



### **Prof. Dr. Tove Fjeld**

Seit 1994 Professorin am Norwegischen Institut für Gartenbau und wissenschaftliche Untersuchung von Ernteerträgen, führt verschiedene wissenschaftliche und praktische Studien über die Wirkung von Pflanzen in Innenräumen auf Wohlbefinden und Gesundheit von Menschen durch.

## **„Grüne Nachrichten aus dem Norden“**

Zunächst möchte ich mich für die Einladung bedanken, einige Ergebnisse präsentieren zu können, die wir in Norwegen mit der Innenraumbegrünung gewonnen haben. Die ersten Untersuchungen habe ich als Professorin an der Norwegischen Landwirtschaftsuniversität durchgeführt. Seither arbeite ich als Freelance-Wissenschaftlerin.

### **Einleitung:**

Seit seinem Bestehen ist der Mensch abhängig von Pflanzen. Sie haben ihn nicht nur mit Nahrung, Schutz, Medizin und Sauerstoff versorgt. Pflanzen sind auch ein Schlüsselfaktor in der Entwicklung der Zivilisation. Auf der anderen Seite kann das Verständnis für die Rolle der Pflanzen in Bezug auf die Entwicklung des Menschen nicht nur vor dem Hintergrund physischer oder wirtschaftlicher Bedürfnisse gesehen werden. Seit Jahrhunderten wird sowohl in westlichen als auch in östlichen Zivilisationen angenommen, dass visueller Kontakt mit Pflanzen oder anderen na-

türlichen Elementen das physiologische Wohlbefinden anregen kann und eine vorteilhafte Wirkung auf Menschen haben kann.

Heute ist die Verwendung von Pflanzen in urbaner Umgebung sowohl drinnen als auch draußen weit verbreitet. Desto erstaunlicher ist es, dass erst seit kurzer Zeit Versuche unternommen wurden, den Einfluss von Pflanzen auf das Wohlbefinden der Menschen näher zu untersuchen. Wenn wissenschaftliche Untersuchungen überzeugende Beweise für die vorteilhafte Wirkung von Pflanzen auf das Wohlbefinden und die Gesundheit der Menschen bringen könnten, würde die Allgemeinheit, würden aber auch Politiker und andere Schlüsselfiguren leichter für Pflanzen interessiert werden können und dementsprechende Prioritäten setzen. Die Produktion von Pflanzen für Innenräume bekäme zusätzlich zum gewöhnlichen dekorativen Nutzen eine ganz neue Dimension.

Deshalb wurden vor einigen Jahren in Norwegen Untersuchungen angestellt mit dem Ziel, zu bestimmen, in welchem Maß Innenraumbegrünung die Gesundheit und das Wohlbefinden von Menschen beeinflusst, die die meiste Zeit drinnen verbringen, wie zum Beispiel Büro- oder Laborpersonal und Schüler.

### **Versuche und Resultate**

Die Resultate der folgenden Versuche sollen hier besprochen werden:

Die Wirkung von Grünpflanzen auf das Wohlbefinden, die Gesundheit und auf Symptome von Unwohlsein bei:

1. Büropersonal
2. Angestellten einer Radiologieabteilung eines norwegischen Krankenhauses
3. Schulkindern

### **Die erste Studie beschäftigt sich mit der Wirkung von Grünpflanzen auf die Gesundheit und auf Symptome von Unwohlsein bei Büroangestellten**

Diese Studie war eine, bei der die Testgruppe nach einiger Zeit mit der Kontrollgruppe ausgetauscht wurde. Es nahmen 59 Büroangestellte teil.



Während drei Monaten der Frühjahre 1995 und 1996 füllten die Teilnehmer alle zwei Wochen einen Fragebogen mit 12 Fragen über ihre Gesundheit und eventuelles Unwohlsein aus.

Alle Teilnehmer arbeiteten in eigenen Büros, die alle mit 10 m<sup>2</sup> gleich groß waren und alle ein Fenster hatten, das die meiste Fläche der Außenwand ausmachte. Diese Bilder zeigen, dass jedes Büro mit 13 gewöhnlichen Büropflanzen bestückt war, die in 3 Gefäßen auf der Fensterbank und in einem Terracottagefäß auf der Innenseite des Büros platziert waren.



Wie aus dieser Tabelle hervorgeht, war die Gesamtwertung als Durchschnitt der 12 Symptome während der Periode ohne Pflanzen 7.1 und während der Periode mit Pflanzen 5.6 (P=0,002).

