

# PLANT-COMPUTER INTERACTION

## Schönheit und Dissemination

VON FREDRIK ASPLING, JINYI WANG UND OSKAR JUHLIN

### EINLEITUNG

Einzelne Mitglieder von Arten der Pflanzenwelt umgeben uns ständig, doch wie wir uns zu ihnen und sie sich zu uns in Beziehung setzen, ist weitgehend unbekannt. Pflanzen sind für uns in vieler Hinsicht wichtig, angefangen bei schlichten biologischen Notwendigkeiten bis zu Erlebnisqualitäten wie Entspannung und Ästhetik. Wir nutzen Pflanzen als Schmuck unserer Häuser und Parks. Wir essen einige von ihnen und verwenden andere als Parfums. Manche gelten als Unkraut, andere werden in ästhetischem Sinne geschätzt. Für den letzteren Fall stehen japanische Kirschblüten. Wie andere visuell wertgeschätzte Pflanzen, z.B. Rosen oder Tulpen, sind die nicht-fruchtragenden Kirschbäume aus primär ästhetischen Gründen in das Leben von Menschen eingebunden. Als schmückende Objekte sind sie seit Langem eine feste Größe.<sup>1</sup> Sie blühen nur für kurze Zeit am Frühlingsbeginn und bieten dadurch Gelegenheiten zu Erinnerungen und zur Sehnsucht nach ihrem Erblühen. Ferner sind sie Symbole des Lebens selbst sowie der Liebe, Schönheit und Wiedergeburt.<sup>2</sup> In der Zeit zwischen ihren Blühperioden werden diese Bäume wie eine Baumart unter anderen wahrgenommen und als diskrete Hintergrundelemente an der Peripherie des menschlichen Lebens erfahren.

Ziel der Untersuchung von Kirschbäumen in diesem Aufsatz ist es, aufzuzeigen, wie Pflanzen in der Interaktion mit Technologie konzeptualisiert werden können. Diese Blickrichtung ist aus der Sicht der Tier-Computer Interaktion (ACI, Animal-Computer Interaction) interessant, da nach deren erklärter Intention nicht-menschliche Spezies in diesem Forschungsfeld als »Nutzer« neu gedacht werden sollen. Dieses Thema wird in dem frühen Text von McGrath zur artgemäßen computervermittelten Interaktion kurz gestreift.<sup>3</sup> Innerhalb neuerer Entwicklungen der Botanik oder Pflanzenwissenschaften<sup>4</sup> wird gefordert, die Forschung solle sich Pflanzen und deren zahlreichen Sinnen und Formen zuwenden, in denen diese bei der Auseinandersetzung mit ihren spezifischen Problemen »Intelligenz« zum Ausdruck bringen. Durch derartige Forschung ließe sich das Potenzial von Pflanzen, als Nutzer digitaler Technologie zu fungieren, vergrößern. Rele-

1 Vgl. Fairchild: »The Ornamental Value of Cherry Blossom Trees«.

2 Vgl. Ohnuki-Tierney: Kamikaze, Cherry Blossoms, and Nationalisms.

3 Vgl. McGrath: »Species-Appropriate Computer Mediated Interaction«.

4 Vgl. z.B. Mancuso/Viola: Brilliant Green.

vant ist diese Forschung auch deshalb, weil Pflanzen dabei möglicherweise Merkmale nicht-menschlicher Interaktion erkennen lassen, die über das Vegetabile hinausreichen, die aber aufgrund der Tendenz der ACI-Forschung, sich vornehmlich mit »menschenähnlichen« Gefährtentieren zu beschäftigen, normalerweise verdeckt bleiben. Trotz der Ambition der ACI-Forschung, Tiere als die »neuen Menschen« zu behandeln, für die und mit denen Interaktion gestaltet werden soll, verhalten wir uns deshalb bei der Auswahl von Tieren als Nutzern immer noch diskriminierend, indem wir uns auf Arten beschränken, die für uns nützlich sind, und dies auch häufig in ganz spezifischer Weise. Spezies des Pflanzenreichs, die noch weiter am nicht-menschlichen Ende des Kontinuums zwischen Menschlichem und Nichtmenschlichen angesiedelt sind, wurden bisher als Nutzer vernachlässigt. Ihr Einbezug bedeutet jedoch nichts anderes, als den Gedanken der Öffnung des Forschungsraums konsequent zu Ende zu denken. So gesehen, können Pflanzen als die »neuen Tiere« gelten, sodass der befürwortete breitere Zugriff auf die artenübergreifende oder Multispezies-Interaktion innerhalb der ACI-Forschung nun eben auch Pflanzen umfassen muss.

Ähnlich argumentiert der Botaniker Francis Hallé in Bezug auf die hierarchische Asymmetrie bei der Wahrnehmung von Pflanzen und Tieren.<sup>5</sup> Arten aus dem Pflanzenreich, so Hallé, führen ihr »immobiles« Leben in Stille, in gänzlich anderen zeitlichen Größenordnungen, als Menschen es gewohnt sind. Sie sind ubiquitär, mit menschlichem Leben sehr oft unreflektiert verflochten und werden wie Objekte, die gerade einmal den Status des Lebendigen haben, im Hintergrund der menschlichen und tierischen Welt behandelt. Ebenso wie mit Tieren interagieren wir mit Pflanzen und nutzen sie auf vielfältige Weise und aus unterschiedlichen Gründen. In dieser Hinsicht ähnelt die Beziehung zwischen Menschen und Pflanzen jener zwischen Menschen und Tieren. Trotzdem gilt: Wenn Tiere von Menschen verschieden sind, dann sind Pflanzen von beiden – Menschen ebenso wie Tieren – radikal verschieden. Durch den Blick auf das Dasein und die Beziehungen von Pflanzen in der Welt jedoch ändert sich auch die Perspektive auf menschliches ebenso wie auf tierisches Leben.

Wir erschließen uns das Thema durch Triangulation von vier verschiedenen Ansätzen: ethnografischen Beobachtungen in einem Park, Theorien über Pflanzen und die Mensch-Pflanze Interaktion, einer Auswertung von Literatur über pflanzen-interaktive Computersysteme im Umfeld der HCI-Forschung sowie einer Untersuchung des Gebrauchs, der von der Kirschblüte in den Bereichen Innenarchitektur, Architektur und Design gemacht wird. Triangulation als Methodenkombination geht über die Begrenzungen einzelner Methoden hinaus und räumt diesen jeweils gleiche Relevanz ein.<sup>6</sup> In der HCI-Forschung wird ein breites Methodenspektrum für die Untersuchung und Erkenntnisgewinnung aus der menschlichen Interaktion mit Computern angewandt, von denen sich einige auch

---

5 Vgl. Hallé: In Praise of Plants.

6 Vgl. Flick: An Introduction to Qualitative Research.

im Bereich ACI als nützlich erwiesen haben. Hierzu gehören beispielsweise verschiedenartige Experimente sowie beobachtende Verfahren wie die Ethnografie. Bei allen Methoden gilt die selbstverständliche Annahme, dass ein Wechsel zwischen den Aktivitäten der Interaktionspartner relativ schnell, d.h. in Zeitspannen von Millisekunden bis zu einigen Minuten erfolgt. Hingegen lassen ethnografische Untersuchungen erkennen, wie Menschen mit Kirschbäumen umgehen. Ihr Schritt wird langsamer, wenn sie sich einem Baum nähern. Sie betrachten ihn und berühren die herabgefallenen Blütenblätter. Sie riechen im öffentlichen Raum an den Blüten, sie fotografieren sie und nehmen sie zum Anlass, gesellige Kontakte aufzunehmen oder zu pflegen. Insgesamt zeigt unsere Studie die Wertschätzung, die Menschen blühenden Bäumen entgegenbringen, sie lässt aber die Frage unbeantwortet, wie die Interaktion aus der Sicht der Bäume zu verstehen sei. Bei Pflanzen haben wir es, selbst wenn wir das zeitlich eingegrenzte Ereignis des Blühens untersuchen, mit Aktivitäten oder »Interaktionen« zu tun, die zeitlich extrem ausgedehnt sind. Pflanzen verändern und wandeln sich, aber sie tun es langsam.

Wir verwenden einen Triangulationsansatz zum Teil auch, um dem Problem zu begegnen, dass wir Interaktionen mit Pflanzen empirisch nur asymmetrisch abbilden können. Die Methodenkombination dagegen gibt uns die Möglichkeit, einen ACI-Ansatz mit spezifischem Bezug zu Pflanzen umzuformulieren. Dennoch ist der Hinweis notwendig, dass das Ergebnis der Triangulation auch von der Auswahl der Fälle abhängt, hier also von den ausgewählten Studien zum einen über Kirschbäume und zum anderen über Pflanzensysteme generell. Es sollte nicht übersehen werden, dass mit einer bestimmten Auswahl auch ein bestimmter Blickwinkel auf ein Thema vorgegeben ist.

