



Engelbert Kötter

Gartenbau-Marketingtechniker und Freier Fachjournalist mit umfangreichen Erfahrungen in unterschiedlichen anwendungsbezogenen Bereichen des Gartenbaus.

„Auswirkungen von Begrünungen in Büros auf Wohlbefinden, Gesundheit und Arbeitsleistung“

Meine sehr verehrten Damen und Herren,

‘Mensch, Raum und Pflanze’ lautet das Thema unserer 2-tägigen Tagung und ich möchte Ihnen im Folgenden die Ergebnisse vorstellen, die wir aus einem 2-jährigen Versuch zum Thema ‘Auswirkungen von Begrünungen auf Gesundheitszustand, Wohlbefinden und Arbeitsleistung von Mitarbeitern in Büros’ gewonnen haben.

Vorab stellt sich zunächst die Frage: „Wie bedeutend ist denn überhaupt das Thema, wie viele Personen sind denn überhaupt davon betroffen?“ Schaut man sich einmal diese Zahlen an, so kann man feststellen, dass das Leben heutzutage in Räumen stattfindet. Wir arbeiten nicht mehr auf dem freien Felde oder in irgendwelchen offenen Hallen wie noch vor Jahrzehnten. Mittlerweile ist es so, dass allein in der Bundesrepublik rund 17 Millionen Personen in Büros beschäftigt sind. Diese Personen verbringen, wenn man es umrechnet, etwa 80 % ihrer Tageszeit und mehr in Räumen, und die Prognose zeigt, dass sich diese Entwicklung im Laufe der näch-

sten Jahre noch verstärken wird. Bis zum Jahr 2010 werden demnach in der BRD etwa 55 % aller Jobs in den so genannten Time-Berufen stattfinden: also in den Berufen, die sich rund um Telekommunikation, um Informationstechnologien, Medien und Entertainment drehen. Es wird eine zunehmende 'Ver-Büroisierung' der Arbeitswelten stattfinden.



Schaut man sich moderne Arbeitswelten an, dann haben wir mit diesem Bild ein Beispiel eines modernen Büroarbeitsplatzes aus unseren Versuchstandorten vor der Begrünung herausgegriffen. Moderne Büroarbeitsplätze sind mitunter nicht ganz unproblematisch. Es gibt durchaus Personen, die sich durch ihre 4 Wände in die Enge getrieben fühlen. Aus einer Studie im vergangenen Jahr ist deutlich geworden, dass die Mitarbeiter in den Büros bei Befragungen von Mängeln berichtet haben. 6,75 Millionen Arbeitsplätze sind demnach mit Mängeln behaftet und 5 % der Personen sagten, dass Raumklimaprobleme an ihrem Arbeitsplatz bedeutend seien. Sie wissen aus den vorangegangenen Diskussionen dieser Veranstaltung,

dass die Monotonie moderner Bauten, aber auch die Verwendung moderner Baustoffe - zum Beispiel des Trockenausbaus - zu dem so genannten 'Sick-Building-Syndrom' führen können, das körperliche und psychosomatische Irritationen hervorruft. Dem gegenüber hat man mittlerweile festgestellt, dass Pflanzen gegen dieses 'Sick Building-Syndrom' positive Wirkung haben können. Es sind im Ausland schon eine ganze Reihe Untersuchungen gelaufen, die wissenschaftliche Einzelaspekte herausgegriffen haben, welche das belegen. Wir haben gestern schon einige Hintergründe mitbekommen; so zum Beispiel, dass Pflanzen Stäube filtern können, Räume strukturieren können, die gesamte Büroumgebung aufwerten und eben das 'Sick-Building Syndrom' reduzieren können. Des Weiteren ging es um Themen wie Luftbefeuchtung, Schallreduzierung, den Schadstoffabbau, die Sauerstofflieferung und die CO²-Reduzierung - alles Aspekte, die gestern bereits angeklungen sind.



Sehen die Büros der Zukunft vielleicht so aus wie das Büro in diesem Bild, das wir in einem Versuchsstandort begrünt haben? Wenn Sie an Personen herantreten, um ihnen Begrünungen anzubieten, haben Sie es zugleich mit Bedenkenträgern zu tun, die sich im Hintergrund zu Wort melden. Das kategorische 'Ja, aber', das dann

auftaucht, muss man ernst nehmen und zu beantworten versuchen. Ein solches 'Ja, aber' ist die Frage nach der Verkeimung von Räumen durch Erden und Substrate der Pflanzen. Prof. Schempp hat gestern schon gesagt, dass auf Grund der Ergebnisse der Untersuchung, die sein Büro initiiert hat, dieses Thema praktisch keine Rolle spielt. Andere Untersuchungen stützen das im Grundsatz. Beispielsweise wurden letztes Jahr auf der Indoor-Air-Konferenz in Edinburgh aktuelle Untersuchungen aus Australien vorgelegt, die nachgewiesen haben, dass aus Erdsubstraten keine Pathogene in die Räume hinein getragen werden. Aus Hydrokulturen geschieht das üblicherweise sowieso nicht. Mit den vorhandenen Gegenbeweisen können Verkeimungsbedenken demnach praktisch abgehakt werden.

Ein zweites 'Ja, aber', das auftaucht, ist die Frage nach dem allergenen Potenzial von Zimmerpflanzen. Sie kennen diese Diskussionen um die Primeln, die sich vor mehreren Jahren durch die Bevölkerung gezogen haben, mittlerweile ist das Thema am Ficus aufgehangen. Man muss es sicherlich im Auge behalten, aber das allergene Potenzial ist häufiger in latenter Form als in akuter Form verbreitet. Trotzdem müssen wir sicherlich nicht alle Ficus oder alle Primeln aus unseren Räumen verbannen. Nur wenn irgendwie Symptome im Zusammenhang mit diesen Pflanzen auftreten, sollten bei Ihnen die Kontrolleuchten angehen.

Ein drittes 'Ja, aber' ist die Frage nach dem Kosten-Nutzen-Verhältnis, die immer wieder gestellt wird, weil man mit sehr strengen betriebswirtschaftlichen Maßstäben an die Beurteilung eines Nutzens von Raumbegrünungen herangeht. Prof. Fjeld hat gestern schon gesagt, es sei gar nicht so einfach, einen quantitativen Maßstab an die qualitativen Ergebnisse anzusetzen, weil sie einfach sehr polyfaktoriell seien und so stehen auch wir selbst am Ende unserer 2-jährigen Untersuchung noch vor der offenen Frage: „Wie kann man den Nutzen der Pflanzen im Raum betriebswirtschaftlich besser fassen?“. Hier wird man noch nach Antworten forschen müssen. - Die drei genannten Punkte sind wiederkehrende Fragen, auf die Sie sich einstellen müssen, wenn Sie Begrünungen in Büros künftig weiter vorantreiben wollen.

