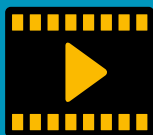
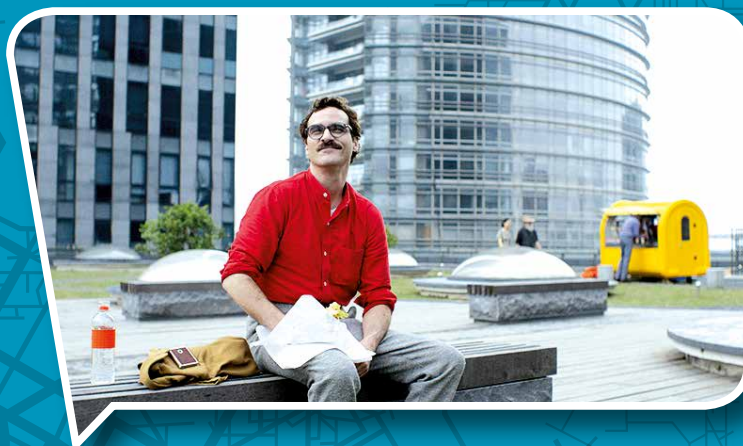




Das Filmprogramm zum

WISSENSCHAFTSJAHR 2015

ZUKUNFTSSTADT



Her

Pädagogisches Begleitmaterial

Eine Initiative des Bundesministeriums
für Bildung und Forschung

Wissenschaftsjahr 2015

Zukunftsstadt

Sehr geehrte Damen und Herren, liebe Lehrerinnen und Lehrer,

im Rahmen der SchulKinoWochen zeigt VISION KINO ein Filmprogramm zum Wissenschaftsjahr 2015 – Zukunftsstadt. Insgesamt fünf Spiel- und Dokumentarfilme bieten Ihnen die Möglichkeit sich im Unterricht mit aktuellen und zukünftigen Entwicklungen der Stadt auseinanderzusetzen.

Zur Auswahl stehen die Filme DER BLAUE TIGER (ab 2. Klasse), SLUMDOG MILLIONÄR (ab 8. Klasse) GÖTTLICHE LAGE (ab 9. Klasse), HER (ab 10. Klasse), THE HUMAN SCALE (ab 10. Klasse).

Zur Vor- und Nachbereitung der Filme im Unterricht stellen wir Ihnen auf den folgenden Seiten umfangreiche Materialien zur Verfügung, die Sie und Ihre Schüler/innen zu einer Auseinandersetzung mit der Zukunft der Stadt anregen sollen. Die Materialien beleuchten u.a. die Themen nachhaltige Stadtentwicklung, Mobilität, die Entstehung von Smart- und Megacities weltweit sowie die wachsende Kluft zwischen Arm und Reich in Städten. Das Unterrichtsmaterial zeigt auf, inwiefern Forschung und Wissenschaft gesellschaftliche Entwicklungen in diesen Bereichen vorantreiben und/oder diese Entwicklungen kritisch reflektieren.

Die Materialien gliedern sich in einen Einleitungsteil „**Der Film**“ mit Informationen zu dem jeweiligen Film, seiner Ästhetik und grundsätzlichen Anknüpfungspunkten für die pädagogische Arbeit. Der zweite Teil „**Zur Thematik des Films**“ bereitet Hintergründe zu den Filmen auf und zeigt den Beitrag von Wissenschaft und Forschung zu diesen Themen.

Ein umfangreicher „**Aufgabenteil**“ bietet Arbeitsblätter mit Kopiervorlagen, die Sie direkt an Ihre Schüler/innen austeilen können. Die „**Hinweise für Lehrer/innen**“ erläutern Ihnen die Konzeption der Unterrichtsaufgaben und bieten weitere methodisch-didaktische Anregungen.

Wir wünschen Ihnen eindruckliche und nachhaltige Kinoerlebnisse sowie eine produktive Vor- und Nachbereitung unseres Filmprogramms.

Weitere Unterrichtsmaterialien zu dem Film HER mit dem Fokus auf die digitale Gesellschaft zum Wissenschaftsjahr 2014 finden Sie unter folgendem Link: www.visionkino.de/WebObjects/VisionKino.woa/wa/CMSshow/1251893.