Auf die ethnografische Beobachtung folgt als erste Ergänzung eine theoretische Diskussion der verfügbaren Literatur. Posthumanistisches Denken und Untersuchungen zum Thema Tierkognition haben den Weg dafür frei gemacht, dass nicht-menschlichen Wesen ernsthafter als zuvor ein Platz in unserer anthropozentrischen Welt zuerkannt wird. Michael Marder, der als Philosoph über Pflanzen arbeitet, beschreibt den Ausgangszustand wie folgt: »non-animal living beings, such as plants, have populated the margin of the margin, the zone of absolute obscurity undetectable on the radars of our conceptualities«. <sup>7</sup> Hingegen schlagen von der Biologie angeregte theoretische Arbeiten mittlerweile ein Verständnis von Pflanzen vor, nach dem Pflanzen an »Dissemination« orientiert sind und über diese interagieren. <sup>8</sup> Pflanzen entwickeln durch Versuch und Irrtum Strategien zur Vermehrung ihrer Art. Deshalb sind die Schönheit des Erblühens und die Lobreden, die Menschen darauf halten, nicht zufällig, sondern Ergebnis dieser Ausrichtung. Da das Forschungsfeld ACI sich mit dem Design von Computersystemen befasst, besteht unser nächster Schritt darin, die Ergebnisse der ethnografischen Studie und des Theorieüberblicks mit der systematischen Durchsicht der Litera-

---

7 Marder: *Plant Thinking*, S. 2.

8 Vgl. Pollan: *The Botany of Desire*.

tur zweier solcher Computerdesign-Felder in Beziehung zu setzen. Wir beschreiben dabei in großen Linien, in welcher Weise Pflanzen in das Design interaktiver Systeme auf verschiedenen Gebieten der HCI-Forschung eingebunden sind. Zuletzt untersuchen wir, wie Kirschbäume und ihre Blüte in Innenarchitektur und Architektur behandelt werden. Hier finden wir sowohl indexikalische als auch ikonische Verwendungsweisen der Kirschblüte. Im Diskussionsteil können wir dann durch Gegenüberstellung der einzelnen Studien herausarbeiten, wo die Defizite der bisherigen HCI-Forschung liegen, und Empfehlungen für die weitere Richtung der Forschung zur Pflanzen-Computer Interaktion im ACI-Bereich geben.

Insgesamt betrachtet, befinden wir uns in Bezug auf die verschiedenartigen Ereignisse oder Verhaltensweisen im Zusammenhang mit Pflanzen – oder wie immer das Beobachtbare zu nennen wäre –, in einer methodologisch herausfordernden Lage. Es scheint, als müssten wir uns aus der methodologischen »Komfortzone« der ACI herausbegeben. Im Hinblick auf die Interaktion von Pflanzen müssen wir uns zunächst einer explorativen Vorgehensweise bedienen, wie sie bei einer schwachen empirischen Basis geeignet ist, um eine Forschungsfrage zumindest formulieren zu können.

## MENSCHEN UNTER KIRSCHBLÜTEN

Im Folgenden berichten wir über die ethnografische Beobachtung, die wir während der Kirschblüte im Kungsträdgården (»Königsgarten«), einem Park im Zentrum Stockholms in Schweden, durchgeführt haben. Diese ethnografische Untersuchung beinhaltete die Anfertigung von Feldnotizen sowie die Detailbeobachtung der gewöhnlichen Aktivitäten, die Menschen in Bezug auf die Kirschbäume des Parks während deren kurzer Blütezeit zeigen, d.h. über annähernd einen Monat hinweg zu Frühlingsbeginn. Die Bäume wurden aufgrund ihrer auffälligen Farbenpracht zu einer hoch geschätzten Attraktion für Tourist\*innen ebenso wie für Einheimische aufgebaut und die Kirschblüte gehört zu den meistfotografierten Ereignissen der Stadt in diesem Zeitraum. Die Kirschbäume stehen seit 1998 im Kungsträdgården.

Insgesamt besteht das Material aus Videoaufzeichnungen von Beobachtungen (Gesamtlänge 190 Minuten), die zum Großteil am selben Ort entstanden sind: am Ende eines der beiden Durchgänge zwischen zwei parallelen Reihen aus dreiundsechzig japanischen Kirschbäumen, die durch ein großes Wasserbecken getrennt sind. Das Videomaterial wurde in mehreren Zeiträumen aufgenommen. Eine Vorstudie erfolgte im Jahr 2014 und umfasste zwei Besuche vor Ort. Der Hauptteil der Studie fand 2015 statt und umfasste dreizehn Besuche, die die gesamte Blühperiode abdeckten – vom Erscheinen der ersten Knospen über ihre volle Entfaltung bis zum Ende, wenn die Blütenblätter fallen (siehe Abb. 1).



Abbildung 1: Sequenz von Auszügen des Materials zur Kirschblüte aus der Feldstudie 2015

18. März      13. April      21. April      24. April      27. April      29. April

Der Park wurde außerdem sechsmal im Verlauf der Blühperiode 2016 besucht. Das Material wurde zunächst in gemeinsamen Sitzungen ausgewertet, in denen vorläufige Themen festgelegt und diskutiert wurden. Anschließend wurde es durch eine\*n der Autor\*innen im Detail codiert und es wurden Screenshots erstellt, die jeweils die identifizierten Themen illustrieren sollten. Obwohl das ausgewertete Material eine ausführliche Kommentierung verdient, beschränken wir uns hier darauf, in Bezug auf die beobachteten Praktiken lediglich vier allgemeinere Themen vorzustellen.



Abbildung 2: Inspizieren der Knospen.

## BETRACHTEN

In der Frühphase der Blühperiode, wenn sich die ersten Knospen zeigen, verlangen viele Passant\*innen ihren Schritt, um den Stand der Knospenbildung zu prüfen (Abb. 2A). Andere nehmen eine genauere Inspektion vor, indem sie stehen bleiben und auf der Suche nach den ersten Knospen unter der Baumkrone umherlaufen (Abb. 2B). Diese Art des Betrachtens lässt sich als Ausdruck des Interesses der Menschen und ihrer Sehnsucht nach der Blütezeit deuten. Es gab auch Situationen, in denen Fremde miteinander eine Unterhaltung über die Bäume und deren Blüten begannen, ähnlich der Situation, in der das Ausführen von Hunden gesellige Kontakte begünstigt. Freilich ist der menschliche Blick während der gesamten Blühperiode präsent. Hält man sich in der Nähe der Bäume auf, so sind diese ständig sichtbar, und sei es nur im peripheren Sichtfeld – sie sind es aber besonders in der Jahreszeit, in der sie ihr rosa Blütenkleid tragen.



Abbildung 3: Riechen (A), Berühren (B-C) und Sammeln der Blütenblätter (D).

### BERÜHREN UND RIECHEN

Auch wenn das Genießen der Kirschblüte primär eine visuelle Aktivität zu sein scheint, kam es mehrmals dazu, dass Menschen sich den Bäumen auf dem Weg taktiler Interaktion zuwandten. Beispiele hierfür waren etwa das Herunterbiegen eines Zweigs (Abb. 3C) und das Berühren der Blütenblätter (Abb. 3B) sowie auch das Riechen daran (Abb. 3A). Ebenso konnte sich die physische Interaktion mit den Bäumen in unterschiedlichen Arten des Fotografierens zeigen. So hoben Menschen etwa herabgefallene Blütenblätter vom Boden auf und machten Nahaufnahmen oder sie ließen die Blätter aus der Hand gleiten und vor dem Objektiv sanft zu Boden sinken. Oder sie warfen die Blütenblätter in die Luft und fotografierten ein Porträt, in dem die Blätter wie ein rosa Regen niedergehen. In anderen Fällen beugten sie sich nur herunter und hoben eine Handvoll Blütenblätter auf, die sie dann in der Hand betrachteten und anschließend wieder fallen ließen. Einmal sammelte ein älterer Mann Blüten in einer kleinen transparenten Plastiktüte (Abb. 3D). Das Berühren konnte auch in der Weise stattfinden, dass Kinder mit herabgefallenen Blütenblättern spielten, sie aufhoben und in die Luft warfen (Abb. 4).



Abbildung 4: Kind, das mit herabgefallenen Blütenblättern spielt.



Abbildung 5: Beispiele für Fotografier-Praktiken: Gruppenporträt (A), Selfie (B), Gruppenselfie (C) und Baumporträt (D).

### FOTOGRAFIER-PRAKTIKEN UND KIRSCHBLÜTEN ONLINE

Das Fotografieren war eine viel geübte und fast allgegenwärtige Praxis. Sie wurde intensiver, je stärker die Bäume erblühten. Die vielen unterschiedlichen Formen des Posierens und Fotografierens (z.B. Porträtaufnahmen (Abb. 5A), Selfies (Abb. 5B), Gruppen-Selfies (Abb. 5C), Porträts mit den blühenden Bäumen im Hintergrund, Porträts der Bäume (Abb. 5D) und Nahaufnahmen der Blütenblätter) legten alle denselben Schluss nahe: In fast ritualisierter Weise »verehren« die Menschen die blühenden Bäume und sind von ihrer kollektiv wahrgenommenen Schönheit fasziniert.



Abbildung 6: Kirschblüten-Fotos auf Instagram.

Dies wird ebenfalls deutlich, wenn man die während der Blühperiode auf Instagram geposteten Bilder berücksichtigt. Das Verfolgen von Geotags und Hashtags, die sich auf »Kungsträdgården« beziehen, bedeutet unweigerlich, Zeuge\*in einer Explosion der Farbe Rosa zu werden. So gesehen, findet die Kirschblüte auch online statt. Wie im Park faszinieren die Blüten auch in der Online-Sphäre Menschen, die dort ihre Begeisterung mitteilen und von ihrer Sehnsucht sprechen, im Park und dabei zu sein.

Insgesamt konnten wir feststellen, dass Menschen sich zur Kirschblüte auf vielfältige Weise in Beziehung setzen, dabei aber jeweils sichtbar das Bedürfnis zeigen, die Bäume mit mehreren Sinnen (Sehen, Berühren, Riechen) zu erfahren. Wir könnten sogar so weit gehen, in der Interaktion ein eindeutiges Erlebnis der Verehrung zu sehen. Allerdings machte unsere ethnografische Feldforschung uns auch klar, dass diese Methode nur unzulänglich dafür geeignet war, das Gesche-

hen zwischen Menschen und Pflanzen symmetrisch abzubilden. Denn an unserem Standort auf der Bank unter den Bäumen waren wir den Pflanzen nahe, konnten aber trotzdem deren Interaktion mit den menschlichen Passant\*innen nicht erfassen. Problematisch ist dabei, dass wir so nichts über symmetrische Interaktion, sondern nur etwas über die Interaktion in einer Richtung in Erfahrung bringen konnten. In diesem Sinne betrachten wir unsere ethnografische Studie als gescheitert. Wir benötigen deshalb andere Ansätze, um die Interaktion aus den Perspektiven beider Spezies beleuchten zu können, und beginnen nun diesen Teil der Untersuchung durch Erkundung einiger theoretischer Perspektiven auf das Thema.