Das Themenfeld 'Wirkung von Begrünungen auf Menschen in Räumen' sollte vor zwei Jahren ein Forschungsauftrag des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten zusammenfassen, den wir hier an die Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau bekommen haben. Wir sollten überprüfen, was dran ist an den Auswirkungen von Begrünungen in Büros auf Wohlbefin-

den, auf Gesundheit, auf Arbeitsleistung der Mitarbeiter. Sie wissen, wir sind eine Lehr- und Versuchsanstalt, die auf praxisbezogene Ergebnisse ausgerichtet ist. Es ging also letztendlich um die Bewertung: Wie praxisrelevant sind Pflanzenwirkungen in Büros? Wir hatten zur Beantwortung zwei Jahre Zeit, der Versuch ist im Dezember 1999 abgeschlossen worden und wir haben folgende Dinge gemacht: Wir haben zunächst einmal das gesamte Themenfeld gesichtet, um uns gründlich in die Materie einzuarbeiten. Dann haben wir in Bayern eine eigene Untersuchung gestartet, in der wir 94 Büros begrünt haben. In diesen 94 Büros arbeiteten 139 Versuchsteilnehmer, so dass wir eine recht breite Streuung der Persönlichkeiten hatten und umfangreiches Datenmaterial sammeln konnten. Uns ging es aber auch im Wesentlichen darum, die ganze Praxisrelevanz von Bürobegrünung interdisziplinär anzugehen. Wenn wir das Ganze nur gartenbauwissenschaftlich angegangen wären, dann hätten uns wichtige Komponenten gefehlt. Wir sind Fachleute für Grün, aber wir sind keine Fachleute für die Psychologie oder Medizin des Menschen. Und deswegen war es uns wichtig, dass wir den Kontakt zu Frau Dr. Leona Rogler von der Verwaltungs-Berufsgenossenschaft in München gefunden haben. Sie ist heute hier bei uns zu Gast und ihr gilt noch einmal ein herzliches Dankeschön dafür, dass sie sich bereit erklärt hat, uns beratend zu unterstützen. Ebenso war es uns wichtig, nachdem wir erkannt hatten, keine medizinische Reihenuntersuchung machen zu können, die psychologischen Aspekte deutlicher herauszugreifen. Wir haben dann den Kontakt zum Institut für Begleitforschung hier in Würzburg gefunden, Frau Andrea Dittmann vom IfB ist heute ebenfalls bei uns. Auch Ihnen, Frau Dittmann, ein dickes Dankeschön für die gute Zusammenarbeit und die geleistete Arbeit. Als Dritten hatten wir im Bunde der Berater den Raumbiologen, Herrn Manfred Radtke. Er kennt sich genau aus mit Schadstoffauswirkungen und Luftfeuchtigkeitsberechnungen in Räumen. Auch Ihnen, Herr Radtke, an dieser Stelle meinen Dank für die gute Zusammenarbeit.

So haben wir also den Versuch sehr breit angelegt, um eine interdisziplinäre Beurteilung der Praxisrelevanz zu erreichen. Wir haben dann, nachdem wir keine medizinischen Reihenuntersuchungen durchführen konnten, uns dazu entschieden, unseren Datenabruf über Fragebögen zu tätigen. Das ist in der Psychologie eine durchaus aussagekräftige, tragfähige Untersuchungsmethode, die wissenschaftlich abgesichert ist. In Abstimmung mit dem Institut für Begleitforschung haben wir passende Fragebögen ausgewählt und für die Befragung vorbereitet. Es wurden evaluierte Fragebögen verwendet. Wir haben insgesamt 14 Befragungen durchgeführt -

ein durchaus langer Zeitraum. Aber Prof. Fjeld hat ja gestern nochmals auf den Hawthorne-Effekt hingewiesen, der sich über einen längeren Zeitraum glättet. Wir haben uns überlegt: Wenn wir über ein Jahr lang beobachten, was wirklich passiert, bekommen wir sicherlich realistisches Datenmaterial. - Herr Bönnte wird sich an zahlreiche Fragebögen erinnern, die wirklich umfangreich waren. Wir haben den Versuchsteilnehmern einiges zugemutet. - Wir haben in den Befragungen bei den Versuchsteilnehmern zum Beispiel wissen wollen: Wie sieht es denn aus mit ihrer persönlichen Raumwahrnehmung im Büro? Empfinden sie irgendwelche körperlichen Symptome im Zusammenhang mit ihrem Büro? Wie beurteilen sie persönlich ihr Entspannungs-Belastungs-Profil? Wie beschreiben sie ihr persönliches Wohlbefinden? Und in einem anderen Fragebogen haben wir zum Beispiel gefragt: Welche persönliche Einstellung haben Sie zu Pflanzen? Man konnte ja möglicherweise erwarten, dass das in irgendeiner Form die Ergebnisse mit beeinflusst.

Wir wollten neben diesen persönlichen Befragungen zugleich stützendes physikalisches Datenmaterial sammeln und haben dazu beispielsweise luxmetrische Lichtmessungen gemacht. Wir wissen natürlich auch, dass für die Beurteilung einer pflanzenphysiologischen Bedeutung des Raumlichtes allein die PR-Messung aussagekräftig ist, aber im Zusammenhang mit dem Arbeitsschutzgesetz wird auch immer der Begriff der luxmetrischen Messung verwendet - ähnlich wie in der gärtnerischen Begrünerpraxis, um vor Ort Helligkeitseindrücke zu gewinnen. Deswegen haben wir uns für die Messwerterfassung mit einem geeigneten, handelsüblichen Luxmeter entschieden. Darüber hinaus haben wir in ausgewählten Büros die Erfassung von Temperatur und Luftfeuchtigkeit per Datenlogger eingerichtet. Dabei wurden Minicomputer in Filmdosen platziert, die in der Lage sind, die Luftfeuchtigkeit und die Temperatur abzugreifen. Wir haben sie so programmiert, dass sie das alle Viertelstunde taten. So haben wir über ein Jahr hinweg zirka 40.000 Meßwerte bekommen und konnten damit aussagekräftige Kurven erwarten.