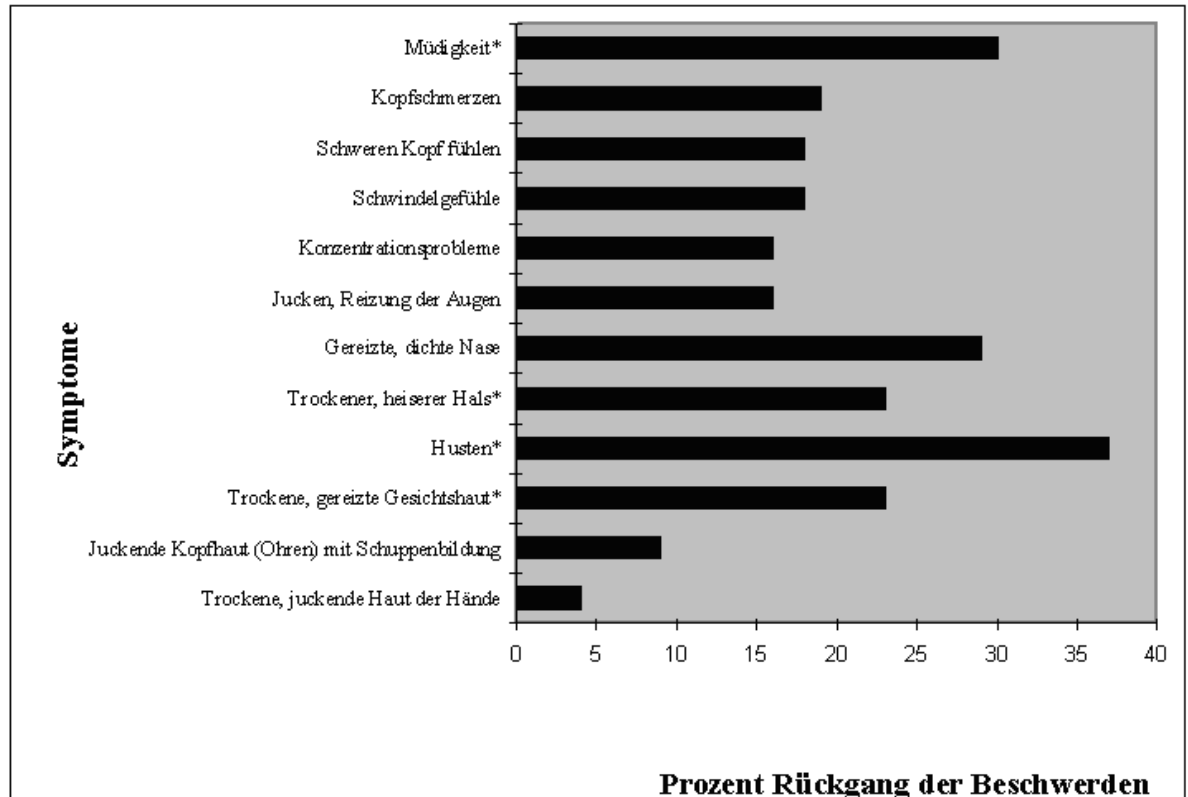
**Tabelle 1:**

Die Wirkung von Pflanzen auf die Gesundheit und Symptome von Unwohlsein. Die Gesamtwertung ist der Durchschnittswert, der 12 Symptome zusammenfasst.

	<b>Periode ohne Pflanzen</b>	<b>Periode mit Pflanzen</b>	<b>Differenz</b>
Durchschnittswertung	7.1	5.6	1.5
SD	4.7	3.3	3.1
Min-Max	0.0-18.6	0.6-13.0	-4.8-11.4
P – Wert			p=0.002

Das bedeutet, verglichen mit der Zeit ohne Pflanzen, dass die Beschwerden über Symptome während der Zeit, als die Teilnehmer die Pflanzen im Büro hatten, um 23 % niedriger waren.

**Grafik 1:**



Prozentualer Rückgang der Beschwerden von 12 Gesundheits- und Unwohlseins-Symptomen während der Zeit mit Pflanzen.

Signifikant reduziert = \*

(Signifikanzgrenze 5%)

In Grafik 1 sehen wir eine Übersicht der 12 Symptome.

