

Het menselijk lichaam, wearable computing en omgeving: Een analyse van een interactief trio

BA Eindwerkstuk Communicatie- en Informatiewetenschappen
Universiteit Utrecht

Dennis van Gerven
3705668

Begeleider: Dr. Michiel de Lange

Woordenaantal: 7.690

Abstract

In deze these staat de koppeling tussen lichaam, wearable computer en omgeving centraal. Mede dankzij de ontwikkeling van de smartphone en internet volgen de ontwikkelingen op het gebied van wearable computing elkaar in rap tempo op. Een van de nieuwe concepten is Lechal, een navigatieconcept op basis van haptische feedback. Dit onderzoek be vraagt hoe Lechal het lichaam van de gebruiker inzet om te interacteren met fysieke locaties. Om dit te onderzoeken is in deze these een functionele en semiotische tekstuele analyse van casus Lechal gedaan. Hierbij is gekeken naar de rol die het lichaam speelt in interactie met medium en omgeving. Ook de ontologische betekenis komt hierbij aan bod. De functionele analyse laat zien dat er verschillende input- en outputmodaliteiten van Lechal een mens-computerinteractiecycclus creëren tussen gebruiker, computer en omgeving. Hierbij staat contextbewustzijn centraal. Uit de semiotische analyse blijkt dat de haptische feedback als tekstdrager fungeert. Eenvoudige informatie wordt door middel van trilsignalen doorgegeven. Deze haptische tekens zijn voornamelijk symbolisch van aard. Deze semiotische analyse van haptische feedback is nieuw academisch terrein in de media- en geesteswetenschappen. De ontologische betekenis van het lichaam strookt met de fenomenologische visie van Merleau-Ponty. Het lichaam is het primaire instrument om de wereld waar te nemen. In het geval van Lechal wordt hierbij het potentieel van het body schema geactualiseerd, de motorische en tactiele vermogen worden uitgebreid en benut als perceptiemiddelen. Dit fenomeen heet embodied potential. Lechal is daarbij ook een locative medium waarmee de gebruiker interacteert met plaatsen. Aan de hand van de drie dimensies van plaats toont dit onderzoek aan dat Lechal het gedrag en gevoel van een gebruiker bij een plaats beïnvloedt.

Keywords:

Wearable computing, human-computerinteraction, haptiek, semiotiek, embodiment, contextbewustzijn, userinterfaces

Inhoudsopgave

1. Inleiding	4
2. Lechal in het academische veld.....	8
3. De gebruiker en Lechal: een analyse van een twee-eenheid.....	13
3.1 Hoe functioneert de interface van Lechal?	13
3.1.1 Functionele koppeling	13
3.1.2 Semiotische koppeling.....	15
3.2 Hoe verhoudt het menselijk lichaam zich tot Lechal op ontologisch niveau?	16
3.3 Hoe verhouden mensen zich tot plaatsen middels Lechal?.....	18
4. Het menselijk lichaam als actief instrument	20
Bibliografie	23

1. Inleiding

“Shoe me the way to go home: Vibrating ‘satnav’ footwear means you’ll NEVER get lost again”. Het is deze kop waarmee de Engelse krant *The Daily Mail* het concept van *Lechal* aan haar lezer introduceert. De krant stelt dat ‘de dagen van staren naar uw landkaart of scherm van uw smartphone verleden tijd zijn’¹.

Het in India gevestigde bedrijf *Ducere Technologies* heeft met het concept *Lechal* een techniek ontwikkeld waarbij navigatie door stedelijk gebied op basis van haptische feedback mogelijk wordt². Het principe werkt via zooltjes en schoenen die trilsignalen afgeven. Op basis van deze signalen weet de gebruiker of hij moet stoppen, of dat hij links of rechtsaf moet slaan op een bepaald punt. Daarnaast kan het systeem worden ingezet als registratie-instrument om kwantitatieve data verzamelen over afgelegde afstanden, calorieverbruik en snelheid. Gegevens over afgelegde routes kunnen worden gedeeld met andere gebruikers. Er bestaat een interactie tussen gebruiker en het medium waarbij de gebruiker niet alleen haptische feedback ontvangt van het systeem, maar het systeem zelf ook aanstuurt met haptische, kinetische feedback.

Deze nieuwe manier van navigeren en interacteren met de fysieke ruimte op basis van haptische feedback roept diverse vragen op over de wijze waarop het lichaam van de mens wordt ingezet door *Lechal*. Om dit te kunnen onderzoeken zal in deze these als hoofdvraag centraal staan hoe *Lechal* het menselijk lichaam gebruikt om te interacteren met fysieke locaties. Het beantwoorden van deze vraag zal ik doen door deze op te delen in drie deelvragen. De eerste deelvraag be vraagt hoe de gebruikersinterface van *Lechal* functioneert. Hierbij richt ik me op de functionele en semiotische koppeling tussen gebruiker en *Lechal*. De tweede deelvraag be vraagt wat de ontologische betekenis van het lichaam is in relatie tot *wearable computers* zoals *Lechal*. De derde deelvraag be vraagt hoe gebruiker zich verhoudt tot plekken middels *Lechal*. Hierbij zal ik kijken naar de affordances van *Lechal* en hoe deze medieren tussen gebruiker en plaats. Affordances zijn de waargenomen en werkelijke eigenschappen van een ding, met name de eigenschappen die bepalen hoe een ding zou kunnen worden gebruikt³.

Mijn hypothese in dit onderzoek is dat *Lechal* als wearable computerconcept het menselijk lichaam op uiteenlopende wijzen integreert in haar functioneren, waarbij er een soort onderlinge afhankelijkheid ontstaat. Het medium het lichaam nodig heeft als informatiebron, en het lichaam van de gebruiker heeft het medium ook nodig als informatiebron om te kunnen functioneren. Daarbij

¹ Adam Lee-Potter. „Shoe me the way to go home.” *The Daily Mail*, 11 April 2014: 32

² “*Lechal*”. *Ducere Technologies*. <http://www.lechal.com> (geopend op 22 mei 2014).

³ Norman, D.A. *The Psychology of Everyday Things*. (New York: Basic Books, 1988), 9

zorgt het voor een rijkere ervaring doordat het als locative medium een andere 'sense of place' kan creëren.

Het beantwoorden van de eerste deelvraag vereist een operationalisering van verschillende begrippen. Ten eerste is het nodig om uiteen te zetten wat een userinterface is. Lister et al. definiëren een interface als het element dat mensen in staat stelt om de digitaal gecodeerde informatie van software en computers gebruiken.⁴ Een userinterface stelt de gebruiker in staat om te interacteren met een computersysteem. In hoofdstuk 2 zal ik deze interactie via een interface tussen gebruiker en computersysteem verder uitdiepen. Dit zal ik doen aan de hand van het *human-computer interaction model* van Bowman et al.⁵ Dit model laat zien dat de gebruiker onderdeel wordt van een interactiecyclus waarbij constante informatie-uitwisseling plaatsvindt met het computersysteem.

Lechal is een systeem dat door de gebruiker wordt gedragen en dat het lichaam van de gebruiker als actief onderdeel integreert in haar interface. Het is een vorm van wearable computing. Hendrik Witt⁶ heeft uitgebreid onderzoek gedaan het concept van wearable computing. Uit zijn discoursanalyse concludeerde hij dat een wearable computer vijf kenmerken heeft. Deze eigenschappen zijn de beperkte in- en outputcapaciteiten, constante werking, naadloze integratie met omgeving, contextbewustzijn en aangepaste interactie.⁷ In hoofdstuk 2 zullen deze eigenschappen nader uiteen worden gezet.

Behalve een functionele betekenis kennen de signalen van Lechal naar de gebruiker ook een tekstuele betekenis. Vanwege het haptische element in deze interactie is dit interessant om te doorgronden. Ik zal mijn analyse baseren op de klassieke werken van de grondleggers van de betekenissenleer, Ferdinand de Saussure⁸ en Charles Sanders Peirce⁹. De feedback van Lechal bevat betekenis opgesloten in tekens. De Saussure noemde het concept waar een teken naar verwijst de *signifié* (aangeduide) en het klankbeeld dat hierbij hoort de *signifiant* (aanduiding)¹⁰. Door zo ook naar de haptische tekens te kijken wordt duidelijk welke tekstuele betekenis zij met zich meedragen. Peirce's driedeling van tekens in iconen, indexen en symbolen maakt het mogelijk om de haptische signalen van Lechal semiotisch te categoriseren. In hoofdstuk 2 zal ik deze begrippen verder toelichten.