## THEORIEN ZUR MENSCH-PFLANZE INTERAKTION

Im Folgenden wenden wir uns der Forschungsliteratur außerhalb der Bereiche HCI und ACI mit dem Ziel zu, unser Verständnis des Daseins von Pflanzen in der Welt und ihrer Beziehung zu Menschen (und der Beziehung von Menschen zu ihnen) zu verbessern. Insbesondere handelt es sich hierbei um Literatur aus den Disziplinen Botanik, Philosophie, Anthropologie und Geografie. Jüngste Forschungen auf diesen Gebieten betreffen die Frage, wie die Intelligenz von Pflanzen, ihre Sinne sowie ihre Handlungsfähigkeit oder *agency* vorstellbar wären.

In Fachdisziplinen außerhalb der ACI-Forschung wächst das Interesse daran, die facettenreichen Interdependenzen zwischen Arten ernst zu nehmen und Pflanzen als aktive Wesen und Subjekte statt als vernachlässigte Objekte zu begreifen.<sup>9</sup> Wir ernähren und pflegen Tiere und anerkennen ihre Abhängigkeit von uns auf dieselbe Weise, wie wir Pflanzen in unseren Häusern und Gärten domestizieren. In diesem Sinne können Pflanzen als den Haustieren vergleichbare »Haus-Lebewesen« gelten<sup>10</sup> – und folglich genauso als Teil der von Menschen beherrschten Natur. Der Geograf Yi-Fu Tuan hat die These aufgestellt, dass die Domestikation einer anderen Art durch den Menschen eindeutig einen Akt der Macht darstelle, dass jedoch bei Ausübung dieser Macht in Verbindung mit Zuneigung statt eines Opfers ein Haustier geschaffen werde.<sup>11</sup> Wir sorgen für Hauspflanzen beinahe so sehr wie für unsere Gefährtentiere.

Die asymmetrische und hierarchische Struktur der Artenbeziehungen, an deren Spitze die Menschen stehen und andere Arten nach ihren Bedürfnissen ausbeuten, lässt sich aus Symmetriegründen auch aus der Perspektive der anderen Seite betrachten. Tiere sowie ihre Existenzweise und Bezogenheit auf die Welt sind bereits seit längerem Gegenstand seriöser Forschung, insbesondere in vom posthumanistischen Denken beeinflussten Forschungsrichtungen. Hingegen fallen

9 Vgl. z.B. Darwin: *The Power of Movements in Plants*; Hallé: *In Praise of Plants*; Jones/Cloke: *Tree Cultures*; Kirksey/Helmreich: »The Emergence of Multispecies Ethnography«; Marder: *Plant Thinking*; Marder: *The Philosopher's Plant*; Pollan: *The Botany of Desire*.

10 Vgl. Tuan: *Dominance & Affection*; Treib: »Power Plays«.

11 Vgl. Tuan: *Dominance & Affection*.

Pflanzen und ihre Seinsweise in der Welt aus dem ontologischen Horizont heraus. Es gibt somit »a human bias towards animals and a relative indifference to plants«, wie der renommierte Botaniker Francis Hallé feststellt.<sup>12</sup> Wurden schon Tiere marginalisiert, so wurden Pflanzen nach den Worten des Philosophen Michael Marder erst recht als »the margin of the margin«<sup>13</sup> wahrgenommen. Marder jedoch weist Pflanzen einen Platz im Zentrum philosophischer Aufmerksamkeit zu.

Die Sichtweise, nach der Pflanzen komplexe Wesen und nicht bloß lebende Materie seien, lässt sich als Denktradition bis zu Darwin zurückverfolgen.<sup>14</sup> Durch neuere Fortschritte der Botanik konnte gezeigt werden, dass Pflanzen vielschichtiger und höher entwickelt sind als bis dato angenommen. Forschende auf diesem Gebiet untersuchen die sensorischen und kommunikativen Fähigkeiten von Pflanzen als Erscheinungsformen von »Intelligenz«. Stefano Mancuso postuliert, dass Pflanzen über dieselben Sinne wie Menschen (Sehen, Hören, Schmecken, Riechen, Tasten) verfügen, wenngleich sich diese andersartig manifestieren, und dass sie darüber hinaus weitere Sinnesfähigkeiten besitzen (z.B. die Fähigkeit, Bodenfeuchtigkeit zu messen, Wasserquellen aus der Entfernung zu erkennen, Schwerkraft wahrzunehmen sowie chemische Gradienten in Luft und Boden zu messen).<sup>15</sup> Kognitive Tests und Experimente an Pflanzen haben erbracht, dass »plants are sentient (and thus endowed with senses), that they communicate (with each other and with animals), sleep, remember, and can even manipulate other species«. <sup>16</sup> Diese Forschungsrichtung hat zutage gefördert, dass Pflanzen reichlich mit sensorischen und kommunikativen Fähigkeiten und sogar mit einem Gedächtnis und der Fähigkeit zu lernen ausgestattet sind, obwohl ihnen ein Gehirn und Neuronen fehlen. Solche Erkenntnisse widersprechen herkömmlichen Wahrnehmungsmustern von Pflanzen und treffen daher oft auf Skepsis<sup>17</sup>, vor allem dann, wenn dabei üblicherweise Menschen zugeschriebene Merkmale für Pflanzen in Anspruch genommen werden. Auch wenn durch Letzteres Pflanzen ähnlich vermenschlicht werden, wie wenn wir Tieren menschenähnliche Eigenschaften zusprechen, so haben doch die Experimente und kognitiven Tests auf diesem Forschungsfeld gezeigt, dass Pflanzenarten eine höhere Komplexität aufweisen, als zuvor erkennbar war. Vielleicht bedeutet dies auch, sich einen Schritt weit davon zu entfernen, Pflanzen lediglich als Automaten, d.h. als geistlose Maschinen zu veranschlagen. Bei dieser Verschiebung hin zum Einbezug der Perspektiven von Pflanzen wird die Hierarchie der Arten neu konstruiert und ein Anfang damit gemacht, den asymmetrischen Blick auf Pflanzen zu korrigieren.

---

<sup>12</sup> Hallé: In Praise of Plants.

<sup>13</sup> Marder: Plant Thinking, S. 2.

<sup>14</sup> Vgl. Darwin: The Power of Movements in Plants.

<sup>15</sup> Vgl. Mancuso/Viola: Brilliant Green.

<sup>16</sup> Mancuso/Viola: Brilliant Green, S. 156.

<sup>17</sup> Vgl. z.B. Alpi: »Plant Neurobiology«.

Humangeograf\*innen erforschen seit einiger Zeit die Beziehungen zwischen Menschen und Pflanzen. Ein Beispiel dafür ist die von der Akteur-Netzwerk-Theorie (ANT) inspirierte Darstellung von Bäumen und ihrer verschiedenen Formen von *agency* durch Jones und Cloke.<sup>18</sup> Die Autoren knüpfen damit an ältere Arbeiten über Mensch-Tier-Beziehungen aus dem Bereich der Tiergeografie an.<sup>19</sup> Sie erörtern vier Formen der *agency*, die Bäume aufweisen: Routinehandlungen (natürliche Prozesse wie Wachstum, Reproduktion und Ausbreitung); transformative Handlungen (Art des Wachstums, Selbstaussaat); zweckgerichtete Handlungen (»the way trees are able to influence future courses of action; their DNA clearly entertains a plan which purposes particular forms of being and becoming«); und nicht-reflexive Handlungen (»a capacity to engender affective and emotional responses from humans who dwell amongst them«). Mit anderen Worten: Pflanzen, in diesem Fall Bäume, üben durch ihr Handeln Wirkungen auf andere aus, ebenso wie das Handeln der anderen sich auf sie auswirkt. Derartige theoretische Argumentationen schreiben Bäumen Handlungsmacht zu, wenngleich sie dabei nicht das hoch entwickelte Sensorium betonen, wie es Mancuso<sup>20</sup> und andere Botaniker tun.

Jones' und Clokes<sup>21</sup> Eintreten für die *agency* von Pflanzen bei Routinehandlungen wie Wachsen und Sich-Verbreiten sowie bei transformativen Handlungen wird von Pollan nochmals unterstrichen: Er interpretiert *agency* vor dem Hintergrund des Fehlens von Fortbewegungsorganen bei Pflanzen.<sup>22</sup> Die Ortsfestigkeit von Pflanzen »has led to a remarkable diversification in their biochemistry, partly to entice animals to do their work for them«, worauf Hallé hinweist.<sup>23</sup> Pollan führt diesen Gedanken weiter in seiner Koevolutionsanalyse des Vorgangs, bei dem Pflanzen durch Versuch und Irrtum sich auch nicht-pflanzlicher Arten zu ihrer Verbreitung bedienen, indem sie mit »their desires, consciousness and otherwise« spielen, wobei die darin effektivsten Pflanzen diejenigen sind »that get to be fruitful and multiply«. <sup>24</sup> Pollan nennt Süße, Schönheit, Berauschung und Beherrschung als vier menschliche Bedürfnisziele und ordnet ihnen beispielhaft den Apfel, die Tulpe, den Hanf und die Kartoffel zu. Diese Pflanzenarten haben zum Zweck ihrer Weiterverbreitung und Vermehrung erfolgreich menschliche Bedürfnisse »bespielt«. Genau wie die Tulpen bei Pollan verbreiten sich auch Kirschbäume durch rein ästhetische Mittel. Implizit enthält diese Argumentation die Unterstellung, Handlungsmacht bei Pflanzen bestehe in ihrem Wunsch nach Weiterverbreitung sowie darin, dass Pflanzen sich zur Weiterverbreitung anderer Arten bedienen. In

---

18 Vgl. Jones/Cloke: *Tree Cultures*.

19 Vgl. z.B. Wolch: »Zoöpolis«.

20 Vgl. Mancuso/Viola: *Brilliant Green*.

21 Vgl. Jones/Cloke: *Tree Cultures*.

22 Vgl. Pollan: *The Botany of Desire*.

23 Hallé: *In Praise of Plants*, S. 15.

24 Pollan: *The Botany of Desire*.

diesem Konzept koevolutionärer Beziehungen zwischen Menschen und Pflanzen gilt, dass »every subject is also an object, every object is a subject«.25 Innerhalb des zu entwickelnden Konzepts von Pflanzen als Nutzern werden wir dieser Auffassung von *agency* als Dissemination weiter nachgehen.