Symptome mit \* sind durch die Pflanzen signifikant reduziert worden. Wenn wir die Symptome betrachten, die signifikant verändert wurden, sehen wir – oben in der Grafik – dass Symptome von Müdigkeit um 30 % reduziert wurden. Beschwerden über trockenen, heiseren Hals wurden um 30 % reduziert und Husten wurde um 37 % reduziert. Und schließlich wurden Symptome von trockener, gereizter Gesichtshaut in den Büros mit Pflanzen um 23 % reduziert.

## Die zweite Studie beschäftigte sich mit dem Einfluß von Pflanzen und Vollspektrum-Licht in der radiologischen Abteilung eines Krankenhauses

Die Abteilung litt seit mehreren Jahren unter großen Problemen mit der Qualität der Innenluft, unter dunkler Arbeitsumgebung und hohem Arbeitsausfall und Beschwerden der Angestellten. Es sollte untersucht werden, inwieweit Pflanzen ein mögliches Hilfsmittel sein können, um die Arbeitsumgebung zu verbessern.

Der Versuchsort war ein Zimmer von etwa 80 m<sup>2</sup> ohne Fenster oder natürliches Licht. Das Zimmer wurde zur Begutachtung von Röntgenfilmen benutzt.

Basisinformationen über 12 unterschiedliche Gesundheits- und Unwohlseinsymptome wurden von 48 Mitarbeitern mit Hilfe eines Fragebogens erhoben, der identisch war zu dem, der in der zuvor vorgestellten Bürountersuchung verwandt wurde. Nachdem die Innenraumumgebung verändert wurde, wurden neue Daten fünfmal in der Zeit von November bis Februar eingesammelt. Die Veränderung der Innenraumumgebung wurde Mitte November durchgeführt, indem tropische Grünpflanzen aufgestellt und das Licht in Vollspektrumlicht geändert wurde.

Das Bild oben wurde nach der Veränderung aufgenommen. Insgesamt wurden 23 Gefäße mit einer oder mehreren gewöhnlichen Grünpflanzen im Raum aufgestellt. Die Lichtquellen an der Decke und im Röntgenfilm-Betrachter wurden gegen Vollspektrum-floureszierendes Licht ausgetauscht (True-Light von Duro-Test).

Auf dem unteren Bild erkennt man den Unterschied der Lichtqualität: Das helle, weiße Licht von der Decke und den Film-Betrachtern ist die neue Umgebung. Das gelbe Licht von einem der Film-Betrachter ist ein Beispiel der Lichtqualität vor der Änderung.

Als Durchschnitt von allen 12 Symptomen, die beobachtet wurden, wurden 25 % Reduzierung der Beschwerden beobachtet, nachdem die Innenumgebung durch Pflanzen und Vollspektrumlicht verändert wurde. Das wird aus dieser Tabelle 2 ersichtlich (Durchschnittswert war 9.0 vor der Änderung und 6.7 nach der Änderung, (P=0,0001)).



**Tabelle 2:**

Durchschnittliche Symptom-Wertung vor und nach der Änderung. Basierend auf dem Durchschnitt von allen Teilnehmern (n = 48) und allen 12 Symptomen. Die Symptome wurden auf einer Skala von 0 = keine Symptome über 1 = wenig, 2 = moderat bis 3 = starke Symptome angegeben.

<b>n=48</b>	<b>Vor der Änderung</b>	<b>Nach der Änderung</b>	<b>Differenz</b>	<b>% Unterschied nach der Änderung</b>
<b>Wertung (Durchschnitt per Symptom)</b>	0.75	0.56	0.19	25.3
<b>SD</b>	0.42	0.42	0.30	
<b>Min-Max</b>	0.04-1.69	-0.34-1.44		
<b>P-Wert</b>			0.0001	

Die nächste Tabelle zeigt, dass hoch signifikante Effekte bei den folgenden Symptomen erzielt wurden. Oben in der Tabelle 3 sehen Sie: 32 % Minderung der Müdigkeit, 33 % Minderung des Gefühls von Kopfschwere und 45 % weniger Beschwerden über Kopfschmerzen. Weiter unten in der Tabelle finden wir eine signifikante Minderung von Symptomen trockenen, heiseren Halses und Haut-Symptomen an den Händen.

### Tabelle 3:

Symptom-Wertung von 12 unterschiedlichen Symptomen. Die Teilnehmer sollten die Antworten auf den Tag beziehen, an dem der Fragebogen ausgefüllt wurde.