⁴ Martin Lister et al. *New Media: a critical introduction*. 2e druk (Londen: Routledge, 2009), 424

⁵ Doug A. Bowman, *3D User Interfaces: Theory and Practice*. (Boston: Addison-Wesley, 2005), 28

⁶ Hendrik Witt is onderzoeker aan de Universiteit van Bremen

⁷ Hendrik Witt, *User Interfaces for Wearable Computers: Development and Evaluation*. (Wiesbaden: Vieweg Teubner Verlag, 2008), 13

⁸ Zwitserse taalwetenschapper (1857-1913)

⁹ Amerikaanse taalwetenschapper (1839-1914)

¹⁰ Ferdinand De Saussure, *Course in General Linguistics*. (red. Charles Bally and Albert Sechehaye. vert. Wade Baskin. Londen: Fontana, 1974.), 67

Om ontologische betekenis van het lichaam bij de koppeling aan Lechal te kunnen bevragen zal ik de fenomenologische visie op het menselijk lichaam van Merleau-Ponty¹¹ innemen. Hij zag het menselijk lichaam als de primaire toegang tot de wereld. Het lichaam is in zijn optiek niet louter een concreet object van vlees en bloed, maar het geldt als de primaire koppeling tussen mens en omgeving. Het lichaam als primaire modus van perceptie noemt wordt het *body schema* genoemd. In hoofdstuk 2 zal ik de zienswijze verder uiteenzetten.

Waar de eerste en tweede deelvragen de koppeling en betekenis van lichaam en interactie op verschillende manieren bevragen, zal ik bij deelvraag drie de betekenis van Lechal voor de manier waarop mensen zich tot het concept van plaats verhouden gaan onderzoeken. Dit vereist een operationalisatie van het concept van plaats. Wat is een plaats? John Agnew¹² heeft een diepgaande discoursanalyse gemaakt over dit concept en hoe er over gedacht wordt. Hij ziet hierin drie dimensies van plaats. De eerste dimensie is plaats als locatie of plek in ruimte waar een activiteit of object zich bevindt, en die in relatie staat met andere plekken of locaties vanwege interactie, beweging of diffusie tussen hen.¹³ De tweede dimensie ziet plaats als een verzameling omstandigheden waar activiteiten uit het dagelijkse leven zich afspelen.¹⁴ De derde dimensie is plaats als een *sense of place*, oftewel een identificatie met een plaats als een unieke community, landschap of morele waarde. Ook deze begrippen zal ik verder operationaliseren in hoofdstuk 2.

Mijn onderzoek is gebaseerd op een casestudy van Lechal. Om mijn hoofd- en deelvragen te kunnen beantwoorden zal ik een functionele en semiotische tekstuele analyse gaan maken van de interactie tussen gebruiker en het medium. Een groot deel van het onderzoek is beschrijvend, waarbij ik het functioneren van de interface uiteenzet. Daarnaast zal ik de haptische signalen die zo kenmerkend zijn voor Lechal op semiotisch niveau tekstueel analyseren. Het feit dat dat methodologische vakliteratuur van bijvoorbeeld Brennen¹⁵ niet refereren naar haptische informatie als drager van tekstuele betekenis maakt deze methode interessant en academisch relevant.¹⁶ Ook Stuart Hall¹⁷ noemt in zijn definitie van tekst literaire en visuele constructen, maar spreekt niet over haptiek.¹⁸ Ik zal mijn methode verder uiteenzetten in hoofdstuk 2.

De relevantie van mijn onderzoek blijkt uit bovenstaand feit dat digitale haptische feedback bij mijn weten niet vaak is onderzocht als tekstdrager. Dit heeft te maken met het feit dat

¹¹ Franse fenomenologisch filosoof (1908-1961)

¹² Brits-Amerikaans politiek geograaf, verbonden aan de Universiteit van Californië

¹³ John Agnew, "Space and Place." Hfst. 23 in *Handbook of Geographical Knowledge*, red. J. Agnew and D. Livingstone, London: Sage, 2011), 23

¹⁴ John Agnew. „Space and Place.”, 23

¹⁵ Professor Journalistiek verbonden aan Marquette University

¹⁶ Bonnie Brennen, *Qualitative Research Methods for Media Studies*. (New York: Routledge, 2013), 194.

¹⁷ Jamaicaans socioloog en cultureel theoreticus (1932-2014)

¹⁸ Stuart Hall, "Introduction." in *The popular press and social change, 1935-1965*. red. Anthony C. H. Smith, Elizabeth Immerzi and Trevor Blackwell. (Londen: Hutchinson, 1975), 17

technologieën die deze vorm van feedback mogelijk maken pas sinds een aantal jaren breed beschikbaar zijn voor de consumentenmarkt. De gehele relevantie van mijn onderzoek blijkt uit de volgende passage uit een artikel over haptische interfaces uit 2000 van Hong Z. Tan¹⁹:

“Despite the progress made in the past two decades, haptic interfaces have not yet become commonplace. One reason, I think, is the technological challenge associated with the design and fabrication of interfaces that make physical contact with human users. This, however, will change as haptic technology matures. The other reason is the lack of killer apps for haptic user interfaces.”²⁰

Dit citaat van Tan is inmiddels veertien jaar oud, de ontwikkelingen op het gebied van wearable computing hebben het gebruik van haptische interfaces in een stroomversnelling gebracht. De smartphone heeft de deuren geopend voor ontwikkelaars om applicaties te kunnen koppelen aan haptische hardware, zoals nu het geval is bij Lechal. Deze ontwikkelingen maken het een maatschappelijk en academisch zeer relevant en interessant onderzoeksgebied. Haptische technologie is volwassen geworden, en de ‘killer applicaties’ zijn beschikbaar.

In deze these zal ik in hoofdstuk 2 mijn onderzoeksmethode en theoretisch kader uiteenzetten. In hoofdstuk 3 komt mijn casestudy van Lechal aan bod waarbij ik tekstuele analyses heb uitgevoerd. Vervolgens zal ik in hoofdstuk 4 mijn conclusie geven en een kritische reflectie op mijn onderzoek maken, alsmede suggesties voor toekomstig onderzoek.

¹⁹ Professor Electrical and Computer Engineering aan Purdue University

²⁰ Hong Z. Tan, „Perceptual user interfaces: haptic interfaces.” *Communications of the ACM* 43, nr. 3 (2000): 40

2. Lechal in het academische veld

Mijn onderzoek is opgebouwd rondom een casestudy van het concept Lechal. In deze casestudy zal ik een inhoudelijke technische analyse en een tekstuele analyse maken van de interface van Lechal. Door een inhoudelijk technische analyse te maken van Lechal's interface stel ik vast hoe dit medium vanuit een digitale grondslag het menselijk lichaam onderdeel maakt van een interactief proces. Het gaat hier om een beschrijvend empirische aanpak, waarbij ik diverse elementen van Lechal en wearable computing in het algemeen koppel aan de gebruiker. Omdat Lechal nog niet verkrijgbaar is op de markt - het product is reeds wel in voorverkoop gegaan - kan ik het niet eigenhandig onderzoeken middels een participatieve gebruikersanalyse. Om een inzicht te krijgen de inhoud van Lechal zal ik mijn functionele analyse van de applicatie doen op basis van de technische specificaties die worden genoemd op de website van product DucereTechnologies. Doel hiervan is om te kijken hoe het concept inhoudelijk in elkaar steekt en hoe het werkt? Met het oog op de onderzoeksvraag zal de nadruk van deze analyse voornamelijk liggen op de concrete rol van het fysieke menselijk lichaam in relatie tot het medium.