Ich möchte jetzt, nachdem ich Ihnen beschrieben habe, wie wir den Versuch aufgebaut haben, auf die Ergebnisse eingehen, die wir gefunden haben. Lassen Sie mich dazu eingangs einen Blick auf das Thema Licht werfen. Zunächst ein Indiz: Es wird Ihnen auffallen, wenn ich Ihnen diese Top-Five-Liste der verwendeten Pflanzen zeige, dass Philodendron scandens, Epipremnum, Saintpaulia, Ficus pumila und Spatiphyllum durch die Bank keine Pflanzen für - um es vorsichtig auszudrücken - überaus helle Standorte sind. Sie sehen allein an diesem Indiz schon, was jetzt an



Zahlen auf Sie zukommt. Wir haben mit diesem Beispiel eines Gebäudes aus den 70er/80er Jahren ein ganz normales Bürogebäude vor uns. Alle Werte unserer Messungen sind zusammengenommen und über die Jahreszeiten und die Himmelsrichtungen gemittelt worden. Wir haben in diesem Gebäude einen Mittelwert von 276 Lux am Arbeitsplatz gefunden. Schaltet man die Bürobeleuchtung an, kommt man im Mittelwert auf immerhin 920 Lux, das heißt: Nach der Arbeitsstättenverordnung sind die Arbeitsplätze hell genug, falls man das Licht anmacht. Bezogen auf den draußen an der Scheibe gemessenen Lichtwert (gleich 100 Prozent), haben wir an der Innenseite der Scheibe nur noch rund 60 % einfallendes Licht gefunden, das deckt sich mit den technischen Angaben der Glashersteller. Aber der erschreckende Wert, der uns wirklich hat aufhorchen lassen, ist, dass nur etwa knapp 4 % des natürlichen Lichtes am Arbeitsplatz ankommt. Diese Beurteilung war für uns wichtig, um zu sehen: Wie hell leben die Personen in Büros und lassen sich in dieser Bürosituation effektiv Pflanzen verwenden? Licht ist der begrenzende Faktor für die Pflanzen in den Räumen, so dass es durchaus schlüssig ist, das näher überprüft zu haben.



Nun könnte man sagen, das gerade gezeigte Ergebnis sei ein statistische Ausreißer. Aber schauen wir uns mal die nächsten Werte an. Dieses Gebäude steht neben der Residenz in Würzburg, das Verwaltungsgebäude unserer Landesanstalt. Da haben wir Werte gefunden, die - ohne Beleuchtung des Arbeitsplatzes - bei 460 Lux lagen, 910 Lux mit Bürobeleuchtung. Und Sie erkennen schon daran, dass der Scheibeninnenwert mit knapp 70 % deutlich höher ist als der Wert im vorangegangenen Gebäude, dass hier offenbar keine Funktionsgläser alter Bauart verwendet worden sind, denn diese Funktionsgläser alter Bauart würden im Gegensatz zu entsprechend ausgewählten Gläsern neuerer Bauart den Lichteinfall noch etwas reduzieren. Aber von der Größenordnung der Messwerte her finden wir wieder die gleichen Ergebnisse: Wir liegen bei knapp 4 % des natürlichen Aussenlichtes am Arbeitsplatz. Spannend wird es auch noch einmal in diesem Gebäude, meinem dritten Beispiel. Wir haben gestern sehr die Atmosphäre in dem Keller genossen, aber über





dem Weinkeller befinden sich Arbeitsräume. Und wenn Sie diese Bild anschauen, so erkennen Sie es als ein historisches Gebäude aus der Zeit um 1700: dicke Mauern, kleine Fenster. Das Gebäude ist Nord-Süd ausgerichtet, ich zeige Ihnen hier die Ostseite als Beispiel. Sie sehen in der Tabelle, dass wir hier Werte von 200 Lux am Arbeitsplatz gefunden haben, die selbst mit Beleuchtung des Büros nur knapp über 500 Lux im Mittel hinausgehen. Die doppelten Fensterverglasungen mit Fensterkreuz

führen dazu, dass die Personen in diesen Räumen nur 55 % Lichteinfall haben, am Arbeitsplatz sind es dann noch „üppige“ 1,75 %. Jetzt könnte man natürlich sagen, das sei wiederum ein Ausreißer, da historisches Gebäude. Schauen wir uns dagegen einmal an, wie es in einem modernen Gebäude aussieht. Wir waren froh, dass wir in dem Gebäude zu Gast sein durften. Das ist nämlich erst 1997 gebaut worden. Vergleicht man die Werte, so liegen sie hier unter 500 Lux Licht am Arbeitsplatz, sie erreichen mit Bürobeleuchtung 900 Lux. Die Scheibeninnenwerte von 53 % deuten jetzt wieder darauf hin, dass hier Funktionsgläser älterer Bauart verwendet worden sind. Am Arbeitsplatz sind es immerhin etwas über 4 % an Licht, die erreicht werden. Sie wissen, wir waren als Versuchsansteller in Würzburg zu Gast, wir waren auch in München zu Gast. Vergleichen wir nun einmal die Mittelwerte für Würzburg und München, so staunt man sicher nicht schlecht, wenn man sieht, dass unabhängig vom Standort die jeweiligen Mittelwerte durchaus ähnliche Werte erbracht haben und dass diese Werte am Arbeitsplatz nach 1.500 Messungen, bei aller statistischen Streuung, sich nur um die 2. Dezimale voneinander unterscheiden. Ich habe

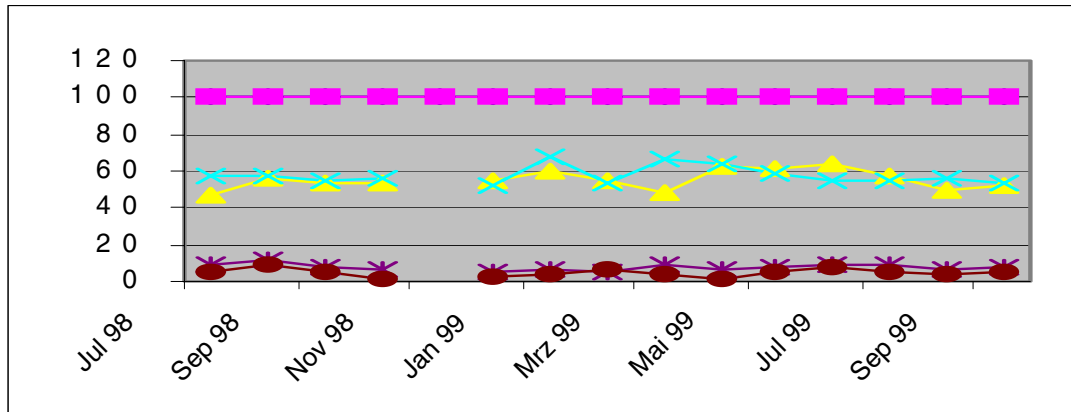
Mittelwerte der in den Versuchsstandorten gefundenen Beleuchtungsstärken in Lux, gemittelt über Messzeiträume, Himmelsrichtungen und Büros hinweg. (außen = 100%)