Anzahl der Teilnehmer: 48

Jedes Symptom ist auf der folgenden Skala angegeben:

0 = kein Symptom, 1 = etwas, 2 = moderat, 3 = starke Symptome

Symptom	Vor der Änderung	Nach der Änderung	P-Wert	% Unterschied nach der Änderung
<b>Müdigkeit</b>	1.24	0.84	0.001	<b>-32</b>
<b>Kopf-Schwere</b>	1.16	0.78	0.004	<b>-33</b>
<b>Kopfschmerzen</b>	0.72	0.40	0.009	<b>-45</b>
<b>Schwindelgefühl</b>	0.20	0.15	0.297	<b>-25</b>
<b>Konzentrationsprobleme</b>	0.40	0.41	0.778	<b>2,5</b>
<b>Jucken, Brennen, Reizung, der Augen</b>	0.66	0.56	0.298	<b>-15</b>
<b>Gereizte, verstopfte oder laufende Nase</b>	0.81	0.72	0.589	<b>-11</b>
<b>Heiserkeit, Trockenheit im Hals</b>	0.97	0.76	0.0009	<b>-31</b>
<b>Husten</b>	0.34	0.21	0.84	<b>-38</b>
<b>Trockene, gereizte Gesichtshaut</b>	0.79	0.70	0.146	<b>-11</b>
<b>Schuppenbildung und Jucken der Kopfhaut</b>	0.37	0.30	0.256	<b>-19</b>
<b>Trockene Haut der Hände</b>	1.23	0.97	0.0025	<b>-21</b>

Es ist auch bemerkenswert, dass während des Versuchs keine Änderungen der Konzentration von Pilzsporen in der Luft beobachtet wurden.

Eine Nachfolge-Studie mit den Angestellten dieser Abteilung zeigte, dass Beschwer-

den über Gesundheit und Unwohlsein auch 11 Monate nach der Einführung der Pflanzen noch immer signifikant niedriger waren als vor dem Versuch.

Die Abteilungsleitung beobachtete auch ein markantes Absinken der Krankenschreibungen, nachdem die Innenraumumgebung geändert wurde. Vor der Änderung waren bis zu 15 % der Beschäftigten krankgemeldet, danach nur noch 5 %.

### **Die dritte Studie wurde mit Schülern durchgeführt**

Aufgrund signifikanter Probleme mit der Innenluftqualität in Klassenräumen, wurden in 2 norwegischen Schulen insgesamt 6 Klassenräume mit Pflanzen und Vollspektrum-Fluoreszenzleuchten ausgestattet. Sechs andere Klassenräume wurden zur Kontrolle beobachtet. Im August 1998 wurden die sechs Klassenräume mit tropischen Grünpflanzen bestückt, wie man auf diesen Bildern sieht. Die Pflanzen wurden in hölzernen Gefäßen im Bioprozess-System gehalten. Das bedeutet, dass die Innenluft durch den Boden und die Wurzelzone geleitet wird. Die Raumlampen wurden durch Vollspektrum-Fluoreszenzleuchten ersetzt (True-Light von Duro-Test) und die Helligkeit wurde von etwa 300 Lux auf 600-800 Lux erhöht.



Der Versuch wurde von April 1998 bis April 1999 mit Hilfe von vier Fragebögen an Schüler und Lehrer dokumentiert. Es wurden Informationen zum Wohlbefinden, zur Gesundheit und zu bestimmten Symptomen, wie auch zur Konzentrationsfähigkeit, eingesammelt.



Die Resultate deuteten eine signifikante Änderung der Innenraumluft an: Die Schüler, die sich in Klassenräumen mit Pflanzen aufhielten, zeigten größere Zufriedenheit aufgrund des visuellen Eindrucks des Raumes. Die Tabelle zeigt, dass sich die Charakteristika „schön“, „hell“ und „angenehm“ von hoher Wertung nach niedrigerer Wertung geändert haben.



#### **Tabelle 4:**

Änderung in der Beschreibung des Klassenraumes von April 1998 (vor Einführung der Pflanzen) bis April 1999 (DIFF). Die Daten stammen von 150 Schülern aus der Kontrollgruppe und 141 Schülern aus der Testgruppe.