Naast een inhoudelijke, technische analyse zal ik tevens een tekstuele analyse maken van Lechal's interface. Stuart Hall definieerde teksten als literaire en visuele constructen die symbolisch betekenissen uitdragen, gevormd door regels, conventies en tradities inherent aan het gebruik van taal in breedste opvatting²¹. Woorden hebben een constructieve rol in de totstandkoming van een sociale werkelijkheid. Brennen betoogt dat we met het doen van een tekstuele analyse de vele betekenissen die teksten bevatten evalueren, en dat we hierbij proberen te begrijpen hoe geschreven, visuele en gesproken taal ons helpt bij het creëren van onze sociale realiteit.²² Zij noemt hierbij boeken, films, kranten, tijdschriften, websites, games, televisieprogramma's, radio-uitzendingen, mode en popmuziek. De overeenkomstigheid van deze voorbeelden is dat zij visueel en/of auditief zijn. De teksten die deze media bevatten op geen enkele wijze haptische informatie zoals Lechal. Daarom wordt het interessant om deze haptische vorm van betekenisgeving een tekstuele analyse te laten ondergaan. Naar mijn weten is dit in de mediawetenschappen en humanistiek een nog vrij onontgonnen onderzoeksterrein.

Om de onderzoeksvragen te kunnen zal ik gebruik maken van vakliteratuur uit diverse academische velden. Zo zal ik eerst een functionele tekstuele analyse maken van de interface van Lechal. Hierbij zal ik Lechal als wearable computing concept uiteenzetten aan de hand van kenmerken die zijn opgesteld door Hendrik Witt op basis van zijn extensieve discoursonderzoek

²¹ Stuart Hall, "Introduction." in *The popular press and social change, 1935-1965*. red. Anthony C. H. Smith, Elizabeth Immirzi and Trevor Blackwell. (Londen: Hutchinson, 1975), 17.

²² Bonnie Brennen, *Qualitative Research Methods for Media Studies*. (New York: Routledge, 2013), 194.

rondom het concept van wearable computing. Witt stelt dat een wearable computer vijf kenmerken heeft²³:

1. Beperkte capaciteiten: een wearable computer is vaak beperkt betreffende rekenkracht, energieconsumptie en beschikbare input-/outputmodaliteiten, vergeleken met stationaire computer systemen zoals desktopcomputers. Lechal draait als software op smartphones die in principe een breed scala aan input-/outputmodaliteiten kunnen hebben. De hardware van Lechal, de haptische inlegzooltjes, zijn wel zeer beperkt in hun rekenkracht en input-/outputmodaliteiten.
2. Constante werking: het wearable computersysteem is altijd aan en voorziet de gebruiker hiermee met nuttige functionaliteit. De primaire taak ligt hierbij aan de voorgrond, waarbij het draagbare systeem als secundaire ondersteuning op de achtergrond opereert. Dit is bij Lechal ook het geval. De primaire taak van de gebruiker is om zich voort te bewegen in de fysieke ruimte. Hierbij ondersteunt Lechal de gebruiker door op de achtergrond actief te blijven en de gebruiker te ondersteunen op momenten dat dit nodig is.
3. Naadloze integratie: met de omgeving; het wearable computersysteem moet onopvallend en niet-afleidend zijn voor de gebruiker tijdens een primaire fysieke taak. Om deze reden is de user interface aangepast aan de specifieke context van gebruiksdoeleinden. De userinterface is duidelijk aangepast aan de gebruiksdoeleinden. Het zit in de schoenen van gebruiker verwerkt, het vereist geen verder input van de gebruiker tijdens het uitvoeren van de primaire fysieke taak. Het systeem gebruikt hiervoor de impliciete input, het vereist geen expliciete input van de gebruiker.
4. Contextbewustzijn: het systeem voelt eigenschappen aan (van de gebruiker of omgeving) die nuttig zijn om de gebruiker te ondersteunen tijdens het uitvoeren van de primaire taak, en die gebruikt kunnen worden om interactie te optimaliseren. Lechal heeft diverse sensoren en functionaliteiten die contextbewustzijn creëren..
5. Aangepaste interactie: het wearable computersysteem kan automatisch de interactiestijl en/of interfaceweergave aanpassen van de lopende applicatie om zo de interactie makkelijker en efficiënter te maken terwijl het mentale belasting minimaliseert. De interface van Lechal is op sommige vlakken variabel, afhankelijk van het gebruik.

De interactie die de gebruiker heeft met Lechal zal ik uiteenzetten aan de hand van het human-computer interaction model van Bowman et al.²⁴ Dit model plaatst de gebruiker in een interactiecyclus waarin het informatie uitwisselt met het systeem. Deze interactie vindt plaats via

²³ Witt, *User Interfaces for Wearable Computers: Development and Evaluation*, 13.

²⁴ Bownman et al., *3D User Interfaces: Theory and Practice*, 28.

verschillende input-en outputmodaliteiten. In het model van Bowman et al. worden deze modaliteiten input en output devices genoemd. Deze input vereist slechts deels een actieve inbreng van de gebruiker. Albrecht Schmidt maakt hierin onderscheid tussen expliciete en impliciete input. Bij expliciete input horen de interacties van de gebruiker met het systeem die primair bedoeld zijn om informatie uit te wisselen met het systeem. Impliciete input zijn acties en bewegingen van de gebruiker die niet primair zijn bedoeld om de user interface van het systeem te gebruiken, maar die door het computersysteem wel als input worden geïnterpreteerd en verwerkt²⁵.

Een belangrijk thema in het veld van wearable computing is punt 4 uit de lijst van Witt's kenmerken: contextbewustzijn. Zeker in het geval van Lechal als locatiegebonden applicatie is deze context evident. Dat Lechal locatiegebonden is betekent niet dat de context van Lechal alleen maar bestaat uit locatiegegevens. Albert Schmidt, Michael Beigl en Hans-W. Gellersen²⁶ stellen in hun artikel met de toepasselijke titel "*There is more to context than location*", dat context bij wearable computing bestaat uit menselijke factoren en de fysieke omgeving. De menselijke factoren zijn de gebruiker, zijn sociale omgeving en de taken die de gebruiker heeft. De fysieke omgeving bestaat naast de locatie ook uit infrastructuur en diverse omstandigheden zoals temperatuur, licht, hoogte enzovoorts²⁷.

Het specifieke element waar Lechal zich weet te onderscheiden van vele andere wearable computingconcepten is de primaire functie die is weggelegd voor haptische feedback als navigatie-instrument en informatievoorziening voor de gebruiker. Om de functie en werking van haptiek in een medium als Lechal goed te kunnen begrijpen en te kunnen onderzoeken is het belangrijk om dit begrip te operationaliseren. De term haptisch refereert naar het voelen en manipuleren door middel van tastzin. Het haptische sensorische systeem bestaat volgens Hong Z. Tan uit tactiele waarneming en kinesthetische waarneming. Tactiele waarneming refereert naar de tastzin, kinesthetische waarneming naar het bewustzijn van lichaamsbeweging en -positie.²⁸ Deze haptische feedback staat centraal in mijn functionele analyse van Lechal, waarin ik de technische koppeling van gebruiker en medium bespreek.

Naast deze functionele tekstuele analyse is de interactie tussen gebruiker en Lechal op ook op semiotisch niveau te analyseren. Een semiotische tekstuele analyse van digitale haptische feedback is vrij nieuw in het geesteswetenschappen. Zoals gezegd wordt haptische informatie niet genoemd in vakliteratuur over tekstuele analyses. Dit maakt het een spannend onderdeel om te

²⁵ Albrecht Schmidt, *Ubiquitous Computing - Computing in Context*. (Doctoraal Proefschrift, Lancaster University, 2000), 189.

²⁶ Dit is een onderzoeksteam verbonden aan de Universiteit van Karlsruhe

²⁷ Albrecht Schmidt, Michael Beigl, en Hans-W. Gellersen. „There is more to context than location.” *Computers & Graphics* 23 (1999): 895.

