



Forschungs-Informations-Austausch



S. Schädlich, I. Röttger, S. Lüttgens

Menschliche Behaglichkeit in Innenräumen und deren Einfluss auf die Produktivität am Arbeitsplatz

Forschungsberichte

Menschliche Behaglichkeit in Innenräumen und deren Einfluss auf die Produktivität am Arbeitsplatz

**Studie,
erstellt von der Fritz-Steimle-Stiftung
in Zusammenarbeit mit dem
Innovationszentrum Hochschulgruppe Ruhr IHR e.V.
mit freundlicher Unterstützung der
Heinz-Trox-Stiftung**

Projektleiter: Dr.-Ing. Sylvia Schädlich, Fritz-Steimle-Stiftung

Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Ilknur Röttger, IHR e.V.

Dipl.-Ing. Steffen Lüttgens, IHR e.V.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Strukturelle Vorgehensweise	2
3	Datenbank	3
4	Reale Studien.....	5
4.1	Greening the Building and the bottom Line/ Can Lighting Impact Productivity [Lit 2] 5	
4.1.1	Reno Post Office	5
4.1.2	Pennsylvania Power & Light	9
4.2	Call-Centre operator performance with new and used filters at two outdoor air supply rates [Lit 7]	11
4.3	Cost-benefit analysis of improved air quality in an office building [Lit 10]... 16	
4.4	Office workers are often dissatisfied with the temperature, indoor air quality, acoustics and lighting [Lit 18]	20
5	Quasi - reale Studien.....	24
5.1	Perceived Air Quality, Sick Building Syndrome (SBS) Symptoms and Productivity in an Office with Two different Pollution Loads [Lit 6]	24
5.2	Personal Computer pollute indoor air: Effects on perceived air quality, SBS symptoms and productivity in offices [Lit 9]	29
5.3	Impact of indoor air temperature and humidity in an office on perceived air quality, SBS symptoms and performance [Lit 11]	34

5.4	The effects of outdoor air supply rate in an office on perceived air quality, Sick building Syndrome (SBS) symptoms and productivity [Lit 15]	44
5.5	The impact of sorption on perceived indoor air quality [Lit 1]	54
6	Zusammenfassung und Ausblick	60
7	Literaturliste (angelehnt an die laufenden Nummern in der Excel-Datenbank)	62

1 Einleitung

Die primärenergetische Bewertung von Gebäuden rückt immer mehr in den Focus, insbesondere seitdem die nationale Umsetzung der Energy Performance of Building Directive (EPBD) durch die Europäische Union gefordert wird. In Deutschland soll die DIN V 18599 die Grundlage zur Umsetzung der Verordnung EPBD bilden.

Die DIN V 18599 ermöglicht zwar die Ermittlung der einzusetzenden Primärenergie, berücksichtigt jedoch in keiner Weise die Anforderung des Raumnutzers an behagliche Umgebungsbedingungen und an einzuhaltende Behaglichkeitskriterien.

Dadurch entsteht ein Spannungsfeld zwischen der Zielsetzung, die größtmögliche Energieeinsparung zu erzielen und dem Anspruch, die Behaglichkeitskriterien für den Raumnutzer zu garantieren. Um den Einfluss der Zustandsbedingungen im Raum auf die Behaglichkeit zu bewerten, wurden bereits eine Vielzahl von Studien und Untersuchungen durchgeführt.

Der vorliegende Bericht mit dem Titel „Menschliche Behaglichkeit in Innenräumen und deren Einfluss auf die Produktivität am Arbeitsplatz“ stellt die Zusammenfassung umfangreicher Recherchen über durchgeführte Untersuchungen zu diesem Thema dar. Hierbei wurden verschiedene Quellen wie vorliegende nationale und internationale Datenbanken, das Internet und persönliche Kontakte herangezogen. Aufgrund der Komplexität der einzelnen Studien und der Vielzahl der Quellen wird die Literatur zunächst strukturiert, klassifiziert und übersichtshalber in einer Datenbank aufgenommen. Aus einigen Studien werden die wichtigsten Ergebnisse (Diagramme, Tabellen usw., wobei in einzelnen Studien die Randbedingungen nicht immer konkret spezifiziert wurden und deshalb in den Zusammenfassungen ebenfalls nicht spezifiziert sind) herausgefiltert und in einzelnen Kapiteln kurz erläutert. Auch diese kurzen Zusammenfassungen finden Eingang in die Datenbank.

Dieser Bericht spiegelt eine neutrale Sicht der Inhalte der verwendeten Studien wider, die sich mit der monetären Bewertung von Produktivität und Behaglichkeit beschäftigen.

2 Strukturelle Vorgehensweise

Die international recherchierte Literatur in dem Bereich Produktivität und Behaglichkeit lässt sich in Studien und Zusammenfassungen (Sekundärliteratur) aufteilen.

Um die Fülle der Literatur zu ordnen, wird die Sekundärliteratur in der Datenbank erfasst, aber in diesem Bericht nicht weiter berücksichtigt.

Die recherchierten Studien werden in zwei Hauptkategorien eingeteilt:

- Schulen
- Nicht-Wohnbereich

Die Hauptkategorie „Schulen“ wird in diesem Bericht nicht weiter bearbeitet, da hier keine monetäre Bewertung der Produktivität erfolgt und dies somit nicht in den Bereich der Aufgabenstellung fällt.

Die Studienkategorie „Nicht-Wohnbereich“ wird in die folgenden Unterkategorien eingeteilt:

- reale Studien
- quasi-reale Studien

Bei beiden Unterkategorien wird die Produktivität von Personen bei verschiedenen Arbeitsbedingungen unter ähnlichen Behaglichkeitssituationen (rel. Feuchte der Zuluft, Luftwechselraten, etc.) gemessen und ausgewertet.

In "**realen Studien**" wurden Untersuchungen in existierenden Büros mit realer Büroarbeit und mit realen Angestellten durchgeführt.

In "**quasi - realen Studien**" führen Probanden simulierte Büroarbeit in *realen* Büros durch.

3 Datenbank

Um eine Übersicht der Literatur zu geben, wurde eine Exceledatenbank erstellt und die Literatur mit einer laufenden Nummer versehen. In dieser Datenbank erfolgte die Einteilung der Eckdaten und Stichwörter jeder einzelnen Studie in folgende Felder:

- laufende Literaturnummer
- Titel
- Autor
- Quellendaten
- Typ der Veröffentlichung
- Versuchsort
- Land
- Verlinkung zu Extrakten
- Versuchsgegenstand
- Tätigkeitsbeschreibung
- Parameter
- Schlüsselwörter

In dem Feld "Titel" ist die Überschrift mit einer Verlinkung zu der Studie (PDF-Format), wenn sie in digitaler Form vorhanden ist, eingetragen bzw. hinterlegt. Im Feld "Verlinkung zu Extrakten" ist die Möglichkeit gegeben, die in dem Bericht vorhandene Zusammenfassung jeder einzelnen Studie mit den wichtigsten Ergebnissen zu erhalten. Mit der erstellten Datenbank ist somit ein Werkzeug entstanden, das einen guten Überblick und einen schnellen Zugriff auf Studien gibt, die sich mit dem Thema "Produktivität und