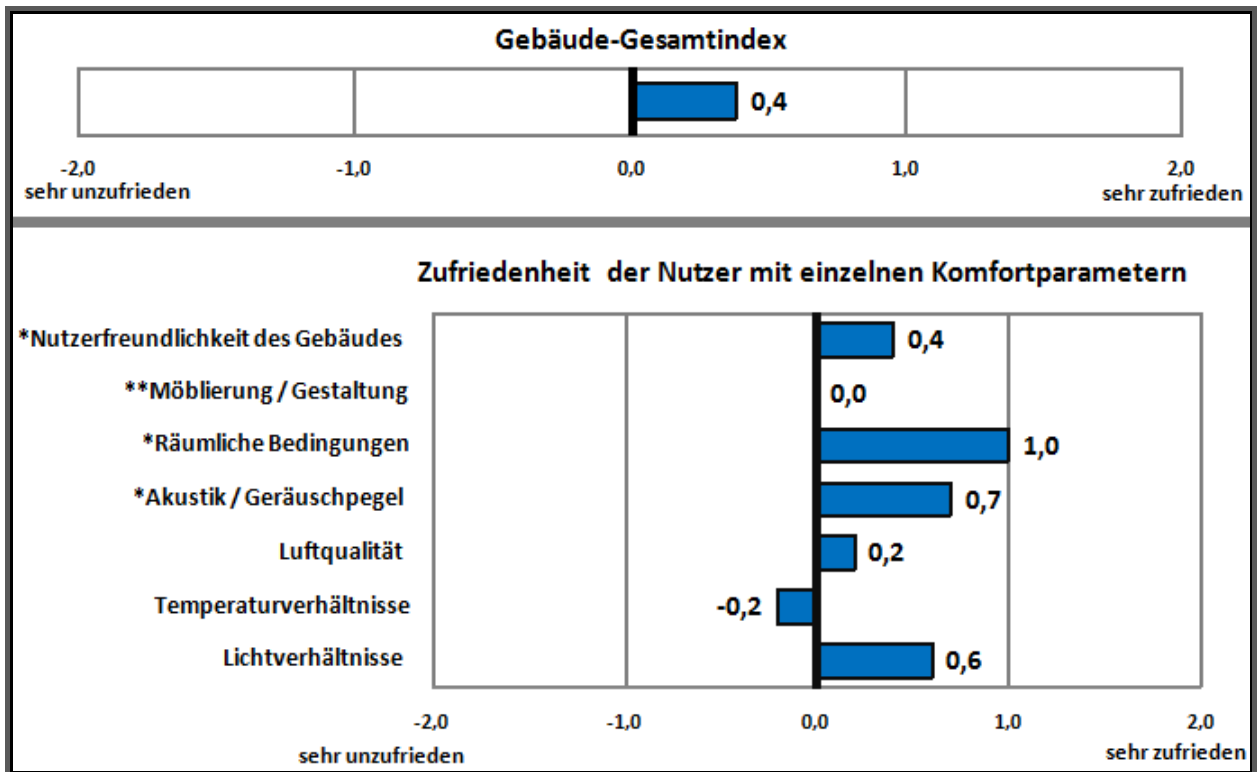


Abbildung 9 Referenzwerte, basierend auf 14 bzw. \*11 Gebäuden in Sommermonaten der Jahre 2005 bis 2009, \*\*keine Werte für Möblierung

Tabelle 8 Verteilung der Zufriedenheitsbewertungen basierend auf Erhebungen in 14 bzw. \*11 Gebäuden in Sommermonaten der Jahre 2005 bis 2009

Prozentangaben (Ø, Min – Max) Datenbasis: 14 Gebäude bzw. *11 Gebäude; N = 843, * N = 698, ** N = 161 (2 Gebäude)	sehr unzufrieden bzw. unzufrieden (- 2 / - 1)	teils / teils (0)	zufrieden bzw. sehr zufrieden (1 / 2)
<b>*Nutzerfreundlichkeit des Gebäudes</b>	Ø 15% 4% - 36%	Ø 34% 18% - 48%	Ø 46% 27% - 81%
<b>Möblierung / Gestaltung</b>	-	-	-
<b>**Räumliche Bedingungen</b>	Ø 9% 2% - 15%	Ø 20% 16% - 23%	Ø 72% 62% - 82%
<b>*Akustik / Geräuschpegel</b>	Ø 20% 5% - 40%	Ø 31% 9% - 39%	Ø 49% 38% - 84%
<b>Luftqualität</b>	Ø 30% 7% - 44%	Ø 34% 14% - 48%	Ø 37% 19% - 79%
<b>Temperaturverhältnisse</b>	Ø 33% 6% - 64%	Ø 29% 20% - 39%	Ø 35% 8% - 70%
<b>*Lichtverhältnisse</b>	Ø 16% 6% - 33%	Ø 27% 18% - 39%	Ø 55% 35% - 70%