²⁸ Hong Z. Tan, „Perceptual user interfaces: haptic interfaces.” *Communications of the ACM* 43, nr. 3 (2000): 40

onderzoeken. Ik zal dit doen door de haptische signalen die Lechal produceert op te delen volgens de inzichten van een van grondleggers van betekenissenleer Ferdinand de Saussure. De Saussure noemde het concept waar een teken naar verwijst de *signifié* (aangeduide) en het klankbeeld dat hierbij hoort de *signifiant* (aanduiding)²⁹. Door zo ook naar de haptische tekens te kijken wordt duidelijk welke tekstuele betekenis zij met zich meedragen.

Naast het toeschrijven van een betekenis aan deze tekens kunnen zij ook nog worden geclassificeerd met een theorie van een ander academisch zwaargewicht in betekenissenleer, van Charles Sanders Peirce. Hij maakte een triade van soorten tekens: iconen, indexen, symbolen³⁰. Iconen representeren iets waarmee ze een directe eigenschap meedeelt op perceptueel gebied (visueel, auditief, haptisch). Indexen krijgen hun betekenis in context van datgene waar ze naar verwijzen, door een fysieke relatie. Zo is rook de index van vuur. Een symbool deelt geen directe relatie met datgene waar het naar verwijst. Er gelden afspraken en conventies voor de betekenis van het symbool, bij een verkeerslicht bijvoorbeeld.

Mijn tweede deelvraag be vraagt hoe op ontologisch niveau de betekenis van het lichaam verandert, door Lechal het onderdeel maakt van een mens-computerinteractiecycclus via haptische feedback. Om deze ontologische betekenis van het menselijke lichaam te kunnen doorgronden zal ik

Mark B.N. Hansen³¹ raadplegen. Hij is een van de weinige academici die vanuit een geesteswetenschappelijke benadering een compleet en uitvoerig werk heeft gepubliceerd over de relatie tussen menselijk lichaam en digitale interfaces. Een centrale rol in zijn uiteenzetting over deze *embodiment* speelt de ontologische dimensie van menselijke belichaming van Maurice Merleau-Ponty. Deze Franse fenomenologisch filosoof zag het menselijk lichaam als de primaire toegang tot de wereld. Het menselijk lichaam is in zijn ogen niet alleen een fysiek object van vlees en bloed, maar het fungeert tevens als cruciaal en belangrijkste instrument om de wereld om ons heen te ervaren en om te kunnen opereren deze omgeving³², hetgeen de essentie is van *embodiment*.

Lechal maakt intensief gebruik van het zogenoemde *body schema*, hetgeen voor Merleau-Ponty de koppeling tussen lichaam en omgeving bepaalt³³. Gallagher³⁴ legt het *body schema* uit als een systeem van motorische capaciteiten, vaardigheden en gewoonten die lichamelijke

²⁹ Ferdinand De Saussure, *Course in General Linguistics*. (red. Charles Bally and Albert Sechehaye. vert. Wade Baskin. Londen: Fontana, 1974.), 67

³⁰ Cheryl Misak. "Charles Sanders Peirce ." In *The Cambridge Companion to Peirce*, red. Cheryl Misak, (Cambridge: Cambridge University Press, 2004), 8.

³¹ Mark B.N. Hansen is professor Engels en Cinema/Media Studies aan de Universiteit van Chicago

³² Mark B.N Hansen, *Bodies of Code: Interfaces with Digital Media*. (New York: Routledge, 2006.), 5.

³³ Hansen, *Bodies of Code: Interfaces with Digital Media*, 21.

³⁴ Professor Shaun Gallagher is verbonden aan de Faculteit Filosofie aan de Universiteit van Memphis

beweging en behoud van postuur mogelijk maken³⁵. Lechal is gekoppeld is aan het motorische en tactiele systeem van het menselijk lichaam.

Uiteindelijk zal ik een analyse maken hoe Lechal medieert tussen gebruiker en plekken. Om dit te kunnen doen is het nodig om te het begrip plek te definiëren. Wat is een plek? John Agnew heeft een extensief discours onderzoek gedaan naar het academisch discours rondom de notie van *space and place*, ruimte en plek. Hij heeft hieruit drie dimensies van plek weten te abstraheren. Hij deelt de notie van plek op in drie dimensies van beleving.³⁶ Ten eerste is er plek als een locatie in de ruimte waar een activiteit of object plaatsvindt, en die in relatie staat tot andere plaatsen vanwege interactie, beweging en diffusie tussen hen. Voorbeelden hiervan zijn steden, die als geografische locatie in contact verbonden zijn met andere steden.

De tweede dimensie is niet het adres of specifieke locatie van een plek maar een samenstelling van omstandigheden en instellingen waardoor omgeving en sociaal leven worden gevormd. In zijn tekst noemt Agnew voorbeelden als winkelcentra, scholen, theaters, wiens structurering helpt bij het vormen en bekrachtigen van regels, normen en gewoonten. Deze plekken zijn niet per definitie gebonden aan een vaste bepaalde geografische locatie. Zo geeft Agnew online chatrooms en voertuigen als voorbeeld. Agnew noemt de mobiliteit van voertuigen en de abstractheid van de chatroom.

De derde dimensie is 'sense of place'. Het gaat hier om de identificatie met een plek als een unieke gemeenschap, landschap of mentaliteit. In deze dimensie is elke plek uniek. Een sterke overtuiging te horen bij een bepaalde plek gebeurt op bewust en onbewust niveau. Zo kan iemand zich niet bewust zijn van het feit een sterke band met een plek te hebben, maar het blijkt wel uit het gedrag en de houding ten opzichte van de plek.

Nu de onderzoeksmethode uiteen is gezet, en de concepten en theorieën die worden gehanteerd in deze these zijn uitgelegd, komt nu de daadwerkelijke analyse van mijn case Lechal waarmee ik mijn deelvragen en hoofdvraag zal gaan beantwoorden.

³⁵ Shaun Gallagher en Jonathan Cole. „Body Image and Body Schema in a Deafferented Subject.” *The Journal of Mind and Behavior* 16, nr. 4 (1995): 371

³⁶ John Agnew. „Space and Place.”,23

3. De gebruiker en Lechal: een analyse van een twee-eenheid.

In dit hoofdstuk zal in paragraaf 3.1 eerst de tekstuele analyse van Lechal worden besproken, vervolgens wordt in paragraaf 3.2 de ontologische dimensie van het menselijk lichaam in relatie tot Lechal besproken. Vervolgens komt in paragraaf 3.3 de verhouding van gebruikers tot plaatsen ter sprake.

3.1 Hoe functioneert de interface van Lechal?

3.1.1 Functionele koppeling

Als we kijken naar mens-computerinteractie dan is deze een stuk beperkter dan interactie tussen mensen, vanwege de beperkte mogelijkheden waarmee een gebruiker zich kan uiten ten opzichte van een computersysteem. Gebruikers communiceren acties, verzoeken, doelen en dergelijke naar een computersysteem waarbij de computer informatie terug communiceert naar de gebruiker³⁷. Deze interactie tussen gebruiker en computer wordt gefaciliteerd door de userinterface van het medium. De interface tussen de gebruiker en digitale informatie vereist twee componenten: input en output.

Bij de input van informatie vanuit de gebruiker in het systeem is een onderscheid te maken tussen expliciete input van de gebruiker en impliciete input³⁸. Welke inputmodaliteiten heeft Lechal dan? Ten eerste kent Lechal een 'klassieke' grafische userinterface (GUI). GUI's representeren digitale informatie door deze om te zetten in pixels en deze te tonen via een beeldscherm³⁹. Via deze GUI kan de gebruiker interacteren met het systeem, instellingen veranderen en routes instellen. De tweede expliciete inputmodaliteit is *voicecontrol*. Het is mogelijk om door middel van stemgeluid het systeem opdrachten te geven, het zogenaamde voicecontrol. Een voordeel hiervan is dat het gebruiker in staat stelt om Lechal te gebruiken zonder de handen te gebruiken. De derde en meest vernieuwende expliciete inputmodaliteit die Lechal heeft zijn bewegingen van de gebruiker die door het systeem worden omgezet in digitale informatie. Er zijn meerdere systemen en technieken beschikbaar voor de consument die bewegingen omzetten in digitale informatie. Denk hierbij bijvoorbeeld aan Kinect op de Microsoft Xbox.⁴⁰ Lechal zet het lijf van de gebruiker ook in als controller, het gebruikt hiervoor bewegingssensoren die zijn geïntegreerd in de inlegzooltjes. Deze techniek is vergelijkbaar met *Gesture Wrist*. Dit concept in 2001 ontwikkeld door Jun Rekimoto bestaat uit een horlogeachtig systeem dat om de pols wordt gedragen en handbewegingen herkent

³⁷ Doug A. Bowman et al., *3D User Interfaces: Theory and Practice*, 27.