Skala: 1 = sehr positiv geladen, 3 = neutral, 5 sehr negativ geladen

<b>Aussage:</b>	<b>Kontrollgruppe</b>	<b>Testgruppe</b>	<b>p-Wert für</b>
	<b>DIFF</b>	<b>DIFF</b>	
Spannend – Langweilig	+0.46	+0.04	0.006
Schön-Häßlich	+0.73	-0.10	0.0000
Hell – Dunkel	+0.29	-0.19	0.0015
Angenehm – Unangenehm	+0.45	-0.14	0.0009
Gute Luft – Schlechte Luft	+0.13	-1.20	0.0000

Das zeigt ein positiveres Empfinden des Klassenraumes, nachdem die Pflanzen und die neuen Lampen installiert wurden. Die Kontrollschüler scheinen im Laufe der Untersuchung mit der Klassenraumumgebung weniger zufrieden gewesen zu sein. Der größte Unterschied wurde beobachtet, als die Schüler "Gute Luft – Schlechte Luft" bewerten sollten. Die Tabelle zeigt eine markante Verbesserung des subjektiven Erlebens der Innenraumluft durch die Schüler, die in den grünen Klassenräumen saßen.

#### **Beschwerden**

Wenn wir die gesundheitlichen Beschwerden der Schüler betrachten, sehen wir, dass die Summe der Beschwerden bei den Testschülern um 9 % reduziert wurde. Die Kontrollgruppe zeigte eine Erhöhung der Beschwerden um 12 % während der gleichen Zeit. Schüler mit Asthma und / oder allergischen Problemen zeigten die gleichen Ergebnisse, wie die übrigen Schüler.

Die Tabelle 5 zeigt die Änderung der Symptombewertungen für 10 Einzelsymptome für den Zeitpunkt April 1998 und April 1999 in Prozent. Die Schüler wurden gebeten anzugeben, wie sie sich im Laufe der letzten Woche gefühlt hatten.

**Tabelle 5:**

Symptomwertung für 10 Einzelsymptome für den Zeitpunkt April 1998 (vor der Einführung der Pflanzen) und April 1999 (nach deren Einführung).

DIFF = Differenz der Symptomwertung der beiden Zeitpunkte, der P-Wert gibt das Signifikanzniveau an für DIFF zwischen der Kontroll- und der Testgruppe.

Die Daten stammen von Schülern der Testgruppe (n = 148) und der Kontrollgruppe (n = 150). Die Schüler wurden gebeten anzugeben, wie sie sich *im Laufe der letzten Woche* gefühlt hatten.

Skala: 0 = kein Symptom, 1 = wenig, 2 = etwas, 3 = starke Symptome.

Symptom	"Grüne Schüler"			Kontroll-Schüler			P-Wert für DIFF
	April 1998	April 1999	DIFF	April 1998	April 1999	DIFF	
<b>Ich war müde</b>	1.92	1.71	-0.21	1.99	2.07	0.08	0.02
<b>Ich fühlte mich angestrengt im Kopf</b>	1.65	1.34	-0.31	1.54	1.81	0.26	0.0001
<b>Ich hatte Kopfschmerzen</b>	1.05	0.94	-0.11	0.94	0.96	0.02	0.32
<b>Ich hatte Konzentrationsprobleme</b>	1.06	1.14	0.08	1.35	1.48	0.13	0.66
<b>Ich hatte trockene, gereizte Augen</b>	0.83	0.65	-0.18	0.64	0.97	0.34	0.0002
<b>Mein Hals war trocken oder heiser</b>	1.23	1.07	-0.14	1.25	1.38	0.13	0.064
<b>Ich habe gehustet</b>	1.35	1.10	-0.25	1.21	1.39	0.18	0.009
<b>Ich war erkältet</b>	1.36	1.06	-0.30	1.26	1.07	0.20	0.60
<b>Ich hatte trockene Gesichtshaut</b>	0.79	0.93	0.14	0.69	1.0	0.32	0.18
<b>Ich hatte trockene Haut an den Händen</b>	0.96	1.18	0.22	1.05	1.24	0.19	0.85

Aus dieser Tabelle wird ersichtlich, dass Beschwerden über Müdigkeit und Kopfschwere, sowie Augenreizung und Husten bei Schülern in den grünen Klassenräumen signifikant niedriger liegen. In der Tabelle sind diese Resultate rot markiert.

## **Konzentrationsfähigkeit**

Vier Mal im Laufe des Versuchs wurden die Schüler auf ihre Konzentrationsfähigkeit hin untersucht. Die Untersuchung zeigte, dass es signifikante Unterschiede zwischen der Testgruppe und der Kontrollgruppe gab. Die Schüler, die in bepflanzten Räumen mit neuen Lampen saßen, zeigten eine erhöhte Konzentrationsfähigkeit, 23 % höher als in der Kontrollgruppe.