## PFLANZEN IN INFORMATIK- UND COMPUTERSYSTEMEN

Wir beschreiben im Folgenden verschiedene Formen der Einbindung von Pflanzen in Informatik- und Computersysteme, wie sie in der Digital Library der ACM, in der HCI-Forschung und auf ähnlichen Feldern anzutreffen sind. Diese systematische Durchsicht bietet die Gelegenheit, die Ansätze der jeweiligen Systeme im Licht der oben präsentierten Theorien zu erörtern und zu vergleichen. Dabei liegt unser Hauptfokus auf der Frage, wie lebende Pflanzen als solche in die betreffenden Systeme eingebaut sind und wie sie biomimetische Schnittstellen beeinflussen. In einigen Fällen werden auch Computer-Design-Projekte des außerwissenschaftlichen Bereichs vorgestellt. Bei der Auswertung der Systembeschreibungen galt ein besonderes Augenmerk zum einen der intendierten Rolle und Funktion der Pflanze im System und zum anderen der jeweiligen Motivation für den Einbezug von Pflanzen. Die bei der Lektüre der Systembeschreibungen jeweils leitenden Kategorien und Themen dienen zugleich als Kriterien für die Gliederung des folgenden Abschnitts in Unterabschnitte.

## PFLANZEN ALS AUSGABEGERÄTE

In der HCI-Forschung ist die häufigste Einsatzform von Pflanzen im Rahmen von Informatiksystemen diejenige als Ausgabesysteme. Das geschieht vor allem, um das menschliche Bewusstsein für Aspekte der Umweltgesundheit zu stärken26 oder unsere Beziehung zur Natur zu vertiefen.27 In diesen Systemen dienen Pflanzen typischerweise als Anzeigegeräte für die Visualisierung von Informationen, etwa indem die Farbe der Pflanze manipuliert28 oder ihr Wachstum beeinflusst, also durch Wasser und Licht stimuliert oder begrenzt wird.29 Betrachtet man die Pflanze als Designressource, nutzt diese Form der Einbindung der Pflanze ihre Lebendigkeit sowie ihre abweichende und langsamere Zeitlichkeit aus und spricht andererseits den menschlichen Gesichtssinn an.

---

25 Pollan: *The Botany of Desire*.

26 Vgl. Cheok u.a.: »Empathetic Living Media«.

27 Vgl. Hamidi/Baljko: »Rafigh«.

28 Vgl. Cheok u.a.: »Empathetic Living Media«.

29 Vgl. Hamidi/Baljko: »Rafigh«; Kuribayashi/Wakita: »PlantDisplay«; Holstius u.a.: »Infotropism«.

Einen frühen Versuch, Pflanzen als visuelle Informationsanzeigen einzusetzen, stellt *Babbage Cabbage* dar.<sup>30</sup> Bei diesem System dient die Pflanze (in diesem Fall ein Kohl) quasi als Pixel auf einem lebenden Bildschirm, der durch Änderungen seiner Farbe unterschiedliche Informationen anzeigt. Dieses System bezieht nicht die natürlichen Fähigkeiten der Pflanze ein. Stattdessen wird durch eine Systembedienung eine Interaktion ausgelöst, bei der eine Veränderung des pH-Werts im Kohl dessen Farbänderung bewirkt. Auch wenn hierbei die Lebendigkeit der Pflanze als Designressource genutzt wird, geschieht dies nur zu dem Zweck, der Interaktion eine zusätzliche Dimension zu geben, und nicht, um Pflanzen als Lebewesen mit eigenen Perspektiven zu behandeln. Ausschlaggebend für diese Art der Einbindung ist die Überlegung, dass menschlichen Nutzer\*innen so eine unmittelbarere und anschaulichere Interaktion mit Phänomenen der Umweltgesundheit ermöglicht wird.

Andere Verwendungsformen von Pflanzen greifen stärker auf deren natürliche Merkmale zurück, etwa auf das Wachstum.<sup>31</sup> *Rafigh* beispielsweise ist so konzipiert, dass Grundschulkindern mit Sprachstörungen ermutigt werden, ihre gesprochene Sprache in einem Spiel einzusetzen, bei dem eine lebende Pilzkolonie durch das System mit Wasser versorgt wird.<sup>32</sup> Dabei wird das Wachstum des Pilzes über den Umfang der Wasserversorgung gesteuert und diese wiederum hängt von der Menge des sprachlichen Inputs ab. Das Motiv für den Einbezug lebender Pilze ist zum einen die Notwendigkeit, Kindern beizubringen, für andere Lebewesen zu »sorgen«, und zum anderen der damit einhergehende therapeutische Wert auch für Menschen. Ähnlich funktioniert das System *PlantDisplay*.<sup>33</sup> Es steuert das Wachstum der Pflanze durch Manipulation, in diesem Fall durch Beeinflussung der Photosyntheserate. Als Eingabedaten dient der Umfang mediatisierter Kommunikation in dyadischen Beziehungen (z.B. die Anzahl von Telefonanrufen); der hieraus resultierende Grad des Wohlergehens der Pflanze symbolisiert dann die Festigkeit sozialer Bindungen und das vorhandene Niveau der Kommunikation zwischen Menschen. Auch bei diesem Systemtyp werden die Pflanze und ihre Lebendigkeit lediglich als Designressource eingesetzt und wird die Pflanze nicht als genuin eigenes Lebewesen gesehen. Ein weiteres System, das die (im Wachstum zum Ausdruck kommende) Lebendigkeit von Pflanzen als Designressource nutzt, ist *Infotropism*.<sup>34</sup> Die manipulierte Größe ist in diesem Fall die *Richtung* des Wachstums, die beeinflusst wird, indem reguliert wird, wie die Pflanze zu einer Lichtquelle steht und in welchem Maße sie Zugang dazu hat. Als Motivation wird angeführt, dass die Lebendigkeit der Pflanze die Interaktion emotional anspre-

---

30 Vgl. Cheok u.a.: »Empathetic Living Media«.

31 Vgl. Hamidi/Baljko: »Rafigh«; Kuribayashi/Wakita: »PlantDisplay«; Holstius u.a.: »Infotropism«.

32 Vgl. Hamidi/Baljko: »Rafigh«.

33 Vgl. Kuribayashi/Wakita: »PlantDisplay«.

34 Vgl. Holstius u.a.: »Infotropism«.

chend und überzeugend mache, wobei die dahinterstehende Absicht ist, das Recyclingverhalten von Menschen zu verändern. Daneben gibt es Systeme, in denen Pflanzen auditive Präsentationen unterstützen. Hierfür ist *ListenTree* ein Beispiel.<sup>35</sup> Ein echter Baum dient als audio-haptisches Darstellungsgerät, über das verschiedene Klänge und Geräusche durch Knochenleitung übertragen werden. Die Motivation ist es, eine beruhigende Technologie<sup>36</sup> in Form eines Darstellungsgeräts bereitzustellen, das selbst Teil der natürlichen Umwelt und in sie eingebettet ist.

#### PFLANZEN ALS EINGABEGERÄTE

Es gibt auch Systeme, in denen Pflanzen als Komponenten von Eingabegeräten oder als Biosensoren dienen. *Botanicus Interacticus* ist ein solches System, mit dessen Hilfe jede Pflanze in ein berührungssensitives Eingabegerät verwandelt werden kann.<sup>37</sup> Dabei dient die Pflanze als elektronischer Schaltkreis, der unterschiedliche Touch-Gesten unterstützt. Entsprechend der Vielfalt der bei Pflanzen anzutreffenden Formen und Größen sind mannigfache Variationen der Gestaltung dieser pflanzlichen Schnittstelle möglich. Motivation für dieses Projekt sind mögliche erlebnismäßige, Unterhaltungs- und ästhetische Einsatzzwecke. Der Beschreibung zufolge fördert es die Auseinandersetzung mit der physischen Umgebung und schafft gleichzeitig eine neue in der Umwelt verankerte computertechnische Plattform sowohl für pädagogische als auch für Entertainment-Zwecke. Ersteres wird häufig in Verbindung mit Touch-Gesten durch Menschen realisiert. Ähnlich wie für die Kategorie Ausgabegeräte beschrieben besteht auch hier die primäre Motivation darin, die Beschäftigung mit der Natur zu fördern, darüber hinaus aber auch in therapeutischen Effekten und einem Nutzen für Erholung und Wohlbefinden. *Flora Touch* gehört zu den Beispielen für die Umsetzung von menschlicher Berührung in audiovisuellen Output.<sup>38</sup> Unterschiedliche Arten der Berührung der Pflanze lösen die Projektion jeweils spezifischer Grafiken auf dem Anzeigegerät neben dem Blumentopf aus. Dabei können Zimmerpflanzen unterschiedlicher Größe mit vielfältigen Geschmacks- und Geruchsnoten, Farben und Texturen erkundet werden. Zielgruppe des Projekts sind speziell Kinder mit Autismus sowie ältere Erwachsene in Einrichtungen für betreutes Wohnen; es soll für therapeutische und meditative Zwecke geeignet sein. Zentrale Motivationen sind die emotionale Verbundenheit von Menschen mit der Natur und der therapeutische Wert der Natur selbst. Der Beschreibung zufolge lösen Pflanzen, so wie Haustiere, Gefühle der Entspannung und Verbundenheit aus. Das Empfinden, der Natur nahe zu sein, und speziell die Möglichkeit, sie zu berühren, sorgt für emotionale Befreiung und Entlastung.

<sup>35</sup> Vgl. Portocarrero u.a.: »ListenTree«.

<sup>36</sup> Vgl. Weiser/Brown: »Designing Calm Technology«.