	<u>o. Licht</u>	<u>m. Licht</u>	<u>%Scheibe innen</u>	<u>% am AP</u>
Mittelwerte für Würzburg	355	825	59,43	3,38
Mittelwerte für München	436	830	57,22	3,39

Anm.: Für die differenziertere Beurteilung einzelner Büros müssen die Einzeldaten herangezogen werden. Hier soll die ermittelte Größenordnung der Ergebnisse verdeutlicht werden.

Ihnen das auch noch einmal graphisch aufgebaut: Die obere Linie dieser Grafik liegt bei 100 %, darunter sehen Sie die Lichtwerte an der Scheibenaußenseite, wiederum darunter die Mittelwerte des Lichtes an der Scheibeninnenseite und ganz unten die kümmerlichen Reste von Helligkeit, die am Arbeitsplatz ankommen.

Grafik: Helligkeitsverteilung am Arbeitsplatz



Etwa 60% von 100% des Außenlichtes erreichen die Scheibeninnenseite der Funktionalen Verglasung. Am Arbeitsplatz sind es hingegen nur noch ca. 5%.

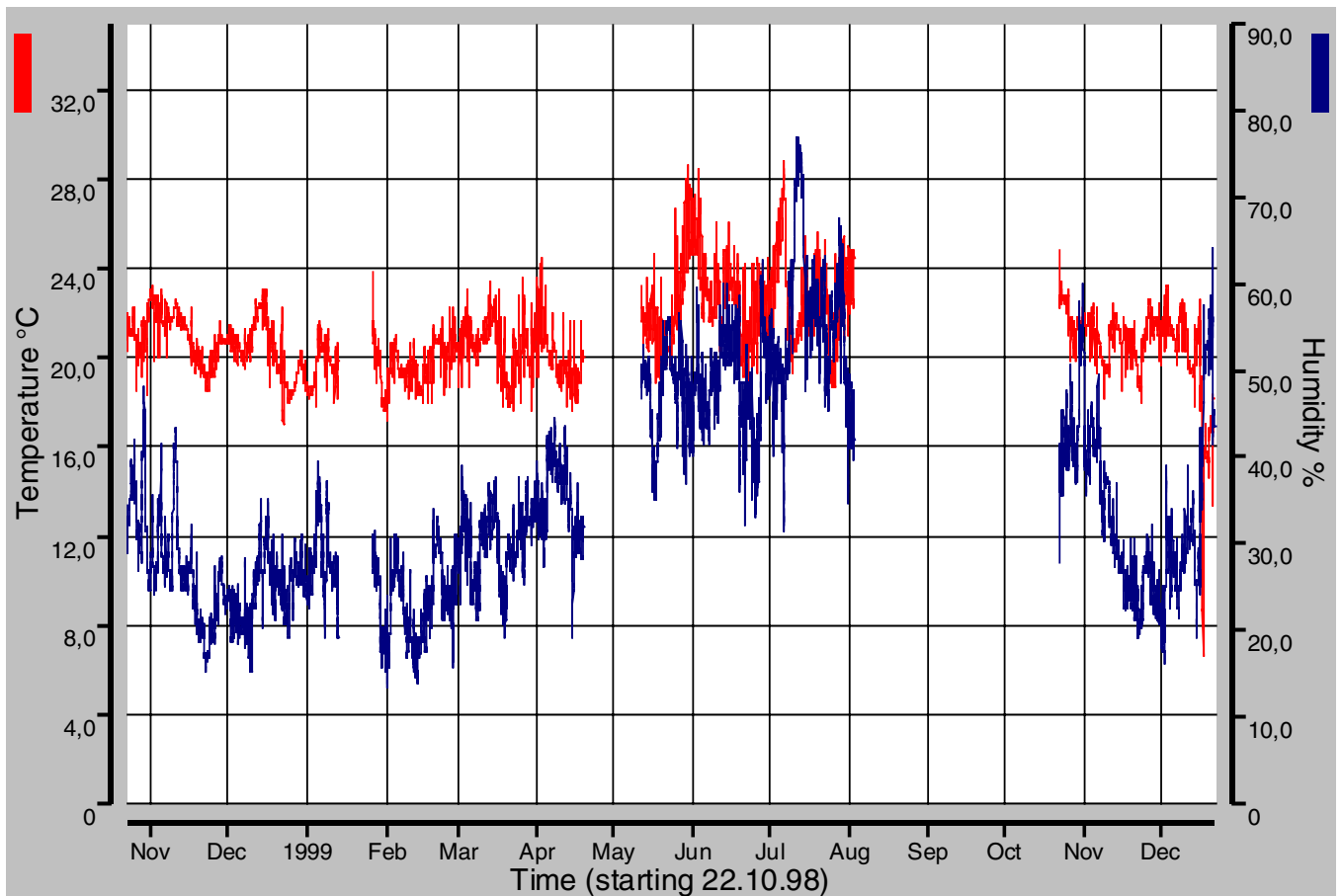
Nach dem Thema 'Licht am Arbeitsplatz', durch das Sie gesehen haben, wie dunkel es in Büroräumen sein kann, möchte ich auf die Luftfeuchtigkeit in den Versuchsräumen eingehen. Ich habe Ihnen gerade erzählt, dass wir zur Messung die Datenlogger aufgebaut haben. Diese aus den Daten abgeleitete Grafik ist ein Beispiel für die Kurven, die wir bekommen haben. Wir haben bei der Auswertung gesehen, dass die Luftfeuchtigkeitswerte durch die Außenklimawerte deutlich überlagert sind. Das führte dann dazu, dass wir sowohl in München als auch in Würzburg jeweils ortstypische Verlaufslinien bekommen haben. Wir haben dann diese Linien näher angeschaut und haben gesehen, dass die Begrünungen selbst etwa zu 2 - 5 % zu einer Erhöhung der Luftfeuchtigkeit in den Räumen beigetragen haben. Greift man aus der Beispielskurve die Mittelwerte heraus, so sind die mit 21 Grad Celsius bei 36 % Luftfeuchte abzulesen. Diese weitere Kurve zeigt die Abhängigkeit des Komfortempfindens von der Raumtemperatur und der Raumfeuchte. Wir bewegen uns also mit 21 Grad Temperatur und 36 % Luftfeuchtigkeit etwa in dem Bereich, der als