## **Raumluftqualität**

Es wurden auch Untersuchungen des Innenklimas zweier Klassenräume vorgenommen – ein Kontrollraum und ein Raum mit Bepflanzung. Die Analyse zeigte, dass die Konzentration flüchtiger organischer Stoffe im bepflanzten Klassenraum 35 % niedriger war. Auf der anderen Seite fanden wir keine Unterschiede zwischen den Räumen in Bezug auf Staubpartikel oder Pilzsporen.

## **Krankschreibungen**

Die Zahl der Krankschreibungen ging bei den “Grünen Schülern” um 33 % zurück (Schüler der Sekundarstufe 2). Die Krankschreibungen lagen bei 8,3 Krankentagen vor dem Versuchsstart und gingen bis auf 5,6 Tage zurück. Unter den Kontrollschülern gab es keine Änderung der Krankheitstage.

## **Diskussion**

Die vorliegende Studie zeigt, dass Grünpflanzen in Kombination mit vollspektrum-floureszierendem Licht einen bedeutenden Einfluss auf die Gesundheit und auf Unwohlseins-Symptome haben können.

Unsere Ergebnisse können auf folgende Weise Erklärung finden:

- 1) die Pflanzen verbessern die Luftqualität,
- 2) das allgemeine Wohlbefinden wird gesteigert durch die Wahrnehmung von Vegetation, repräsentiert durch Grünpflanzen,
- 3) ein bedeutender Einfluss durch die Etablierung mehr natürlicher Lichtverhältnisse, oder
- 4) eine Wirkung der erhöhten Aufmerksamkeit gegenüber den Testpersonen (sogenannter Hawthorne-Effekt)

## 1. Die Wirkung auf die Luftqualität

Während der 80-er Jahre wurden Berichte veröffentlicht, die zeigten, dass Innenraumbegrünung den Gehalt chemischer Stoffe in der Luft reduzieren könnten. Blätter, Stängel und Wurzeln bewirken im Zusammenspiel mit Mikroorganismen der Wurzelzone, dass ein Ökosystem entsteht, welches wie ein Filtersystem funktioniert. Wenn die Pflanzen in verschlossenen Kammern hohen Konzentrationen von Chemikalien ausgesetzt wurden, wurde die Konzentration durch die Pflanzen reduziert.

Neuere Untersuchungen aus Deutschland und Australien bestätigen die Fähigkeit der Pflanzen und des Ökosystems der Pflanzen und Mikroorganismen, effektive Luftreiniger zu sein, auch wenn die Konzentration der Chemikalien niedrig ist (Schmitz 1995, Wood et al. 1999). Das Luftreinigungssystem braucht etwa 7 bis 14 Tage, um sich den Chemikalien anzupassen, die in der Luft vorkommen. Das System scheint unabhängig von Licht zu sein, das bedeutet, die Photosyntheseaktivität ist von geringerer Bedeutung als die symbiotische Aktivität der Wurzeln und Mikroorganismen – zumindest nachdem sich das System an die Umgebung angepasst hat.

Der menschliche Körper ist auch in der Lage, die Luftqualität weit unter den empfohlenen Konzentrationen zu empfinden, das zeigten Forsberg und sein Team (1997). Das bedeutet, dass selbst kleine Änderungen chemischer Verschmutzung der Luft Gesundheit und Unwohlseinsymptome beeinflussen können.

In der Schuluntersuchung fanden wir in der Luft des bepflanzteten Klassenraumes markant niedrigere Konzentrationen flüchtiger organischer Stoffe. Quelle dieser Komponenten war die Verunreinigung der Außenluft. Nachdem die Ursache dieses Unterschieds gründlich geprüft wurde, folgerten wir, dass die Pflanzen und das System mit der Luftdurchströmung in den Pflanzgefäßen zur Entfernung dieser Komponenten beigetragen hatten.

Untersuchungen in den USA und in England haben gezeigt, dass Innenraumbegrünung auch die Luftfeuchtigkeit erhöhen kann. Es wurde gezeigt, dass die Luftfeuchtigkeit bis 15 % erhöht werden kann, wenn die Luft nicht ausgetauscht wird. In ventilierten Räumen fällt die Erhöhung natürlich geringer aus (Lohr 1992a). Pflanzenarten mit hoher Transpirationsrate erhöhen die Luftfeuchtigkeit am meisten. Die

Anzahl der Pflanzen hat natürlich eine große Bedeutung. Der luftbefeuchtende Effekt der Pflanzen kann wichtig sein, da die Innenraumumgebung vielerorts zu geringe Luftfeuchtigkeit aufweist.