³⁸ Albrecht Schmidt. „Implicit human computer interaction through context.” *Personal and Ubiquitous Computing* 4, nr. 2/3 (2000): 191-199.

³⁹ Ishii, Hiroshi. „Tangible Bits: Beyond Bits.” *Second International Conference on Tangible and Embedded Interaction*. Bonn, 2008. 15

⁴⁰ “Kinect voor de Xbox 360” Microsoft. 2014. <http://www.xbox.com/nl-NL/Kinect> (bezoekt op 12 juni 2014).

en verwerkt⁴¹.

Naast de expliciete inputmodaliteit zijn er impliciete inputmodaliteiten. Lechal beschikt over een aantal van deze sensoren die impliciete input genereren. De bewegingssensoren die expliciete input genereren, creëren ook impliciete input doordat ze kwantitatieve gegevens meten zoals het aantal stappen dat de gebruiker zet en calorieverbruik. Het tweede instrument dat impliciete input oplevert is de GPS-techniek die door Lechal wordt gebruikt om voor plaatsbepaling. Een derde vorm van impliciete input is de Bluetoothconnectie tussen de inlegzooltjes en de smartphone. Deze registreert de afstand tussen zooltjes en smartphone, zodra deze afstand te groot wordt geven de zooltjes een signaal aan de gebruiker. Een vierde sensor is de sonarsensor, deze scant de omgeving af naar fysieke obstakels. Door deze sensoren te gebruiken is Lechal in staat om de context waarin de gebruiker verkeert te herkennen. Het kan dit continue blijven doen, opererend op achtergrond, zonder dat de gebruiker expliciete informatie over haar huidige situatie hoeft te doen. De term voor dit principe is *context recognition*⁴².

Naast de inputmodaliteiten kent het systeem ook outputmodaliteiten. In wearable computing zijn er verschillende soorten *output devices* die informatie aan de gebruiker presenteren door middel van één of meerdere soorten stimuli die door kunnen worden waargenomen via het menselijke waarnemingsstelsel. Over het algemeen stimuleren deze output devices visuele, auditieve en haptische zintuigen. Recentelijk zijn er zelfs technieken ontwikkeld die de zintuigen prikkelen door middel van geurstimuli⁴³.

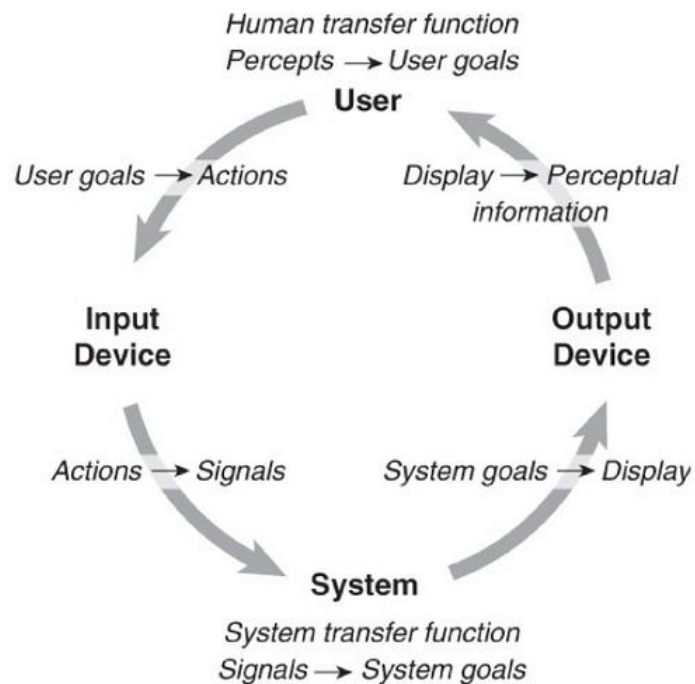
Als we bij Lechal gaan kijken naar de verschillende vormen van output, dan kunnen twee vormen hierin herkennen. Visuele output via het scherm van de smartphone komt de gebruiker te beschikking te staan. De tweede vorm betreft het meest innovatieve onderdeel van Lechal, de haptische feedback. Deze wordt mogelijk gemaakt door inlegzooltjes die via Bluetoothtechnologie in contact staan met de smartphone. Door middel van trilsignalen in de zooltjes weet de gebruiker welke kant hij op moet, of er een obstakel in de buurt is, of dat er een toeristische trekpleister op de route ligt. De tekstuele implicaties van deze haptische feedback komen aan bod in paragraaf 3.1.2.

Lechal gebruikt het menselijk lichaam dus als interactief onderdeel om input te genereren, expliciet en impliciet, en ook als outputkanaal. Deze interactieve feedbackcyclus waard die gevormd wordt door Lechal en de gebruiker laat zich het best illustreren door het *human-computer interaction model* van Bowman et al, getoond in figuur 1 op de volgende bladzijde.

⁴¹ Jun Rekimoto, „GestureWrist and GesturePad: Unobtrusive Wearable Interaction Devices.” Fifth International Symposium on Wearable Computers. (Zurich: IEEE, 2001), 23.

⁴² Witt, *User Interfaces for Wearable Computers: Development and Evaluation*, 49

⁴³ Witt, *User Interfaces for Wearable Computers: Development and Evaluation*, 38



Figuur 1. Het human-computer interaction model van Bowman et al.⁴⁴

Om bovenstaand model te verduidelijken zal ik het uiteenzetten aan de hand van Lechal. Om te beginnen bij de gebruiker, deze wil naar een bepaalde bestemming voert dit in bij de applicatie (expliciete input) en de Lechal registreert de locatie van de gebruiker op basis van GPS-informatie (impliciete input). Deze actie worden door het systeem als signalen waargenomen. Het systeem zet deze vormen van input (*signals*) om in informatie die via output devices weer als *perceptual information* worden aangeboden aan de gebruiker. De gebruiker neemt deze informatie waar, in de vorm van trilsignalen en/of grafische informatie, en past zijn gedrag hier op aan, hetgeen weer input oplevert voor Lechal. Maar wat betekenen deze trilsignalen?

3.1.2 Semiotische koppeling

Om deze vraag te kunnen beantwoorden zal ik de verschillende haptische outputsignalen van Lechal op tekstueel, semiotisch niveau ontleden. Semiotiek, betekenissenleer, richt zich op tekens en de betekenissen die tekens met zich meedragen. De Saussure noemde het concept waar een teken naar

⁴⁴ Bowman, Doug A., Ernst Kruijff, Joseph J. LaViola, en Ivan Poupyrev. 3D User Interfaces: Theory and Practice. Boston: Addison-Wesley, 2005., 28

verwijst de *signifié* (aangeduide) en het klankbeeld dat hierbij hoort de *signifiant* (aanduiding)⁴⁵.

Ten eerste zijn er de trilsignalen die de gebruiker van richtingsaanwijzingen voorzien. In deze context is de trilling in de linkerschoen de aanduiding die letterlijk “hier linksaf” als aangeduide heeft. Een trilling in de rechterschoen betekent vanzelfsprekend “hier rechtsaf”. Het uitblijven van een trilsignaal is ook een vorm van informatie, het impliceert dat de gebruiker dezelfde lijn van lopen aan moet houden: “blijf rechtdoor gaan.” Geen trilsignaal is dus de aanduiding van ‘doorlopen’ als aangeduide. Ten tweede zijn er de haptische signalen die worden gebruikt om de gebruiker te waarschuwen voor obstakels die zich mogelijk in de weg van de gebruiker bevinden. De haptische feedback geeft een trilsignaal zodra een obstakel wordt gesignaleerd. Aangeduide is in dit geval de boodschap “gevaar” of “pas op”. De POI’s, de toeristische hotspots of zelf ingestelde plekken worden als aangeduide ook door trilsignalen aangeduid. Trilsignalen betekenen dus in deze context “let op, u bevindt zich bij een POI”. De vierde aangeduide die de haptische signalen kunnen aanduiden is bij verlies van de telefoon. Het systeem merkt dat de telefoon uit het bereik van de zooltjes komt en dit wordt geduid door trilsignalen. Telefoonverlies is de aangeduide.