<sup>37</sup> Vgl. Poupyrev u.a.: »Botanicus Interacticus«.

<sup>38</sup> Vgl. Hwaryoung Seo u.a.: »Touchology«.

In einer weiteren Kategorie von Systemen, die Pflanzen als Eingabegeräte nutzen, erzeugen die Pflanzen selbst und nicht die Menschen die Eingabedaten. Diese Systeme sind auf die Fähigkeiten und Interaktionen der Pflanzen mit der Umwelt zentriert. Das Projekt *Pleased* arbeitet mit der Wahrnehmungsfähigkeit von Pflanzen als Biosensoren, wobei die pflanzlichen Wurzelsysteme chemische Substanzen im Boden erkennen.<sup>39</sup> Im Projekt *BiooLite* dient die Fähigkeit von Pflanzen, Sonnenlicht zu absorbieren, zur Erzeugung von elektrischem Strom.<sup>40</sup> In gewissem Sinne kann die Pflanze damit auch als Strom-Ausgabegerät angesehen werden.

### BIOMIMETISCHE SYSTEME

Daneben gibt es indirektere Formen der Einbindung von Pflanzen. Hier dienen Pflanzen als Inspiration für die Gestaltung von Interaktionsformen, die Interaktionen mit echten Pflanzen nachempfunden sind. So wie die Materialwissenschaft sich bei der Entwicklung von neuen Werkstoffen durch Pflanzen hat inspirieren lassen, so haben sich HCI-Forschende mittlerweile auch neue und authentische Interaktionsformen von der Natur abgeschaut, beispielsweise von unserer physischen Interaktion mit Pflanzen. Eine Motivation für solche Systeme ist außerdem die Fähigkeit von Pflanzen, emotionale Verbundenheit und meditative Stimmungen zu schaffen.

Ein Beispiel hierfür ist *LightBundle*, das auf künstliche Weise nachbildet, wie wir ein Bündel von Strängen, beispielsweise einen Blumenstrauß, halten, wie wir eine Frucht schälen oder wie Beeren einer Weintraube ineinander greifen und miteinander verschlungen sind.<sup>41</sup> Bei diesem System werden sowohl das Pflanzenverhalten (z.B. Wachsen oder Sich-Ineinander-Verhaken) als auch die unterschiedlichen Arten des physischen Umgangs mit Pflanzen (Halten, Schälen) auf das Design eines interaktiven Bündels von optischen Fasersträngen übertragen. Die verschiedenen Möglichkeiten, das Bündel zu halten, Schichten abzuschälen, mit den Strängen in eine bestimmte Richtung zu zeigen oder zwei Stränge zu verdrillen, bringen dann vielfältige Möglichkeiten zum Ausdruck, unterschiedliche Informationsquellen zu verknüpfen und zu verwenden. Dementsprechend lässt sich das System als Eingabe- ebenso wie als Ausgabesystem betrachten, wobei der Unterschied darin besteht, dass innerhalb des Systems nur künstliche Pflanzen vorkommen. Ein ähnliches Projekt ist *Grass*, bei dem über 2000 Fasern aus grünen optischen Fasern ein Feld aus grünen Grashalmen nachbilden.<sup>42</sup> Das künstliche Gras reagiert sensibel auf Handgesten wie Berühren, Darüberfahren und Streicheln und soll laut Beschreibung ein multisensorisches Erlebnis bieten, bei

<sup>39</sup> Vgl. Manzella u.a.: »Plants as Sensing Devices«.

<sup>40</sup> Vgl. Bioo: »BiooLite«.

<sup>41</sup> Vgl. Hwaryoung Seo u.a.: »Touchology«.

<sup>42</sup> Vgl. Hwaryoung Seo u.a.: »Touchology«.

dem verschiedene Naturgeräusche (wie Wasser, Wind, Vögel oder Grillen) abgespielt und beim Streicheln der optischen Fasern verschiedene LED-Lichtmuster auf deren Spitzen projiziert werden.

Zusammen mit *Flora Touch* (hier ebenfalls unter Eingabegeräte aufgeführt) wird diesem System als Hauptzweck zugeschrieben, bei den Nutzenden innere Ruhe und emotionale Verbundenheit zu erzeugen, wofür die meditativen und therapeutischen Eigenschaften der Natur mobilisiert werden. Die Systeme sind für Nutzer\*innen mit geistigen und körperlichen Behinderungen und eingeschränktem Zugang zur Natur vorgesehen. *LaughingLily*<sup>43</sup> ist eine künstliche Pflanze, auf deren grafischen Blütenblättern Informationen dargestellt werden und die ebenfalls dafür gedacht ist, mithilfe von Ambient Technology eine Atmosphäre der Ruhe zu schaffen.<sup>44</sup>

Biomimetische Systeme umfassen außerdem die Bereiche Biorobotik und Biomechanik<sup>45</sup>, in denen bisher vor allem Tiere als Vorbilder dienen. Jüngst ist ein gestiegenes Interesse an Pflanzen und ihren sensorischen und sonstigen Fähigkeiten zu verzeichnen. Hier sind unterschiedliche Pflanzenteile, etwa die Wurzeln oder Blätter, Inspirationsquelle für neuartige Robotik und bahnbrechende technische Lösungen.<sup>46</sup>

#### NÄHRENDE SYSTEME

Schließlich gibt es Systeme mit dem Zweck, zum Wohlergehen der domestizierten Pflanze selbst beizutragen. Solche Systeme assistieren Menschen bei Routineaufgaben wie etwa dem Gießen. Manche von ihnen messen Bodenbedingungen und informieren die menschlichen Nutzer\*innen, wenn der Zeitpunkt zum Gießen einer Topfpflanze gekommen ist. Diese Systeme beinhalten interaktive Blumentöpfe, so z.B. *EmotioPot*, der Nutzer\*innen über Gesichtsausdrücke anzeigt, ob die Bedürfnisse der Pflanze erfüllt sind.<sup>47</sup> Dasselbe leistet *PotPet*; hier bewegt das System zudem die mit Rädern und Sensoren ausgerüstete Topfpflanze an einen sonnigeren Standort.<sup>48</sup> Die Topfpflanze bewegt sich auch im Kreis um Menschen herum, wenn sie Wasser braucht, und dreht sich vor Freude um sich selbst, wenn sie welches bekommt. Pflanzen mit der Fähigkeit zur autonomen Fortbewegung auszustatten, bedeutet nach Ansicht der Autor\*innen, mit ihnen Haustierverhalten zu imitieren. Diese Systeme stützen sich auf anthropomorphe Elemente, indem sie Pflanzen Fortbewegung und emotionalen Ausdruck zuerkennen. Das

43 Vgl. Antifakos/Schiele: »LaughingLily«.

44 Vgl. Weiser/Brown: »Designing Calm Technology«.

45 Vgl. Mazzolai u.a.: »Plants as Models in Biomimetics and Biorobotics«; Thompson/Prasad Mukhopadhyay: »Aesthetics of Biocybernetic Designs«.

46 Vgl. Mazzolai u.a.: »Plants as Models in Biomimetics and Biorobotics«.

47 Vgl. Park u.a.: »Emotio-Pot«.

48 Vgl. Kawakami u.a.: »PotPet«.

Gleiche ist bei *MyGreenPet* der Fall.<sup>49</sup> Dort werden Pflanzen menschliche Gefühle zugeschrieben in der Absicht, Kinder für Pflanzen zu interessieren und sie davon abzuhalten, Pflanzen zu beschädigen. Auch *Plantio* gehört zu den Systemen, die explizit darauf zielen, durch Erweiterung des Ausdrucksvermögens von Pflanzen menschliche Bindungen an die Natur zu verstärken.<sup>50</sup> Es baut auf *I/O plant* auf, bei dem das Niveau der Wasser- und Lichtversorgung durch Aktoren geregelt wird, die wiederum durch Stimulation der Pflanze mittels Informationen aus der Umwelt (Berührung, Licht, Sprache, Ernährung, Schwingungen und Wasser) gesteuert werden.<sup>51</sup> In diesem Sinne fällt das System unter jene Rubrik, die Pflanzen als sensorische Geräte beinhalten, hier ist allerdings der Pflanze die Rolle eines »Kommunikationspartners« zugedacht, der für eine engere Beziehung zwischen Menschen und Pflanzen sorgen soll.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass im gesamten Bereich von Pflanzen-Computersystemen biologische Merkmale nachgeahmt und verstärkt werden und/oder dass pflanzliches Leben im Rahmen einer Schnittstelle einbezogen wird, die Menschen zum Nachdenken anregen soll. Wie diese Ansätze dazu herangezogen werden können, symmetrische Interaktion – wie in der ACI-Forschung präferiert – zu ermöglichen, bleibt noch zu erörtern.

## KIRSCHBLÜTEN UND DESIGN

Im Folgenden diskutieren wir die Interaktion mit Pflanzen unter einer vierten Fragestellung: Wie werden Kirschblüten im Bereich Design verwendet? So versuchen wir, das Thema Pflanzen-Interaktion durch Einbezug eines weiteren Wissensbereichs zusätzlich zu erhellen. Bei unserer Diskussion der Sakura-Kirschbäume analysieren wir Beispiele aus dem erweiterten Designbereich, in denen Kirschblüten dargestellt und als Objekte verwendet werden. Im Bereich des Designs ist es traditionsreiche Praxis, unter Rückgriff auf die Natur als Inspirationsquelle Dinge schön und begehrenswert zu gestalten. Kirschbäume und ihre Blüten haben sich aufgrund ihrer Schönheit einen Platz in unserer visuellen Kultur erobert. Wenn wir ihr Vorkommen in zeitgenössischem Design sichtbar machen, eröffnen wir einen Zugang zum allgemeinen Verständnis der Frage, wie Arten sich durch ästhetische Attraktivität verbreiten.