Pflanzen können auch den Staubgehalt der Luft in Räumen reduzieren, wie Lohr und Pearson-Mims (1996) gezeigt haben. Der Staubgehalt der Luft ist oft zu hoch und kann Schleimhäute der Augen und Atemwege reizen. Eine erhöhte Luftfeuchtigkeit kann mehr Staub binden und damit die Beschwerden lindern. Die große Blattoberfläche der Pflanzen erleichtert wahrscheinlich das Ablagern des Staubes aus der Luft und reduziert damit den Staubgehalt. Wir erwarten, dass Pflanzen, die in der Nähe von Computern angebracht sind – wo sowohl der Staubgehalt als auch statische Elektrizität oft hoch sind, die Reizung der Atemwege reduzieren können, die durch geladene Partikel hervorgerufen werden.

## **2. Wir wollen unsere biologische Bindung zur Natur untersuchen und deren psychologische Effekte**

Pflanzen repräsentieren einen Teil des ursprünglichen ökologischen Systems, aus dem der Mensch hervorgegangen ist. Die Pflanzenarten, die wir heute kennen, sind seit etwa 140 Millionen Jahren auf der Erde. Die Entwicklung des Menschen begann erst vor etwa 3-4 Millionen Jahren und endete mit der Entstehung des *Homo sapiens* vor weniger als 50.000 Jahren. In anderen Worten, die gesamte Entwicklung des Menschen fand in unmittelbarem Kontakt mit der Natur und der Vegetation statt.

Interessanterweise haben nur geringe Änderungen der Biologie, Physiologie und der genetischen Konstitution in der letzten Periode stattgefunden. Wir sind im Grunde die gleiche Sorte Mensch, wie in der Steinzeit vor 10.000 Jahren, als die meisten Menschen im Regenwald und auf offenen Flächen lebten.

Auf der anderen Seite hat es seither gewaltige Änderungen der Umwelt gegeben, besonders während der allerletzten Zeit. Die wichtigsten Änderungen begannen mit der industriellen Revolution vor 250 Jahren, die in die moderne Urbanisierung der letzten 50-100 Jahre führte. Dennoch scheint der moderne Mensch vergessen zu haben, dass seine Existenz auf der Teilnahme an der lebenden Biosphäre basiert; die Entwicklung hat uns aus dem nahen Kontakt und der Abhängigkeit von der Natur

in eine Situation gebracht, in der wir umgeben sind von künstlichen Elementen und von Menschen gemachten Konstruktionen.

Weitere Studien belegen, dass sogar der Blick durch ein Fenster unser Wohlbefinden beeinflussen kann. In einem Krankenhaus wurde untersucht, ob der Blick durch ein Fenster in die Natur von einem Krankenbett aus positiven Einfluss auf Patienten haben kann (Ulrich 1984). Zwei Gruppen Patienten, die im wesentlichen vergleichbar waren, aber unterschiedlichen Fensterausblick hatten, zeigten unterschiedliche Genesung nach einer Operation. Die eine Patientengruppe hatte einen Fensterausblick auf Bäume, die andere sah auf eine Mauerwand. Die Patienten mit Blick auf Vegetation hatten nach der Operation einen kürzeren Krankenhausaufenthalt, brauchten weniger Schmerzmittel und tendierten dazu, weniger postoperative Komplikationen wie Kopfschmerz oder Schwindelgefühl zu haben.

Eine schwedische Studie zeigte, dass Büroangestellte weniger Stress empfanden, wenn sie Vegetation durch das Bürofenster sehen konnten, als wenn sie nicht vegetierte Flächen wie Strassen oder Parkplätze als Aussicht hatten (Grahn 1993).

Virginia Lohr von der Universität in Washington führte einen computerbasierten Test unter Studenten durch, in dem sie die Leistungsfähigkeit in Abhängigkeit davon untersuchte, ob sich Pflanzen im Raum befanden. Sie fand heraus, dass die Studenten schneller reagierten, wenn sich an den Wänden Pflanzen befanden. Dies erklärte sie damit, dass der systolische Blutdruck dieser Studenten während und nach den Tests niedriger war.