Beispiel einer Jahresmesskurve aus dem beschriebenen Versuch

Mittelwert der Temperatur: 21 C

Mittelwert der rel. Luftfeuchtigkeit: 36 %

Legende: Messung in München von 10.98 bis 12.99
Kurven quartalsweise geteilt
Temperaturkurve rot
Humiditätskurve blau

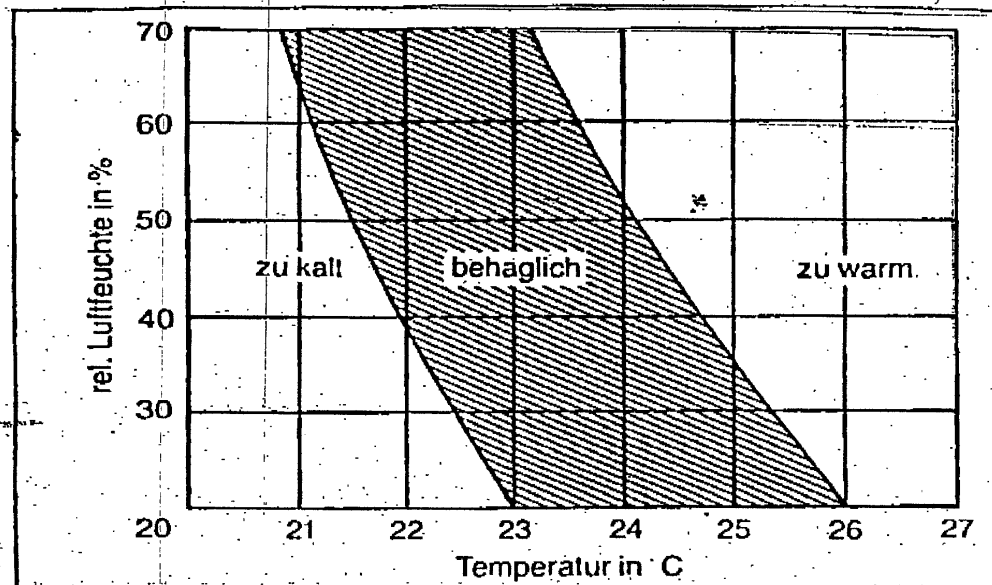


vergleichsweise lufttrocken gelten kann und der außerhalb des eigentlichen Behaglichkeitsbereiches liegt. Halten wir also zum Thema Luftfeuchtigkeit fest, dass die Büros tendenziell insgesamt eher lufttrocken sind und dass die Effekte, die wir gemessen haben, durch die Außenklimata und vor allen Dingen durch die hohen Luftwechselzahlen in den Büros überlagert sind. Aber man muss trotzdem sagen, gerade weil wir uns in dem niedrigen Luftfeuchtigkeitsbereich bewegen, dass diese 2 - 5 % Luftfeuchtigkeitserhöhung durch die „normale“ Begrünung, also nicht mit Prima-Klima-Pflanzen, sondern durch normale Begrünungspflanzen, jedoch immerhin deutlich zu spüren sind: Wenn Sie mit nur 25 % Luftfeuchtigkeit leben und dann eine 5%ige Erhöhung eintritt, dann spüren Sie den Sprung natürlich viel deutlicher als wenn Sie die Luftfeuchtigkeit von 58 % auf 60 % erhöhen.

Behaglichkeit in Abhängigkeit von Temperatur und rel. Luftfeuchte

(zitiert nach F. D. Balkowski in: Gesund bauen und wohnen, R. Müller Verlag, Köln 1983)

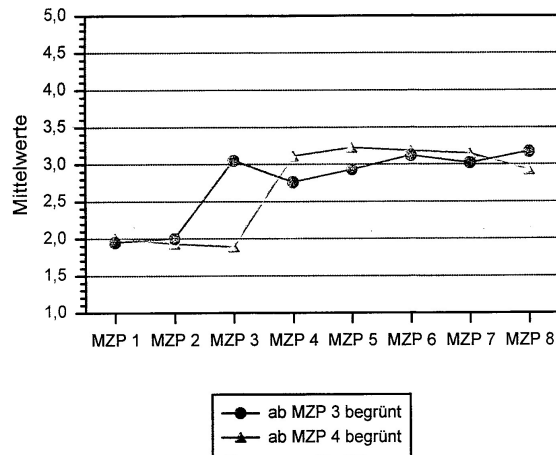
BEHAGLICHKEIT/TEMPERATUR: FEUCHTE



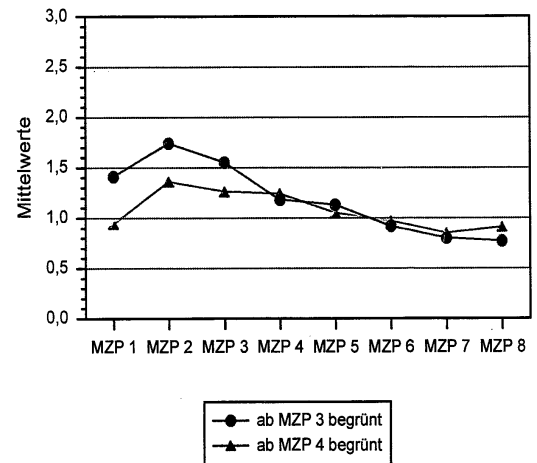
Soviel zu den gewonnenen physikalischen Meßwerten. Wir haben ja im Wesentlichen im Laufe des Versuches die Personen danach befragt, wie sie sich in den Räumen vor und nach der Begrünung gefühlt haben. Schauen wir uns also an, wie hierzu die körperliche und psychische Wahrnehmung war.