Wat de koppeling via haptische output op tekstueel niveau bijzonder maakt is dat in vergelijking met visuele en auditieve feedback het tekstuele element niet direct valt af te leiden uit de haptische signalen. De richtingsaanwijzingen, trillingen in linker- en rechtszool, vormen hier op een uitzondering, deze kunnen intuïtief worden geïnterpreteerd. In de semiotiek wordt deze rechtstreekse aanduiding iconisch genoemd, naar de inzichten van Charles Sanders Peirce. De aanduiding deelt een rechtstreekse eigenschap met het aangeduide. De andere signalen zoals pushnotificaties van POI’s, waarschuwing voor obstakels, en notificaties van het verlies van de telefoon vereisen een vooraf afgesproken betekenis. De trilsignalen vervullen hier een symbolische functie. Doordat Lechal voor de consument nog niet te gebruiken is, en producent Ducere Technologies nog geen uitsluitsel kan geven over de exacte en concrete trilsignalen toebehorend aan de verschillende tekens, is het niet mogelijk om een nog verdere tekstuele analyse te koppelen aan specifieke concrete haptische signalen. Wel is het aannemelijk dat de verschillende haptische tekens variëren door middel van trilintensiteit, -frequentie, -snelheid en inlegzool (links of rechts), om zich te onderscheiden van andere tekens.

3.2 Hoe verhoudt het menselijk lichaam zich tot Lechal op ontologisch niveau?

Wat betekenen deze eigenschappen van Lechal als wearable computingsysteem voor het menselijk lichaam? Uit Witt’s kenmerken van wearable computers, alsmede uit het HCI-model van Bowman et

⁴⁵ Ferdinand De Saussure, *Course in General Linguistics*. red. Charles Bally and Albert Sechehaye. vert. Wade Baskin. Londen: Fontana, 1974.

al. blijkt dat het lichaam een interactief onderdeel van het medium. Marshall McLuhan stelde met zijn *extension thesis* dat technologieën als extensies van menselijke zintuigen fungeren⁴⁶. In het geval van Lechal is er sprake van een duale extension thesis waarbij medium en gebruiker als elkaanders extensie fungeren. Deze cyclus van informatie-uitwisseling tussen het biologische menselijke lichaam en het technologische medium doet een *cybernetisch organisme*⁴⁷ ontstaan, naar het concept van Norbert Wiener⁴⁸. Hij zag cybernetica als de wetenschap over controle en communicatie in het dier – dus ook de mens – en de machine. Dit *cybernetic organism* wordt aangeduid met de afkorting *cyborg*, een term bedacht door Manfred Clynes in 1960⁴⁹. Lister et al. spreken van simpele, scheidbare cyborgs wanneer media en gebruiker nog niet met elkaar zijn ‘vergroeid’ en dus te scheiden zijn. Als voorbeelden noemen ze een piloot en vliegtuig, en een oor en gehoorapparaat⁵⁰. Lechal kan ook binnen deze categorie worden geschaard, aangezien een gebruiker het systeem niet permanent draagt. In zijn boek *Cyborg* zegt Steve Mann dat zijn wearable computer hem in staat stelt zijn menselijkheid kan verkennen, zijn perceptie kan aanpassen en zijn bewustzijn kan veranderen⁵¹. Lechal stelt gebruiker hier ook toe in staat. Het navigeren op basis van haptische signalen is een wezenlijk andere manier voor het lichaam om de omgeving waar te nemen.

Deze nieuwe manier van perceptie op basis van haptische feedback maakt aanspraak body schema. Het body schema is verantwoordelijk voor het koppelen van de eerste zintuigelijke lichamelijke prikkels aan perceptie en motoriek. Merleau-Ponty ziet het body schema als een bron van *embodied potential*, belichaamde potentie. De ervaring van belichaamde acties worden door hem als een bepaalde actualisatie van het embodied potential gezien⁵². Als medium fungeert Lechal dus als externe kunstmatige extensie van het body schema waarbij groter belichaam potentieel wordt gerealiseerd.

Met het oog op de casus Lechal noemt Merleau-Ponty een treffend voorbeeld van hoe technologie als uitbreiding van het body schema kan worden gezien. Hij noemt de blindengeleidenstok als voorbeeld. Voor een blinde is de stok namelijk niet langer meer een object, en het wordt niet als afzonderlijk gezien. De punt van de stok is een gebied van gevoeligheid geworden, waarbij het bereik en actieradius van tastzin vergroot, en de blinde hiermee een parallel

⁴⁶ Marshall McLuhan, *Understanding Media: the extensions of man*. (Londen : Routledge, 2004).

⁴⁷ Norbert Wiener, *Cybernetics, or control and communication in the animal and the machine*. 2e druk. (Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 1967).

⁴⁸ Amerikaans rekenkundige en filosoof (1894-1964)

⁴⁹ Clynes, Manfred E., and Nathan S. Kline. "Cyborgs and space." *Astronautics* 14, no. 9 (1960): 26-27

⁵⁰ Lister, Martin, Jon Dovey, Seth Giddings, Iain Grant, en Kieran Kelly. *New Media: a critical introduction*. 2e. Londen: Routledge, 2009., 385

⁵¹ Mann, Steve, en Hal Niedzviecki. *Cyborg: digital destiny and human possibility in the age of the wearable computer*. Doubleday Canada, 2001.

⁵² Hansen, Mark B.N. *Bodies of Code: Interfaces with Digital Media*. ,42

aan zicht wordt gegeven⁵³. Lechal functioneert op een vergelijkbare wijze, maar in plaats van een vergroting van tastzin levert het door middel van haptische signalen een substituut voor zicht. Dit illustreert hoe embodiment dient als koppeling tussen lichaam en wereld, terwijl het eveneens het potentieel van digitale technieken om de perceptie van onze leefwereld te veranderen actualiseert⁵⁴. Het interessante aan haptische feedback is dat het geen directe extensie is van een specifiek zintuig zoals de blindengeleidenstok wel een extensie voor de tast is, en de een bril of contactlens een extensie van het zicht is. Lechal maakt gebruik van de tactiele waarneming van het lichaam, maar het breidt dit tactiele onderdeel van het body schema hierbij niet uit.

3.3 Hoe verhouden mensen zich tot plaatsen middels Lechal?

Zoals ik in paragraaf 3.1 heb aangegeven bestaat de context van Lechal uit menselijke factoren en de fysieke omgeving. Schmidt et al. splitsen deze fysieke omgeving op in fysieke omstandigheden, infrastructuur en locatie. Lechal kent als een wearable locative medium een sterk mediërende rol tussen gebruiker en locatie. Locative Media zijn locatiebewuste media die zich toeleggen op persoonlijke interactie met een plaats/ruimte en technologie. Middels een interface wordt de omgeving voorzien van (on)zichtbare laag van annotatie. Tekstuele, visuele en auditieve informatie komt de gebruiker ter beschikking te staan wanneer de context of de gebruiker hier om vraagt⁵⁵. Lechal voegt haptische informatie aan dit rijtje toe.

Lechal kent enkele affordances waardoor de gebruiker in staat is om op basis van locatieinformatie te interacteren met plekken en andere gebruikers van Lechal. Hoe verhouden mensen zich tot de fysieke plekken middels de locatiegerelateerde affordances van Lechal? Om dit te kunnen bepalen zal ik deze affordances van Lechal uiteenzetten.

Ten eerste biedt Lechal de navigatiefunctie, dit is als het ware de 'hoofdaffordance' van Lechal. Het is de gebruiksmogelijkheid waar het concept op is gebaseerd. Door impliciete inputdevices hoeft de gebruiker geen actieve, expliciete interactie met Lechal te hebben. Het gevolg is een handsfree navigatiesysteem, puur en alleen gebaseerd op haptische feedback.