Innenraumbegrünung kann also die Umgebung in einer Weise ändern, dass wir besser auf natürliche Elemente reagieren und beeinflusst damit den messbaren Stressgrad in unserem Körper. Wenn Menschen intuitiv eine Vorliebe für Pflanzen ausdrücken – drinnen oder draußen, und damit aussagen, dass sich ihr Wohlbefinden erhöht, oder dass die Umgebung “schön” oder entspannend ist, reflektiert dies wahrscheinlich die Wechselwirkung zwischen der psychologischen und der physiologischen Wirkung.

### **3. Die Wirkung von Licht**

In zwei der norwegischen Studien wurden Vollspektrum-Fluoreszenzleuchten verwendet, um eine Umgebung mit möglichst natürlichem Licht zu etablieren. Eine

Änderung der Lichtqualität kann sowohl eine sichtbare, als auch eine nicht sichtbare Wirkung haben. Ergebnisse von Untersuchungen über jahreszeitabhängige Krankheiten (z. B. Winterdepression) deuten an, dass sowohl die Lichtqualität als auch die Lichtintensität die Gesundheit und das Wohlbefinden beeinflussen können, besonders durch neuro-psychologische Wirkung (Lingjærde 1996, Sloten 1997, Rosenthal et al. 1984). Die Wirkung, die in meinen vorangegangenen Beispielen der Radiologie-Abteilung und der Schule erzielt wurden, kann darum aus einer Wechselwirkung zwischen einer Pflanzenwirkung und einer Lichtwirkung resultieren.

#### 4. Der “Hawthorne – Effekt”

Eine Erklärung der Resultate aus der norwegischen Studie kann auch in erhöhter Aufmerksamkeit liegen (sogenannter “Hawthorne-Effekt”) – das bedeutet, dass die Angestellten aufgrund der erhöhten Aufmerksamkeit während der Untersuchung positiv reagiert haben könnten. In jeder realistischen Untersuchung werden die Teilnehmer durch den psychologischen Faktor beeinflusst, wenn ihnen größere Aufmerksamkeit zuteil wird. Ein Versuch, diesem Phänomen entgegenzuwirken, wurde in der Bürostudie geleistet, indem die Kontrollgruppe die Möglichkeit erhielt, ein Poster mit Naturbildern aufzuhängen und indem das Gesundheitspersonal ihnen etwas mehr Aufmerksamkeit schenkte.

In der Untersuchung der Radiologie-Abteilung wurden sechs Teilnehmer elf Monate nach dem Versuch befragt, um Langzeiteffekte aufzudecken. Diese Nacharbeit zeigte deutlich, dass die Wirkung der veränderten Innenraumumgebung immer noch bedeutsam war. Ein “Hawthorne-Effekt” sollte dagegen keine elf Monate anhalten. Deshalb hat der Effekt der erhöhten Aufmerksamkeit eine **geringe** Bedeutung als Erklärung in der vorliegenden Studie.

#### Schlussfolgerungen

Unsere Studien hatten nicht zum Ziel, verschiedene Faktoren voneinander zu trennen, die sich gegenseitig beeinflussen und darum für das Ergebnis verantwortlich sind. Darum können wir keine quantitativen Aussagen machen über die Wirkung der **besseren Luftqualität** im Verhältnis zur Wirkung der **psychologischen oder stressreduzierenden Effekte**.

Wenn allerdings die vorliegenden norwegischen Resultate zusammen mit Ergebnissen von Laboruntersuchungen zur Pflanzenphysiologie und Erkenntnissen auf dem Gebiet der Umweltpsychologie betrachtet werden, ist die Fähigkeit von Innenraumbegrünung als interessantes Hilfsmittel für die Verbesserung der Innenraumumgebung klar dokumentiert. Wir dürfen sogar annehmen, dass die Verwendung von Innenraumbegrünung die Produktivität, die Zufriedenheit am Arbeitsplatz und sogar die Häufigkeit der Krankmeldungen beeinflussen kann. Wirtschaftlich gesehen sollte es von großem Interesse sein, Pflanzen als Zubehör der Arbeitsumgebung anzusehen, weil nur geringe Investitionen notwendig sind, um eine "grüne" Innenraumumgebung zu etablieren. Zusätzlich kann, und das ist meiner Meinung nach genauso wichtig, das persönliche Wohlbefinden und die Qualität des Alltagslebens der Angestellten verbessert werden.

**Kontakt:**

Tove Fjeld  
Nordbyvn 38

N-1406 Ski