Spürbar verbesserte Luftfeuchte

PP Büro: lufttrocken-luftfeucht



EBF: Atemwegsbeschwerden /-erkrankungen



Effekte auch gefunden bei z. B. Schleimhaut- und Hautreizungen

Wir haben Folgendes gemacht: Sie sehen hier jeweils zwei Kurven angetragen, die stehen für zwei Begrünungsgruppen. Wir haben eine Gruppe nach dem Meßzeitpunkt 3 begrünt und die andere Gruppe haben wir nach dem Meßzeitpunkt 4 begrünt. Sie sehen, dass in beiden Gruppen jeweils mit der Begrünung ein Sprung zur Verbesserung einsetzt, der sich langfristig über den gesamten Versuchszeitraum stabilisiert. Das heißt in diesem Beispiel, die Personen haben durchweg gesagt: „Nach der zugefügten Raumbegrünung habe ich den Eindruck, dass die Luftfeuchtigkeit in meinem Raum deutlich zugenommen hat“. Dazu korrelierend war es uns natürlich eine Freude Ergebnisse zu finden, welche die Untersuchung von Prof. Fjeld aus Norwegen stützen und belegen. Wir konnten nämlich zeigen, dass der persönliche

Eindruck der Personen, ihre Atemwegsirritationen seien zurückgegangen, auch in unserer Untersuchung nachweisbar ist. Ähnliche Werte setzen sich dann in weiteren Ergebnissen fort, so dass durch weitere Kurven, die jetzt in der Kürze der Zeit nicht alle im Detail erläutert werden können, belegt werden kann, dass auch die Kurven zu den Schleimhaut- und Hautirritationen durchaus abgeflacht sind und im Versuchsverlauf fallende Tendenzen gezeigt haben.

Wechseln wir nun nach der Beurteilung des Raumlichtes und der Beurteilung der Luftfeuchtigkeit in den Räumen zu den psychologischen Auswirkungen, die durch Innenbegrünungen nachweisbar sind. Ich zeige Ihnen hier die Originalauswertung.

Tabelle Ergebnisse Basisauswertung
MZP 1 bis MZP 8a mit
Begrünungszeitpunkt als Faktor

Fragebogen / Skala	BZ x Zeit	Zeit
PP-Büro		
Valenz	**	***
Humanisierung	***	***
Vitalität		(*)
Strukturdichte	*	**
Variation	(*)	***
Funktionalität	**	***
Ausstattung		*
belast. – erfrischend	**	***
krankmach. – gesundheitsfördernd	**	***
lufttrocken – luftfeucht	***	***

PP-Büro		
Stressfördernd – stresslindernd	**	***
Temperaturschwankend - Temperatur-konstant		
Konzentrationshemmend – konzentrationsfördernd	**	***
befremdlich – heimelig	(*)	***
naturfern – naturumgeben	**	***
stickig – frisch		***

(*) p <= 10%; * p <= 5%; ** p <= 1%; *** p <= 0,1%

In dieser Tabelle erkennen Sie, dass das Empfinden der Wertigkeit des Büros und die Empfindung eines menschlicheren Büros deutlich zugenommen haben, dass die Büros als erfrischender empfunden worden sind, als weniger krank machend. Die Kurven, die dazu gehören, zeigen die typischen Sprünge, wie ich Sie Ihnen in Zusammenhang mit der Luftfeuchtigkeit zuvor gezeigt habe. Nach der Begrünung haben sich diese Raumempfindungen langfristig stabilisiert. Die Büros wurden ferner als natürlicher und persönlicher empfunden, als erfrischender. Die Versuchsteilnehmer hatten den Eindruck, ihre Umgebung sei deutlich Stress lindernder geworden. Das Empfinden angenehmerer Luftfeuchtigkeit hatte ich Ihnen bereits ausgewiesen. Hier sehen Sie die Beurteilung des Empfindens von Gesundheitsförderung: auch hier eine längerfristige Stabilisierung im Versuchsverlauf. Hinter dem Begriff der Valenz, der an dieser Stelle der Tabelle benutzt wird, verbergen sich gleich eine Vielzahl von verschiedenen Begriffen, die alle zeigen, dass eine Aufwertung des gesamten Arbeitsumfeldes stattgefunden hat, indem der ganze Raum nach erfolgter Begrünung als luftiger, vertrauter, schöner, farbiger, reichhaltiger und letztendlich anziehender empfunden worden ist.

Die Befragung ist statistisch so ausgewertet, dass exakt die Einwirkungen der Begrünung berücksichtigt worden sind. Sie haben vorhin den erfolgten Kurvenprung auf Grund der Begrünungszeitpunkte gesehen. Erstaunlich war darüber hinaus Folgendes: Vergleicht man das persönliche Empfinden zwischen Versuchsbeginn und -ende ohne das Beurteilungskriterium Begrünungszeitpunkt, so zeigt sich, dass - sich statistisch meist hoch signifikant und quer über alle Versuchsfragen hinweg - bei den Personen letztlich noch viel mehr psychologische Momente verbessert haben. Im Zusammenhang haben sich folglich die gesamten Beurteilungskriterien zum Positiven gewandelt, den Punkt 'Funktionalität' ausgenommen. Das war ein Kontrollbegriff, und es ist verständlich, wenn insgesamt die Büros als sympathischer, heimeliger und menschlicher empfunden werden, dass im Gegenzug das Empfinden einer strikt technischen Funktionalität des Raumes abnimmt. Wir beurteilen demnach diese gefundenen Werte als realistisch, weil der Gegenbegriff der Funktionalität im Verhältnis zu Hauptbegriffen aus dem semantischen Feld des Wohlfühlens sich tatsächlich reziprok verhält.

Tabelle Ergebnisse Basisauswertung MZP 0 vs. MZP 13

Fragebogen / Skala	Zeit	Trend
EWL-hab T0/T13		
Desaktiviertheit	**	↓
Müdigkeit	*	↓
Extravertiertheit	(*)	↓
Introvertiertheit	*	↓
Erregung	*	↓
Empfindlichkeit	***	↓
Ärgerlichkeit	***	↓
Ängstlichkeit	**	↓
Deprimiertheit	**	↓
Verträumtheit	**	↓

(*) p <= 10%; * p <= 5%; ** p <= 1%; *** p <= 0,1%

Tabelle Ergebnisse Basisauswertung MZP 0 vs. MZP 13

Fragebogen / Skala	Zeit	Trend
PP-Büro T0/T13		
Valenz	***	↑
Humanisierung	***	↑
Vitalität	***	↑
Strukturdichte	***	↑
Variation	***	↑
Funktionalität	***	↓
Ausstattung	***	↑
belast. - erfrischend	***	↑
krankmachend - gesundheitsfördernd	***	↑
lufttrocken - luftfeucht	***	↑
stressfördernd - stresslindernd	***	↑
Temperatur-schwankend - temperaturkonstant	*	↑
Konzentrations-hemmend – konzentrations-fördernd	**	↑
befremdlich - heimelig	***	↑
naturfern - naturumgeben	***	↑
stickig - frisch	***	↑