Als Spiegelbild dieser Attraktivität dienen uns etablierte Designzeitschriften, die herausragende Designarbeiten herausstellen und kritisieren und die weltweit als einflussreiche Trendsetter des modernen Designs auftreten. Ausgewertet wurden auf Kirschblüten basierende Designs in 11 Zeitschriften (*Dezeen*, *Design Milk*, *Fast Co. Design*, *Design Taxi*, *Core77*, *Colossal*, *Abduzeedo*, *Dwell*, *Wallpaper*, *Contemporist* und *Design Observer*). Die Auswahl erfolgte aufgrund von deren Re-

---

49 Vgl. Hwang u.a.: »My Green Pet«.

50 Vgl. Kuribayashi u.a.: »Plantio«.

51 Vgl. Kuribayashi u.a.: »I/O Plant«.

präsentativität für die Literatur im Bereich Design sowie in der Absicht, einen umfassenden Überblick über die Nutzung von Kirschblüten im zeitgenössischen Design zu bieten. Dabei sind in einigen Magazinen Dutzende von Arbeiten mit Bezug auf Kirschblüten zu finden, in anderen wiederum nur wenige oder gar keine. Insgesamt identifizierten wir 44 Designarbeiten aus den Jahren 2000 bis 2016 in einem breiten Spektrum von Designbereichen wie Architektur, Innenarchitektur, Möbel, Mode, Verpackungs- und digitalem Design. Statt nur mit Blick auf einige wenige Designfelder betrachten wir den Bereich Design umfassender, und zwar unter der Fragestellung, in welcher Weise Kirschblüten darin vorkommen. Wir analysieren den Gebrauch der Pflanzen und kategorisieren Designarbeiten entsprechend dieser Analyse. Unser Vorgehen bei der Aggregation des Materials war induktiv; so traten bei der Untersuchung einzelner Designartikel zwei Kategorien hervor: der indexikalische und der ikonische Gebrauch von Kirschblüten.

#### INDEXIKALISCHE VERWENDUNG VON KIRSCHBLÜTEN

In der Architektur und Landschaftsarchitektur werden Kirschbäume häufig in der Gestaltung physischer Räume eingesetzt. Diese Fälle bezeichnen wir mit dem Begriff »indexikalisch«, um auszusagen, dass Design hier dazu dient, direkt auf einen physischen Baum zu verweisen. Beispielsweise sind die Fenster des von einem Tokioter Architekturbüro entworfenen *63.02° House* so platziert, dass sie den Blick auf einen blühenden Kirschbaum einrahmen.<sup>52</sup> Darüber hinaus experimentieren Architekt\*innen und Designer\*innen mit diversen Mitteln, um das Erlebnis von Kirschblüten ästhetisch zu verstärken. So befindet sich etwa beim Architekturdesign-Werk »Mirrors« der japanischen Firma Bandesign an der Außenwand eines Hauses ein großflächiger Spiegel, der Kirschbäume reflektiert. Auf diese Weise wird das Aufgehen und Herabfallen der Blüten visuell dekonstruiert und wieder neu zusammengesetzt, wobei neue ästhetische Erfahrungen entstehen.<sup>53</sup>



Abbildung 7: Patient Gardener von Visiondivision

52 Vgl. Sakura Dream: »Sakura Dream«.

53 Vgl. Bandesign: »Mirrors«.

FREDRIK ASPLING, JINYI WANG UND OSKAR JUHLIN

Ein anderes Beispiel ist das Projekt »Patient Gardener« (Geduldiger Gärtner) des schwedischen Architekturstudios Visiondivision. Bei diesem Projekt wurde ein Gartenhaus aus Kirschbäumen errichtet, indem 10 Bäume im Kreis gepflanzt und durch eine temporäre Holzstruktur in ihrer Mitte in ihrem Wachstum gelenkt wurden (Abb. 7). Die Zeitskala des Baumwachstums ist Bestandteil des Designkonzepts. Die Kirschbäume wurden 2011 gepflanzt und so wird das Gartenhaus in 60 Jahren fertiggestellt sein, wenn sämtliche Vegetations- und Wachstumsvorgänge abgeschlossen sind. Derartige Designbeispiele motivieren zur Wertschätzung von Kirschblüten und intensivieren unsere Beziehungen mit den Pflanzen. Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass bei indexikalischem Design Kirschblüten als Designmaterial für die unmittelbar gebotene ästhetische Erfahrung verwendet werden.<sup>54</sup>

#### IKONISCHE VERWENDUNG VON KIRSCHBLÜTEN

Im Gegensatz zum Gebrauch physischer Kirschbäume als Designmaterial durch Architekten und Landschaftsdesigner überwiegt in anderen Designbereichen die grafische Darstellung von Kirschblüten als Designelemente und damit das, was wir als ikonische Verwendung bezeichnen. In diesen Bereichen ist das Bindeglied zwischen Design und Kirschblüte deren grafische Repräsentation. Obwohl es Hunderte Arten von Kirschbäumen gibt, die sich auf mannigfaltige Weise unterscheiden, ist ihre vorherrschende visuelle Repräsentation die einer zartrosa Blüte mit fünf regelmäßig um die Mitte herum angeordneten Blütenblättern. Diese sehr charakteristische Darstellung ermöglicht verschiedenartige Designs, die sowohl von den Formen als auch den Mustern der tatsächlichen Blüten beeinflusst sind.



Abbildung 8: Porzellangeschirr und Tischblume der »littala X Issey Miyake Collection«



Abbildung 9: Schuhe von Nike. Bild: Soletopia

54 Vgl. Visiondivision: »Patient Gardener«.

Im Möbel- und Produktdesign beispielsweise verwenden Designer\*innen ikonische Formen von Kirschblüten, um gewöhnlichen Objekten eine einzigartige und unkonventionelle Anmutung zu verleihen, so etwa bei Leuchten oder Sitzbänken in Blütenform. Jüngstes Beispiel ist die Home-Kollektion »Pause for Harmony«, kreiert in Zusammenarbeit zwischen der finnischen Geschirr- und Interior-Design-Firma *Iittala* und dem japanischen Modehaus *Issey Miyake*.<sup>55</sup> Die Kollektion umfasst 30 Teile, die von den Themen Frühling und Kirschblüten inspiriert wurden. Das Geschirr und die Tischblume imitieren die Form einer entfalteten Kirschblüte (Abb. 8).

Im Verpackungsdesign, in der Mode und im Textildesign werden Kirschblüten häufig als grafische Muster eingesetzt, um die visuelle Expressivität von Produkten zu verstärken und für Abwechslung zu sorgen, ohne dabei die grundlegende Form zu verändern. Ein aktuelles Beispiel sind die Sportschuhe von Nike mit Kirschblüten-Print, die dem normalen Schuh einen modischeren Look geben (Abb. 9).



Abbildung 10. *Cherry Blossom Soap* von *Mayumi Kondo*

Das andere Hauptmerkmal von Kirschblüten ist ihre zartrosa Farbe, die auch in den meisten Designs wiederkehrt (z.B. Abb. 8 und 9). Als Gegengewicht dazu erscheinen kühlere Farben wie Blau und Grau, die eine Stimmung der Ruhe und Frische erzeugen und den Frühlingsbeginn oder die japanische Zen-Kultur evozieren können. Um die Vorstellung von Kirschblüten hervorzurufen, werden deren Form und Farbe im Designkontext oft zusammen verwendet. Zuweilen erstrecken sich die Merkmale über visuelle Qualitäten hinaus auch auf Duftqualitäten, Aromen und Texturen. Die mit einer Design-Auszeichnung prämierte *Cherry Blossom Soap* (Abb. 11) sieht nach Ansicht der Designerin *Mayumi Kondo* aus und fühlt sich an wie Kirschblütenblätter, die von der Hand sanft absorbiert werden und das Gefühl »zarter Schönheit« vermitteln.<sup>56</sup>

Zahlreiche Softwareanwendungen für Mobil- und Desktopgeräte greifen auf die grafische Form und Farbgebung von Kirschblüten überwiegend aufgrund ihrer

55 Vgl. *Pause for Harmony*: »*Iittala x Issey Miyake*«.

56 Vgl. *Kondo*: *Cherry Blossom Soap*.

FREDRIK ASPLING, JINYI WANG UND OSKAR JUHLIN

dekorativen Qualitäten zurück; so beispielsweise eine Website, auf der Kirschblüten das Designtema bilden.<sup>57</sup> Diese Art des Zeichengebrauchs ist immer noch ikonisch. Wichtige Aspekte des Designs im Digitalformat sind jedoch häufig Bewegung und Interaktion. Ein Beispiel dafür wäre das Projekt »Sakura Dream«, das es Nutzer\*innen von StreetView bei Google Maps erlaubt, beliebige Straßenaufnahmen in Stadtlandschaften mit voll erblühten Kirschbäumen zu verwandeln, in denen man umhergehen und sich umsehen kann.<sup>58</sup> Die virtuellen Bäume sind in Form und Farbe blühenden Kirschbäumen nachgebildet und auch das Fallen der Blüten wird nachgestellt. In Abb. 11 A und B ist jeweils dieselbe Straßensicht zu sehen, nur eben in der zweiten Abbildung mit blühenden Kirschbäumen und fallenden Blütenblättern.



Abbildung 11: Screenshots derselben Straßensicht in »Sakura Dream« AB

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass unterschiedliche Designdisziplinen Kirschblüten in einem ikonischen Sinne, d.h. um des damit geschaffenen ästhetischen Erlebnisses willen, verwenden. Diese Art der Nutzung kommt vielleicht den Kirschbäumen nicht direkt zugute, sie regt jedoch zu einer Kultur der Wertschätzung an, von der sie tatsächlich profitieren könnten.

## ANALYSE UND DISKUSSION

Der von Pollan angeführte Begriff der Dissemination bezieht sich darauf, dass Pflanzen sich mithilfe unterschiedlicher Strategien und Merkmale weiterverbreiten. Zu diesen Strategien gehört auch, anderen Arten auf die eine oder andere Weise zu gefallen, etwa dadurch, dass sie in den Augen der anderen Art schön sind oder für sie einen angenehmen und süßen Geschmack haben. Wir werden im Folgenden erörtern, inwieweit unsere Ergebnisse mit den Disseminationsstrategien der Pflanzen übereinstimmen. Zu diesem Zweck ordnen und gliedern wir die verschiedenen Aktivitäten, Designs und Systeme nach ihrer jeweiligen Motivation. Dadurch können wir die Frage diskutieren, ob die Strategien tatsächlich der Verbreitung von Floren und Vegetation dienlich sind.