De tweede affordance die Lechal de gebruiker biedt de mogelijkheid om kwantitatieve gegevens te koppelen aan locatiegegevens. Deze kwantitatieve gegevens bestaan uit tijdgegevens, stappenaantal, verbrande calorieën. Zoals besproken bij de interfaceanalyse kent het Lechal hier impliciete inputdevices voor. De acceleratiesensor herkent de cadans van de voeten om zo de stappen te tellen. Verder berekent het systeem op basis van GPS-informatie de afgelegde

⁵³ Merlau-Ponty, M. (1962). *The Phenomenology of Perception*. (C. Smith, Vert.) Londen: Routledge & Kegan Paul, p 141

⁵⁴ Hansen, Mark B.N. *Bodies of Code: Interfaces with Digital Media.*, 28

⁵⁵ Lenz, Ronald. "Locative Media." Waag Society. 2008. http://www.melaniecrean.com/interactivity2011/wp-content/uploads/2011/01/Lenz_LocativeMedia.pdf

afstanden en snelheden.

De derde affordance betreft de mogelijkheid om sociale interactie aan te gaan met andere gebruikers. Door gebruikersinformatie deelbaar te maken plaatst Lechal de locatiegegevens en context waar de gebruiker zich in bevindt voorop binnen gemedieerde sociale en creatieve uitwisselingen⁵⁶. Deze informatie bestaat bij Lechal uit onder andere afgelegde routes, kwantitatieve gegevens en actuele locatiegegevens.

Locative media maken het mogelijk om plekken op mobiele wijze van digitale informatie te voorzien. Het is mogelijk om aan locatiecoördinaten specifieke data te koppelen. Ruimtelijke representaties veranderen door elektronische technologieën zoals GPS en Bluetooth, die traditioneel worden gebruikt in navigatie, en locatie- en nabijheidsbepaling⁵⁷. Op deze kenmerkende technologieën achter locative media is de vierde affordance gebaseerd. De nabijheidsbepaling staat namelijk centraal bij de pushberichten die de gebruiker van Lechal binnenkrijgt via het de smartphone. Zo krijgt de gebruiker haptische feedback wanneer deze door een stad navigeert en zich hierbij in de nabijheid van een *point of interest* bevindt, zoals een toeristische trekpleister. Deze techniek is gebaseerd op GPS-informatie als nabijheidsbepaler. Maar ook wanneer het systeem merkt dat de afstand tussen de smartphone en zooltjes te groot is, wanneer de telefoon bijvoorbeeld uit de broekzak valt of op tafel blijft liggen, dan krijgt de gebruiker een haptisch signaal. Deze nabijheidsbepaling werkt op basis van Bluetooth.

Wat betekenen deze affordances voor de manier waarop gebruikers zich verhouden tot de plekken waar zij zich begeven? Om deze vraag te beantwoorden gebruik ik de drie dimensies van plaats van John Agnew. De eerste dimensie is plaats als een locatie in de ruimte waar een activiteit of object plaatsvindt. Deze geografische dimensie wordt door de navigatieaffordance toegevoegd aan de verhouding tussen mens en omgeving. Geografische coördinaten, door middel van GPS-techniek en internet voorzien van informatie kunnen als routepunten worden ingevoerd. Dit maakt elke willekeurige plek tot een node die door Lechal in context met andere nodes wordt geplaatst.

De tweede dimensie is niet het adres of specifieke locatie van een plek maar een samenstelling van omstandigheden en instellingen waardoor omgeving en sociaal leven worden gevormd. Hoe zien we deze dimensie terug in de mediatie van Lechal tussen gebruiker en plekken? Lechal construeert als mobiel concept geen rigide, locatievaste regel- en normenstelsels die als gedragsbepalende plek functioneren. Waar Lechal wel in zou kunnen voorzien is een mobiele plek, gelijksoortig aan een online chatroom, waar interactie en gedrag is gebaseerd op de mediatie van

⁵⁶ Drew Hemment, "The Mobile Effect." *The Journal of Research into New Media Technologies*, Special Issue: Mobile Phones 11, nr. 2 (2005), 33

⁵⁷ Tristan Thielmann, „Locative Media and Mediated Localities: An Introduction to Media Geography.” *Aether: the journal of media geography* 5, nr. 1 (2010), 2

Lechal. De interactie die de gebruiker via de interface met Lechal en andere gebruikers heeft vormt in deze optiek een mobiel stelsel van bepaalde normen en gedrag.

De derde dimensie is 'sense of place'. Het gaat hier om de identificatie met een plek als een unieke gemeenschap, landschap of mentaliteit. Hoe speelt Lechal een rol in de constructie van deze dimensie? Doordat Lechal de gebruiker voorziet van feedback over de omgeving, zoals de pushnotificaties bij belangrijke punten in een stad, kan de gebruiker zich identificeren met een bepaalde plek. Het contextbewuste element dat Lechal als wearable medium bezit, maakt de gebruiker ook bewust van de context waarin deze zich bevindt. Tot deze context behoren ook de unieke eigenschappen van een plek, waar de gebruiker een mening over vormt of zich mee kan identificeren.

4. Het menselijk lichaam als actief instrument

Lechal is een vrij revolutionair concept dat gebruik maakt van de mogelijkheden die hedendaagse ontwikkelingen in wearable computing en locative media ons bieden. Als interactief wearable computing concept biedt het de gebruiker de mogelijkheid om op intuïtieve wijze te interacteren met de omgeving, via een interface gebaseerd op haptische feedback. De vraag hoe deze interface functioneert heb ik in twee delen opgesplitst. Ik heb een technische analyse gemaakt van de koppeling tussen gebruiker en Lechal, alsmede een tekstuele analyse van de haptische interactie tussen gebruiker en medium.

De interface van Lechal laat de gebruiker opereren als actief onderdeel van een interactiecyclus tussen medium, gebruiker en omgeving. De gebruiker fungeert als input- en outputmodaliteit in deze cyclus. Als wearable computerconcept benut Lechal de capaciteiten van het menselijk lichaam om contextbewustzijn te genereren. Deze context bestaat uit verschillende menselijke factoren en fysieke omgevingsfactoren. Lechal herkent deze factoren door impliciete en expliciete inputmodaliteiten. De expliciete input vereist een actieve, doelbewuste inbreng van de gebruiker. De grafische interface, de kinesthetische sensoren en voicecontrol vormen de expliciete inputmodaliteiten. Samen met de impliciete inputmodaliteiten bestaande uit GPS-, bewegings- en sonarsensoren wordt Lechal als systeem van informatie voorzien zodat het kan functioneren.

De tekstuele analyse laat zien dat de haptische output van Lechal tekstuele betekenis heeft. Het is veelzeggend dat bij vakliteratuur waarin tekstuele analyses als onderzoeksmethode wordt besproken met geen woord wordt gerept over tekst in haptische feedback. Conventionele visuele en auditieve media worden in de mediawetenschappen als dragers van tekst en betekenis gezien. Mijn onderzoek bewijst dat deze zienswijze achterhaald is. Technologische ontwikkelingen maken het mogelijk om digitale informatie om te zetten in haptische signalen met betekenis, zoals het brailleschrift ook betekenis krijgt door de tactiele waarneming van de blinde lezer. Op semiotisch

niveau vallen de haptische tekens te classificeren als symbolen, op één uitzondering na. De richtingsaanwijzingen waarbij de linkerschoen trilt als teken om linksaf te gaan, en de rechterschoen trilt als teken om rechtsaf te gaan staan als aanduiders in direct verband tot het aangeduide. Er is sprake van een haptisch icoon. Een haptisch icoon is wellicht geen nieuw fenomeen, maar ik ben geen bronnen tegengekomen, noch over semiotiek, noch over tekstuele analysemethoden die dit als zodanig hebben beschreven.