(*) p <= 10%; * p <= 5%; ** p <= 1%; *** p <= 0,1%

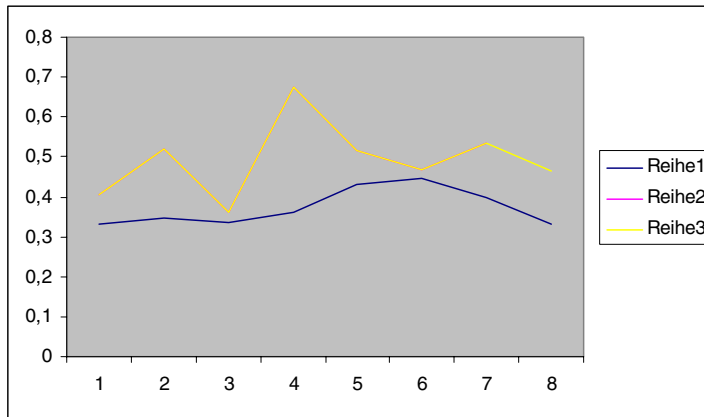
Die gesamte Auswertung hat also gezeigt, dass wir tragfähige statistische Beweise für die positiven psychischen Veränderungen nach einer Raumbegrünung, für eine danach positivere Wahrnehmung des Raumes vorlegen können. Wir haben auch noch einige andere Dinge gefunden, die in ihrer statistischen Komplexität aufzuzeigen noch recht schwierig sind, die ich Ihnen deswegen auf eine etwas andere Art und Weise zeigen will. Wir haben aus der psychologischen Auswertung heraus um die 150.000 Einzeldaten gesammelt und haben deswegen durchaus eine Absicherung für folgende Beweisführung: Wir haben gerade gesehen, dass die Funktionalität eines begrünten Raumes als abnehmend empfunden wird. Wir haben auch gesehen, dass die Werte für empfundene Konzentration abnehmen. Es war so, dass die Versuchsteilnehmer zwar durchgehend geschrieben haben: 'Ich habe den Eindruck, ich bin jetzt konzentrierter im Büro', aber über die Kontrollfragen haben wir dann gesehen, dass die Konzentration de facto ganz leicht abfallende Tendenz hatte. Im Gegensatz zu diesen absackenden Werten der Funktionalität und Konzentration sind andere Begriffe, wie Sie gesehen haben, deutlich gestiegen: beispielsweise der Aspekt der Erfrischung, der Aspekt der Stresslinderung, der Aspekt der Humanisierung des Arbeitsplatzes oder der Aspekt der gesamten Aufwertung des Raumes. In Anlehnung an Untersuchungen, die in Amerika gelaufen sind und die gestern bereits Prof. Fjeld zitiert hat - das war der Versuch zur Arbeitsleistung in einem Computerraum, den Virginia Lohr an der Washington State University durchgeführt hat - denken wir, dass wir aus unseren eigenen Untersuchungen folgende These mit tragen können: In dem Moment, in dem Pflanzen einem Raum zugefügt werden, die Personen durch die Pflanzen also durchaus etwas abgelenkt werden - mal den Blick schweifen lassen, mal den Blick im Grünen hängen lassen - und dadurch kleinere Momente der Entspannung und Entlastung haben, können Sie gedanklich entspannter beziehungsweise konzentrierter an ihre Kernarbeit zurückzukehren. Es verbindet sich damit eine entsprechende Forderung der Arbeitspsychologie, wenn sie sagt, man könne nicht ständig auf Top-Level arbeiten, man brauche pro Stunde durchaus einmal Pausen, um dann zur Kreativität und Leistungsfähigkeit zurückzufinden. Wir sehen durch unsere Daten die These gestützt, dass Pflanzen in dieser Hinsicht tatsächlich positive Wirkung leisten können.

Eine weitere Sache, die noch darüber hinaus führt, möchte ich Ihnen in dieser Abbildung zeigen.

Personen mit einem positiven Bezug zu Pflanzen sind ausgeglichene Menschen:
 (Die Versuchsteilnehmer wurden über 14 Tests hinweg verdeckt nach div. Symptomen des Empfindens von Depression und Ärgerlichkeit befragt. Die Auswertung zeigt bereits die Unterteilung der Probandengruppen nach Personen mit und ohne Bezug zur Pflanze)

Vergleich gefundener Mittelwert			
Depression		Ärgerlichkeit	
Bezug zur Pflanze			
ja	nein	ja	nein
0.37	0.49	0.30	0.56

Wir haben einmal verglichen, ob die persönliche Anbindung der Versuchsteilnehmer an Pflanzen auf die Versuchsergebnisse in irgendeiner Form eine Auswirkung hatte. Wir haben uns dazu für die abgefragten Aspekte 'Depression' und 'Ärgerlichkeit' die Mittelwerte herausgegriffen und dabei war zu erkennen, dass die Personen, die eine positive Haltung zu Pflanzen besitzen, einen um 26 % niedrigeren Mittelwert hatten als diejenigen Personen, die von sich sagen, Pflanzen seien ihnen egal. Und ähnliche Aspekte finden sich auch, wenn man nach dem Begriff der gesamten Ärgerlichkeit am Arbeitsplatz fragt. Es ist so, dass die Personen, die Pflanzenliebhaber sind, einen niedrigeren Mittelwert hatten als die Personen, die von sich sagen, Pflanzen seien ihnen egal. Es ist auch interessant zu sehen, dass gerade bei dem Vergleich der 'Depressionskurven' beider Gruppen sich die Kurven nie berührt haben. Es war also durchgängig während des ganzen Versuchs der Abstand der Kurven vorhanden, der bedeutet: Personen, denen Pflanzen relativ egal sind, haben einen etwas höheren Depressivitätslevel als Personen, die sagen „Pflanzen sind mir wichtig“.