57 Vgl. Cherry Blossom: »Cherry Blossom Ten Mile Run«.

58 Vgl. Sakura Dream: »Sakura Dream«.

Die diskutierten Systeme, Designs und Aktivitäten lassen sich in drei verschiedene Kategorien der Motivation einteilen, wobei die Kategorien uns bei der Triangulation aus den verschiedenen Materialien entgegneten. Die hedonische Motivation ist Pollans Werk geschuldet und stellt die lohnendste von Pflanzen verfolgte Disseminationsstrategie dar. Die Kategorie der Nützlichkeit ergab sich aus der theoretischen Diskussion der Interaktion mit Pflanzen und ging außerdem – wie auch die Kategorie der Kontemplation – aus der Untersuchung der Motivationen hervor, die der Erforschung und dem Design einzelner Computersysteme zugrunde lagen.

Die Aufschlüsselung einzelner Ansätze nach Motivationen gibt uns keine Auskunft darüber, ob der betreffende Mechanismus auch der Orientierung der Pflanze an der Weiterverbreitung direkt entspricht. So kann ein bestimmtes System, das mit einer bestimmten Motivation konzipiert wurde, zur Dissemination der Pflanze führen oder auch nicht. Aufzuklären, wie alle diese Ansätze sich zu den jeweiligen Strategien der Pflanzen verhalten, ist keine triviale Aufgabe. Damit ein System Dissemination fördert, muss sein Einsatz zu Aktivitäten führen, die die betreffende Art begünstigen. Diese Effekte ließen sich nur dann vollständig aufklären, wenn im Rahmen ökologischer Analysen auch eine designorientierte Forschung zu Computersystemen stattfinden würde. Mit dem vorliegenden Triangulationsansatz lässt sich eine solche Analyse nicht vollständig realisieren, er zeigt aber die allgemeine Richtung auf, in die ein lohnendes Forschungsdesign weiterzuentwickeln wäre.

#### EINGABE- UND AUSGABESYSTEME UND DIE FÖRDERUNG DER DISSEMINATION

Wie in Tabelle I dargestellt, wird bei einer Reihe von Forschungsprojekten im HCI-Bereich und angrenzenden Bereichen computergestütztes Rechnen mit Pflanzen in der Absicht verbunden, Menschen zum Nachdenken und zur Kontemplation anzuregen. Hier stellt sich die Frage, ob ein solcher normativer Ansatz die Dissemination von Pflanzen, wie Pollan<sup>59</sup> sie beschreibt, begünstigen würde. Interessant ist, dass keines der Systeme auf eine hedonische Funktion hin ausgerichtet zu sein scheint. Die im HCI-Bereich entwickelten Systeme, in denen Pflanzen als Eingabe- oder Ausgabegeräte fungieren, sind explizit durch den Wunsch motiviert, für Pflanzen zu sorgen, allerdings nicht mit derjenigen Art von Sorge, die Pflanzen laut Pollan am meisten benötigen.

Vielmehr sind sie darauf ausgelegt, Gefühle der Wertschätzung für die Natur als solche anzuregen. Das Projekt Babbage Cabbage kann diesen Punkt gut illustrieren: Es wird als Paradebeispiel dafür gehandelt, wie sich der Gedanke des Sorgens für Pflanzen populär machen lässt.<sup>60</sup> Damit ist das Projekt jedoch noch keine Strategie zur Steigerung der Kohlproduktion. Es ist nicht dazu gedacht, aktive Interak-

59 Vgl. Pollan: *The Botany of Desire*.

60 Vgl. Cheok u.a.: »Empathetic Living Media«.

tion zu fördern, sei dies für hedonische oder für praktische Zwecke. Dennoch lässt es sich als Beispiel für Forschung einordnen, die eine Disseminationsstrategie unterstützt. Wenn Kohlköpfe etwa als Pixel verwendet werden, müssen wir mehr von ihnen anbauen, was wiederum die Verbreitung der Art fördert.

		Motivation		
		Kontemplation/normativ	Hedonisch	Nützlichkeit
Computersysteme	Eingabesysteme	Botanicus Interacticus; FloraTouch	Botanicus Interacticus	Botanicus Interacticus; FloraTouch; Pleased; Bioo-Lite
	Ausgabesysteme	Babbage Cabbage; Rafigh; Infotropism (Living Plant Display)		PlantDisplay; ListenTree
	Biomimetische Systeme	Grass; LightBundle		LightBundle; Grass; LaughingLily
	Nährende Systeme	Plantio		EmotioPot; PotPet
Design	Indexikalisch	Patient Gardener	63.02° House; Mirrors	
	Ikonisch		Pause for Harmony; Nike-Schuhe; Cherry Blossom Soap; Sakura Dream	
Realleben	Gewöhnliche Aktivitäten im Park		Spazierengehen; Betrachten; Riechen; Berühren; Pflegen/Knüpfen sozialer Kontakte; Fotografieren;	

Tabelle 1: Kategorien der Motivation für Pflanzen in Computersystemen, im Design und im Realleben.

IMITATION VON PFLANZEN UND DIE FÖRDERUNG DER DISSEMINATION

Bei vielen Computersystemen und Designartikeln werden Pflanzen und der Vorgang der Kirschblüte imitiert. Die Computersysteme sind so konzipiert, dass sie das Verhalten von Pflanzen nachahmen. Ebenso ist es in der Design- und Modebranche üblich (wie aus Tabelle 1 ersichtlich), Form und Farbgebung einer Blüte zu imitieren und ihren visuellen Ausdruck nachzubilden, um damit das ästhetische Erlebnis des Designs zu steigern. Auch bei der Nachahmung des Verhaltens von Pflanzen durch Computersysteme handelt es sich um eine Art Mimikry, wenngleich aus Nützlichkeitsbetrachtungen. Insgesamt wird durch diese Orientierung die

Dissemination von Pflanzen nicht direkt gefördert. Die betreffenden Systeme und Designartikel beinhalten Pflanzen, allerdings nicht im physischen Sinne. Somit sind sie entweder neutral gegenüber den Disseminationsstrategien von Pflanzen oder treten – schlimmstenfalls – sogar an deren Stelle.

#### SCHÖNHEITS- UND HEDONISCHE MOTIVATION UND DIE FÖRDERUNG DER DISSEMINATION

Zur Interaktion von Pflanzen mit der Menschenwelt gehört auch, dass Pflanzen Menschen für ihre Zwecke benutzen.<sup>61</sup> Die erfolgreichsten Methoden von Pflanzen liegen darin, anderen Spezies zu gefallen. Anhand einer ethnografischen Beobachtung der Praktiken von Menschen während der Blühperiode der Kirschbäume sowie einer Auswertung der auf Instagram geposteten Fotos konnten wir untersuchen, wie Menschen der Schönheit der Blüten, wenn diese erscheinen, mit Wertschätzung begegnen. Die Verehrung dieser Pflanzen und die Faszination durch ihre Schönheit sind in den Aktivitäten der Menschen unter den Bäumen sichtbar (z.B. Betrachten, Wechsel von Gehtempo und -richtung, Berühren, Riechen, Fotografieren und Teilen der Bilder online, um sie gemeinsam zu genießen). Auch wenn die Bäume Technologie nicht explizit einsetzen, so tun es doch die Menschen und dienen dadurch indirekt dem Bedürfnis und Wunsch des Baums nach Reproduktion.

Der Einsatz von Technologie allerdings mit dem Ziel, ästhetische Qualitäten von Pflanzen zur Geltung zu bringen, kann Dissemination mehr oder weniger direkt fördern, wie wir der Untersuchung zur Verwendung von Kirschblüten in der Architektur und verschiedenen Designbereichen entnehmen können. Der in der Architektur geläufige indexikalische Ansatz ist unmittelbar auf die Dissemination eines Kirschbaums bezogen. Ein Baum muss gepflanzt und gepflegt werden, bevor er im Sichtfeld eines Fensters erscheinen kann. Gleiches gilt für die Mediatisierung durch soziale Medien wie Instagram. Damit Bäume fotografiert werden können, müssen sie zunächst vorhanden sein. Das ikonische Grafikdesign in der Innenarchitektur, im Geschirrdesign usw. steht in einer stärker indirekten Beziehung zur Dissemination von Pflanzen. Es zeigt, dass die Sakura-Bäume ästhetischen Genuss bereiten, und in diesem Sinne greifen dieser Designmodus und die Interaktionsstrategie der Pflanzen ineinander. Doch ist es auch möglich, dass Designartikel einfach an die Stelle der Pflanzen treten.

#### NÜTZLICHKEITS- VS. ÄSTHETISCHE MOTIVATION UND DIE FÖRDERUNG DER DISSEMINATION

In zahlreiche Computersysteme sind Pflanzen aus Nützlichkeitsabwägungen eingebunden (siehe Tabelle 1). Das Projekt *BiooLite* beispielsweise setzt Pflanzen zur

---

61 Vgl. z.B. Pollan: *The Botany of Desire*.

Stromerzeugung ein.<sup>62</sup> Bei *Pleased* dienen die Pflanzen als Biosensoren.<sup>63</sup> Ein anderes Beispiel ist *ListenTree*, bei dem Bäume als in die Umwelt eingebettete und mit dieser verschmelzende Darstellungsgeräte verwendet werden.<sup>64</sup> Auf Nützlichkeit für Menschen ausgelegte Systeme können zugleich mit den Disseminationsstrategien von Pflanzen kompatibel sein. Wenn wir Pflanzen brauchen, kümmern wir uns auch darum, dass sie sich verbreiten können. Die Nützlichkeitsorientierung ist außerdem deshalb von Belang, weil sie durch ihren engen Fokus forschungsleitend sein könnte. Der in einer großen Zahl von Computersystemen zutage tretende Fokus auf Nützlichkeit (siehe Tabelle 1) kommt jedoch nicht mit der erfolgreichsten Disseminationsstrategie zur Deckung, wie sie laut Pollan existiert. Daher ist die Nützlichkeitsorientierung möglicherweise nicht Ausdruck dessen, was Forschende über die Pflanzen denken, sondern Ausdruck der Funktionsweise des Forschungssystems. Auch hier mag ACI-Forschung erforderlich sein, um ein Gegengewicht zur Nützlichkeitsauffassung der Forschenden und zur Nützlichkeitsmotivation zu bilden, wie sie aus einer stärker theoretischen Perspektive der Pflanzen formuliert werden würde.