De analyse van het technische functioneren van Lechal en tekstuele analyse van de haptische feedback richten zich op de koppeling van het menselijke lichaam aan wearable computing en de hieruit volgende interactiecyclus. De tweede deelvraag richt zich op de betekenis van dit proces voor het menselijk lichaam, op ontologisch niveau. Het lichaam wordt een verlengstuk van het medium, en het medium wordt een verlengstuk van het lichaam. De informatie-uitwisseling die hierbij plaatsvindt, creëren een cybernetisch organisme, oftewel een cyborg. Door als cyborg te functioneren kan de gebruiker door middel van haptische signalen zijn omgeving op een wezenlijk andere manier waarnemen.

Het lichaam wordt door Lechal als fundamentele toegang tot de wereld ingezet. Deze instrumentele, functionele visie op het menselijk lichaam komt overeen met de fenomenologische benadering van Merleau-Ponty. Het lichaam wordt hierin niet als een concrete fysieke eenheid van vlees en bloed gezien, maar bron van instrumenteel en functioneel potentieel. Dit potentieel wordt door de mens belichaamd, en Lechal vormt een uitbreiding van het belichaamde potentieel. Het is deze embodiment die dient als koppeling tussen gebruiker en de wereld. De haptische waarneming en perceptie van de omgeving gerealiseerd door de embodiment via Lechal betekenen dat de manier waarop mensen zich met hun lichaam verhouden tot de fysieke omgeving verandert. Het potentieel van het body schema, de waarneming via motorische en tactiele capaciteiten, wordt hiermee vergroot.

De veranderende relatie tussen de gebruiker en de plekken waar deze zich bevindt is ook bevestigd in deze these. Deze relatie wordt door Lechal beïnvloed op drie dimensies. De eerste dimensie van een plek is de locatie in de ruimte waar een activiteit of object plaatsvindt, en is gerelateerd aan andere plekken middels interactie en beweging. De navigatieaffordance van Lechal verbindt willekeurige geografische nodes met elkaar en voorziet ze van context. De tweede dimensie is plek als een gedragsbepalend normenstelsel. Lechal is mobiel, dus de gebruiker draagt dit gedragsbepalend stelsel in de vorm van een wearable computer met zich mee. De interactiecyclus tussen gebruiker, medegebruikers en medium is gedragsbepalend. De derde dimensie is 'sense of place'. De feedback die de gebruiker krijgt van Lechal bepaalt het gevoel dat een gebruiker bij een plek heeft of hoe een gebruiker de plek identificeert. Zeker in het geval van blinde of slechtziende mensen is Lechal een bepalende factor bij het creëren van het gevoel van plaats. Haptische feedback

laat de gebruiker een plek identificeren als gevaarlijk, met als waarschijnlijk gevolg dat de gebruiker deze plek vermijdt. Ook kan de feedback ervoor zorgen dat de gebruiker deze identificeert als een plek van culturele of persoonlijke waarde. Waar Agnew deze sense of place beschouwt als een soort identificatie gebaseerd op traditie en historie, vind ik dit in het kader van Lechal niet de juiste notie van sense of place. Lechal is een navigatieapplicatie, waarbij de gebruiker doorgaans in beweging is. De sense of place wordt hier dus niet gebaseerd op identificatie op basis van culturele en historische context, maar op live gegenereerde haptische feedback en context vanuit wearable computing. Deze identificatie is wellicht basaler van aard, doordat haptische signalen beperkt zijn in het overbrengen van plekgerelateerde informatie waarmee de gebruiker zich kan identificeren.

Doordat Lechal nog een concept is – inmiddels is het wel in de voorverkoop en binnenkort wordt het gedistribueerd naar klanten – is het lastig om een compleet beeld te krijgen van het daadwerkelijke functioneren van het systeem. Wanneer het product een langere tijd op de markt is, is een toekomstig (discours)onderzoek zeker een goede optie om te bekijken op wat voor manier het product wordt gebruikt en welke ontwikkelingen dit met zich meebrengt. Op deze manier kunnen de bevindingen uit deze studie getoetst worden.

Bibliografie

- Agnew, John. "Space and Place." Chap. 23 in *Handbook of Geographical Knowledge*, by J. Agnew and D. Livingstone, 1-34. London: Sage, 2011.
- Bowman, Doug A., Ernst Kruijf, Joseph J. LaViola, and Ivan Poupyrev. *3D User Interfaces: Theory and Practice*. Boston: Addison-Wesley, 2005.
- Brennen, Bonnie. *Qualitative Research Methods for Media Studies*. New York: Routledge, 2013.
- Clynes, Manfred E., and Nathan S. Kline. "Cyborgs and space." *Astronautics* 14, no. 9 (1960): 26-27.
- De Saussure, Ferdinand. *Course in General Linguistics*. Edited by Charles Bally and Albert Sechehaye. Translated by Wade Baskin. Londen: Fontana, 1974.
- De Souza e Silva, Adriana. "From Cyber to Hybrid: Mobile Technologies as Interfaces of Hybrid Spaces." *Space and Culture* 9, no. 3 (2006): 261-278.
- Duscere Technologies. *Lechal*. Mei 2014. <http://www.lechal.com> (accessed Mei 22, 2014).
- Gallagher, Shaun, and Jonathan Cole. "Body Image and Body Schema in a Deafferented Subject." *The Journal of Mind and Behavior* 16, no. 4 (1995): 369-390.
- Hall, Stuart. "Introduction ." In *The popular press and social change, 1935-1965*, by Anthony C. H. Smith, Elizabeth Immirzi and Trevor Blackwell, 11-24. Londen: Hutchinson, 1975.
- Hansen, Mark B.N. *Bodies of Code: Interfaces with Digital Media*. New York: Routledge, 2006.
- Hemment, Drew. "The Mobile Effect." *The Journal of Research into New Media Technologies, Special Issue: Mobile Phones* 11, no. 2 (2005): 32-40.
- Ishii, Hiroshi. "Tangible Bits: Beyond Pixels." *Second International Conference on Tangible and Embedded Interaction*. Bonn, 2008. 15-25.
- Lee-Potter, Adam. "Shoe me the way to go home." *The Daily Mail* , April 11, 2014: 32.
- Lenz, Ronald. "Locative Media." *Waag Sodety*. 2008.
http://www.melaniecrean.com/interactivity2011/wp-content/uploads/2011/01/Lenz_LocativeMedia.pdf (accessed 10 22, 2013).
- Mann, Steve, and Hal Niedzviecki. *Cyborg: digital destiny and human possibility in the age of the wearable computer*. Doubleday Canada, 2001.

- McLuhan, Marshall. *Understanding Media: the extensions of man*. Londen : Routledge, 2004.
- Merlau-Ponty, Maurice. *The Phenomenology of Perception*. Translated by C. Smith. Londen: Routledge & Kegan Paul, 1962.
- Microsoft. *Kinect voor de Xbox 360*. 2014. <http://www.xbox.com/nl-NL/Kinect> (accessed Juni 12, 2014).
- Misak, Cheryl. "Charles Sanders Peirce ." In *The Cambridge Companion to Peirce*, edited by Cheryl Misak, 1-26. Cambridge: Cambridge University Press, 2004.
- Norman, D.A. *The Psychology of Everyday Things*. New York: Basic Books, 1988.
- Rekimoto, Jun. "GestureWrist and GesturePad: Unobtrusive Wearable Interaction Devices." *Fifth International Symposium on Wearable Computers* . Zurich : IEEE, 2001. 21-27.
- Schmidt, Albrecht. "Implicit human computer interaction through context." *Personal and Ubiquitous Computing* 4, no. 2/3 (2000): 191-199.
- Schmidt, Albrecht. *Ubiquitous Computing - Computing in Context*. Proefschrift, Lancaster: Lancaster University, 2000.
- Short, Thomas L. "The Development of Peirce's Theory of Signs." In *The Cambridge Companion to Peirce*, edited by Cheryl Misak, 214-240. Cambridge: Cambridge University Press, 2004.
- Thielmann, Tristan. "Locative Media and Mediated Localities: An Introduction to Media Geography." *Aether: the journal of media geography* 5, no. 1 (2010): 1-17.
- Wiener, Norbert. *Cybernetics, or control and communication in the animal and the machine*. 2e. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 1967.
- Witt, Hendrik. *User Interfaces for Wearable Computers: Development and Evaluation* . Wiesbaden: Vieweg Teubner Verlag, 2008.