Wobei man natürlich sagen muss, auch die Personen aus dem höheren Level sind längst nicht klinisch depressiv. Wir haben eine Skala vorgegeben, die von 0 bis 3 reicht; „0“ bedeutet „überhaupt nicht depressiv“ und „3“ steht für „klinisch depressiv“. Und Sie sehen, dass diese Werte allemal noch unter dem 0,5-Wert liegen. Von daher stützt aber andererseits dieses schmale Band des Ergebnisses die Aussage, der zufolge wir sehr realistische Werte gefunden haben. Die Bevölkerung ist ja nicht in irgendeiner Form durchgängig depressiv. Aber dadurch, dass dennoch der kleine Unterschied erkennbar wurde, denken wir, haben wir einen sehr realistischen Wert gefunden. Und das ist vielleicht zum ersten Mal die Möglichkeit, nun statistisch belegen zu können, dass Personen, denen Pflanzen nahestehen, möglicherweise ruhiger, gesetzter und ausgeglichener sind. Wobei Sie natürlich nicht den Umkehrschluß machen dürfen, indem Sie sagen, „Ich stelle jemandem eine Pflanze in den Raum und dadurch wird er weniger depressiv, dadurch wird er weniger ärgerlich.“ Nein, wir sind der Auffassung, dass es sich hier um eine Grundhaltung handeln muss, die sich jemand zueignen muss, aber dann davon profitieren kann.

Wir haben uns bis hierher das Thema „Helligkeit in den Versuchsräumen“ angeschaut, das Thema „Luftfeuchtigkeit in den Versuchsräumen“ und die psychologischen Auswirkungen, die nachweisbar geworden sind. Führt man das Ganze in einem Gesamtbild zusammen und stellt man sich die Frage „Worauf wird man künftig bauen können, was ist praxisrelevant, wenn es um die Lebenswelt `Mensch, Raum und Pflanze´ geht?“, so ist unsere Meinung der Bayerischen Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau die, dass der Schadstoffabbau der Pflanzen hinsichtlich der geleisteten Abbauraten im Raum in den Hintergrund tritt. Lärminderung in begrünter Räumen ist durch richtige Pflanzenauswahl, durch richtige Platzierung der Pflan-

zen sehr wohl möglich. Bei Auswahl der richtigen Pflanzen und bei entsprechend richtigem Einsatz der Pflanzen ist außerdem eine deutliche Erhöhung keimfreier Luftfeuchtigkeit in Räumen garantierbar. Und letztlich ist aus der Beurteilung der gesamten psychologischen Wirksamkeit von Pflanzen in Räumen heraus deutlich, dass die Pflanze praktisch von allen Personen als Wohlfühlfaktor empfunden worden ist. Das ist deutlich nachweisbar und muss, unserem Ergebnis zufolge, eigentlich als unverzichtbar gelten. Als Fazit bleibt zu sagen: Die Pflanze hat insgesamt eine deutlich gesundheitlich stützende Bedeutung in den Räumen.

Wirkung der Pflanze auf den Menschen im Büro:

Die Bedeutung der Raumbegrünung lässt sich auf ein Wirkungsgefüge zurückführen. Setzt man diese Wirkung = 100%, so haben nach dem derzeitigen Stand der Kenntnis (März/2000) an der Bayerischen Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau in Veitshöchheim die einzelnen Wirkfaktoren folgenden Anteil:

Komplex der psychologischen Wirksamkeiten	= 55%
Gesundheitlich förderliche raumklimatische Wirkung	= 30%
Gesundheitlich förderliche Staub reduzierende Wirkung	= 8%
Schall reduzierende Wirkung	= 6%
Wirkung durch Schadstoffabbau in Büros (ohne zusätzl. Bodenbelüftung)	= 1%

Diese Angaben beruhen auf einer Einschätzung nach zweijähriger, intensiver Arbeit am Thema einschließlich eigener, umfangreicher psychologischer Untersuchungen.

Ich habe, um Ihnen einen Überblick der Wirksamkeit von Pflanzen auf Menschen in Räumen zu geben, nach meiner persönlichen Auffassung eine Gewichtung vorgenommen. Nach dem, was wir über das Thema 'Pflanzen in Räumen' wissen, können sich die Werte auf dieser Diskussionsgrundlage möglicherweise verschieben. Aber es ist eine durchaus realistische Einschätzung, wenn ich sage: Das psychische Wohlbefinden steigt deutlich an und nimmt an der Gesamtwirkung der Pflanzen in Räumen etwas über die Hälfte ein. Dicht gefolgt von dem Aspekt der Luftfeuchtigkeit. Auch der Aspekt der Staubreduzierung nimmt noch eine bedeutende Stellung ein. Die Lärmreduzierung ist ebenfalls machbar. Zur Schadstoffreduzierung muss ehrlicherweise gesagt werden: Sie ist gegeben, aber es immer wichtiger, erst die Schadstoffquellen zum Versiegen zu bringen und dann möglicherweise Pflanzen nachsorgend einzusetzen. Sie können allerdings keine Totalsanierung allein durch Begrünung der Räume erreichen.

Wichtig ist vor allen Dingen, die Effekte, die Pflanzen in Räumen leisten können, gezielt einzuplanen. Wenn die Räume erst zu Ende gebaut sind, dann wird es schwierig, Pflanzen so einzubringen, dass sie optimal stoffwechseln können und damit optimal 'Leistung' erbringen können, wenn wir dieses Wort der Pflanze zuordnen mögen.

Achten Sie also drauf, dass nur gezielte Grünplanung in Räumen auch ein optimales Nutzengefüge erwirken kann. Es ist allerdings so, dass wir behaupten können: Begrünung von Büros wird künftig als unverzichtbarer Teil in der Kette moderner Leistungsförderung am Arbeitsplatz betrachtet werden müssen.

Deswegen mein Wunsch an diejenigen, die es angeht: „Bauen Sie heller! Verwenden Sie mehr Glasflächen für lichtdurchflutete Räume.“ Denn wo im Raum Pflanzen gedeihen, gedeiht auch der Mensch - das postuliere ich als 'Indikatortheorie'. Wir müssen aber auch im Auge behalten, dass der Durchbruch optimal begrünter Räume am Markt letztlich wesentlich forciert werden wird, wenn es gelingt, das Begehren nach Wirkungen des Grüns im Raum betriebswirtschaftlich besser zu fassen. Möglicherweise gelingt es uns dann, in der Arbeitswelt demnächst begrüntere Arbeitsplätze für alle Beteiligten zu etablieren.

Das ist das Ende meines Vortrages. Ich möchte mich abschließend bei all den Personen bedanken, die es vor und hinter den Kulissen ermöglicht haben, diese Ergebnisse erzielen zu können und beende damit meine Erläuterungen.

Kontakt:

Engelbert Kötter
Heckenweg 122

D-63911 Klingenberg/Main