## FAZIT

Wir haben aufgezeigt, dass die bisherige Forschung im Bereich HCI tendenziell Systemdesigns hervorgebracht hat, die eine pauschalisierte Bewunderung der Natur fördern. In der ACI-Forschung gilt die Designabsicht gezielter der Entwicklung von Systemen, in denen nicht-menschliche Spezies als Nutzende in Betracht kommen. Bei Anpassung eines solchen Ansatzes auf Pflanzen wird ein Bezugsrahmen der Forschung benötigt, der uns Hinweise darauf gibt, was die jeweiligen Arten von Nutzern tun. In diesem Aufsatz haben wir die Interaktion mit Pflanzen daraufhin untersucht, welche Strategien der Dissemination darin erkennbar werden. Wie wir aufzeigen konnten, lässt sich die These Pollans, Pflanzen würden vor allem versuchen, Tieren zu gefallen und von ihnen benutzt zu werden, mühelos mit der Beobachtung in Einklang bringen, dass Kirschbäume so blühen, dass sie von Parkbesucher\*innen und auch im Designbereich dafür wertgeschätzt werden. Wir leiten daher aus dieser Untersuchung die Forderung ab, dass ACI-Forschende, die sich mit der Pflanzen-Interaktion befassen, weniger die abstrakte Kontemplation und spezifischer die ästhetische Interaktion in den Blick nehmen sollten. Insbesondere sollten sie den Fokus auf die Entwicklung neuer Systeme und Dienstleistungen richten, die die indexikalische Mediatisierung realer Pflanzen fördern.

---

62 Vgl. Bioo: »BiooLite«

63 Vgl. Manzella u.a.: »Plants as Sensing Devices«.

64 Vgl. Portocarrero u.a.: »ListenTree«.

## LITERATUR

- Alpi, Amedeo u.a.: »Plant Neurobiology: No Brain, No Gain?«, in: Trends in Plant Science, Jg. 12, Nr. 4, 2007, S. 135-136.
- Antifakos, Stavros/Schiele, Bernt: »LaughingLily: Using a Flower as a Real World Information Display«, in: Proceedings of UbiComp '03, 2003.
- Bandesign: »Mirrors«, [www.dezeen.com/2014/11/27/mirrors-cafe-bandesign-cherry-blossom-gifu-japanarata-river](http://www.dezeen.com/2014/11/27/mirrors-cafe-bandesign-cherry-blossom-gifu-japanarata-river), 07.09.2016.
- Bioo: »BiooLite«, [www.bioo.tech](http://www.bioo.tech), 07.09.2016.
- Cheok, Adrian D. u.a.: »Empathetic Living Media«, in: DIS '08: Proceedings of the 7th ACM Conference on Designing Interactive Systems, New York 2008, S. 465-473.
- Cherry Blossom: »Cherry Blossom Ten Mile Run«, [www.cherryblossom.org](http://www.cherryblossom.org), 07.09.2016.
- Darwin, Charles: The Power of Movements in Plants, London 1880.
- Fairchild, David: »The Ornamental Value of Cherry Blossom Trees«, in: Art and Progress, Jg. 2, 1911, S. 225-226.
- Flick, Uwe: An Introduction to Qualitative Research, London 2009.
- Hallé, Francis: In Praise of Plants, Portland, OR 2002.
- Hamidi, Foad/Baljko, Melanie: »Rafigh: A Living Media Interface for Speech Intervention«, in: CHI '14: Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, New York 2014, S. 1817-1820.
- Holstius, David u.a.: »Infotropism: Living and Robotic Plants as Interactive Displays«, in: DIS '04: Proceedings of the 5th Conference on Designing Interactive Systems: Processes, Practices, Methods, and Techniques, New York 2004, S. 215-221.
- Hwang, Sungjae u.a.: »My Green Pet: A Plant-Based Interactive Plant for Children«, in: IDC '10: Proceedings of the 9th International Conference on Interaction Design and Children, New York 2010, S. 210-213.
- Hwaryoung Seo, Jinsil u.a.: »Touchology: Towards Interactive Plant Design for Children with Autism and Older Adults in Senior Housing«, in: CHI EA '15: Proceedings of the 33rd Annual ACM Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems, New York 2015, S. 893-898.
- Jones, Owain/Cloke, Paul: Tree Cultures. The Place of Trees and Trees in Their Place, Oxford/New York 2002.
- Kawakami, Ayumi u.a.: »PotPet: Pet-Like Flowerpot Robot«, in: TEI '11: Proceedings of the Fifth International Conference on Tangible, Embedded, and Embodied Interaction, New York 2011, S. 263-264.
- Kirksey, Eben/Helmreich, Stefan: »The Emergence of Multispecies Ethnography«, in: Cultural Anthropology, Jg. 25, Nr. 4, 2010, S. 545-576.

- Kuribayashi, Satoshi u.a.: »I/O Plant: A Tool Kit for Designing Augmented Human-Plant Interactions«, in: CHI EA '07: CHI '07 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems, New York 2007, S. 2537-2542.
- Kuribayashi, Satoshi u.a.: »Plantio: An Interactive Pot Augmenting Plants' Expressions«, in: ACE '07: Proceedings of the International Conference on Advances in Computer Entertainment Technology, New York 2007, S. 282-283.
- Kuribayashi, Satoshi/Wakita, Akira: »PlantDisplay: Turning Houseplants into Ambient Displays«, in: ACE '06: Proceedings of the 2006 ACM SIGCHI International Conference on Advances in Computer Entertainment Technology, New York 2006, S. 40-41.
- Mancuso, Stefano/Viola, Alessandra: Brilliant Green: The Surprising History and Science of Plant Intelligence, Washington, D.C. 2015.
- Manzella, Veronica u.a.: »Plants as Sensing Devices: The PLEASED Experience«, in: SenSys '13: Proceedings of the 11th ACM Conference on Embedded Networked Sensor Systems, New York 2013, S. 1-2.
- Marder, Michael: The Philosopher's Plant: An Intellectual Herbarium, New York 2014.
- Marder, Michael: Plant Thinking: A Philosophy of Vegetal Life, New York 2013.
- Mazzolai, Barbara u.a.: »Plants as Models in Biomimetics and Biorobotics: New Perspectives«, in: Frontiers in Bioengineering and Biotechnology, Jg. 2, 2014, S. 1-5.
- McGrath, Robert E.: »Species-Appropriate Computer Mediated Interaction«, in: CHI EA '09: CHI '09 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems, New York 2009, S. 2529-2534.
- Kondo, Mayumi: Cherry Blossom Soap, Tokyo Midtown Award Catalogue, 2008-2009.
- Ohnuki-Tierney, Emiko: Kamikaze, Cherry Blossoms, and Nationalisms. The Militarization of Aesthetics in Japanese History, Chicago 2002.
- Park, S. u.a.: »Emotio-Pot: The Interaction Design of an Affective Flowerpot«, in: ACE '08: Proceedings of the 2008 International Conference on Advances in Computer Entertainment Technology, New York 2008.
- Pause for Harmony: »littala x Issey Miyake«, [www.pauseforharmony.com](http://www.pauseforharmony.com), 07.09.2016.
- Pollan, Michael: The Botany of Desire. A Plant's-Eye View of the World, New York 2001.
- Portocarrero, Edwina u.a.: »ListenTree: Audio-Haptic Display in the Natural Environment«, in: CHI EA '15: Proceedings of the 33rd Annual ACM Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems, New York 2015, S. 395-398.

- Poupyrev, Ivan u.a.: »Botanicus Interacticus: Interactive Plants Technology«, in: SIGGRAPH '12: ACM SIGGRAPH 2012 Emerging Technologies, New York 2012.
- Sakura Dream: »Sakura Dream«, [www.sakuradream.lux.co.jp](http://www.sakuradream.lux.co.jp), 07.09.2016.
- Schemata Architecture Office: »63.02° House«, [www.dezeen.com/2008/04/27/6302-degree-house-by-schemata-architecture-office-with-cherry-blossom](http://www.dezeen.com/2008/04/27/6302-degree-house-by-schemata-architecture-office-with-cherry-blossom), 07.09.2016.
- Thompson, Reynaldo/Prasad Mukhopadhyay, Tirtha: »Aesthetics of Biocybernetic Designs: A Systems Approach to Biorobots and its Implications for the Environment«, in: Leonardo, Jg. 47, Nr. 4, 2014, S. 318-324.
- Tuan, Yi-Fu: Dominance & Affection. The Making of Pets, New Haven 1984.
- Treib, Marc: »Power Plays: The Garden as Pet«, in: Francis, Mark/Hester, Randolph (Hrsg.): The Meaning of Gardens: Idea, Place, and Action, Cambridge, MA 1990, S. 86-93.
- Visiondivision: »Patient Gardener«, [www.thegoldbrain.blogspot.se/2011/10/patientgardener.html](http://www.thegoldbrain.blogspot.se/2011/10/patientgardener.html), 07.09.2016.
- Weiser, Mark/Brown, John S.: »Designing Calm Technology«, in: Power Grid Journal, Jg. 1, Nr. 1, 1996, S. 75-85.
- Wolch, Jennifer: »Zoöpolis«, in: Capitalism Nature Socialism, Jg. 7, Nr. 2, 1996, S. 21-47.