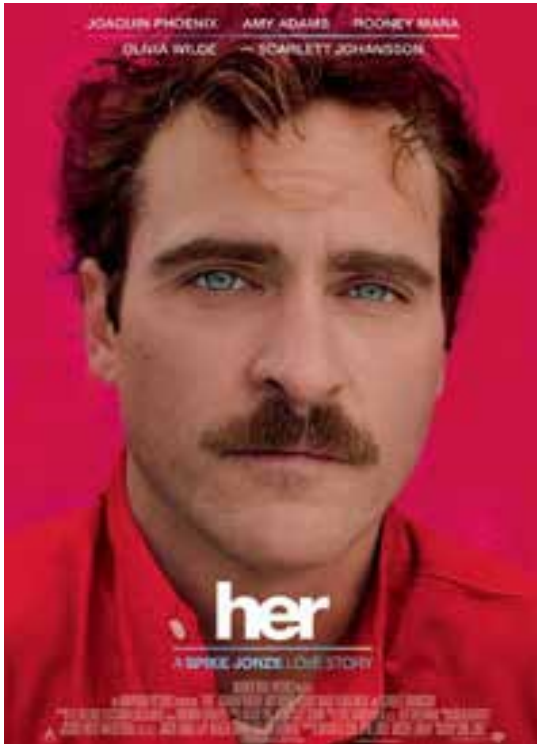
Inhaltsverzeichnis

Der Film	3
Zur Thematik des Films	6
Link- und Literaturtipps	15
Aufgaben	16
Hinweise für Lehrer/innen	24
Impressum	28

Pädagogisches Begleitmaterial zu den SchulKinoWochen im Wissenschaftsjahr 2015 – Zukunftsstadt



Her



Regie: Spike Jonze

Buch: Spike Jonze

Darsteller/Innen: u.a. Joaquín Phoenix, Chris Pratt, Rooney Mara, Scarlett Johansson (Stimme im Original), Amy Adams, Matt Letscher, Olivia Wilde

Genre: Drama/Science Fiction

Land/Jahr: USA 2013

Länge: 126 Minuten

Format: digital

FSK: ab 12 Jahren

Kinostart: 27. März 2014

Verleih: Warner Bros. Pictures Germany

Themen:

Smart Cities, Urbanisierung, öffentlicher Raum, Internet der Dinge, nachhaltige Stadtentwicklung, Kommunikationstechnologien, Künstliche Intelligenz, Gesellschaft

Identität, Beziehungen, Liebe, Kommunikation, soziale Medien, Trennung

Altersempfehlung: Ab 15 Jahren

Schulunterricht: Ab 10. Klasse

Unterrichtsfächer:

Sozialkunde/Gemeinschaftskunde, Deutsch, Englisch, Ethik, Religion, Kunst, Philosophie, Informatik, Geographie

Inhalt des Films

Im Los Angeles der unbestimmten Zukunft: Theodore führt ein einsames und eintöniges Leben, seitdem ihn seine Frau verlassen hat. Wenn er aus dem Büro kommt, wandelt er allei-

manchmal zu einem Plausch. Seine Sehnsucht nach zwischenmenschlicher Nähe bricht sich vor allem in seinem Beruf Bahn, wo er mit großer Hingabe Auftrags-Liebesbriefe verfasst. Als er

eines Tages ein neues, personalisiertes Betriebssystem installiert, ändert sich sein Leben schlagartig: Plötzlich hat er rund um die Uhr Begleitung von der charmanten Samantha, mit der er tief-sinnige Gespräche führt und die Theodore mit ihrer Lebenslust ansteckt. Mit ihrer Stimme im Ohr und dem Mini-Computer in der Hand entdeckt er die Welt neu. Sie machen Ausflüge und stürzen sich vergnügt ins Stadtleben.

ne durch das Treiben auf den Straßen. Seine Abende verbringt er mit Videospielen oder Telefonsex. Einzig seine Nachbarin Amy sieht er

Theodore verliebt sich unsterblich in sie. Samantha erwidert diese Liebe, doch sie liebt neben ihm noch 641 andere User...



Filmische Umsetzung und Ästhetik

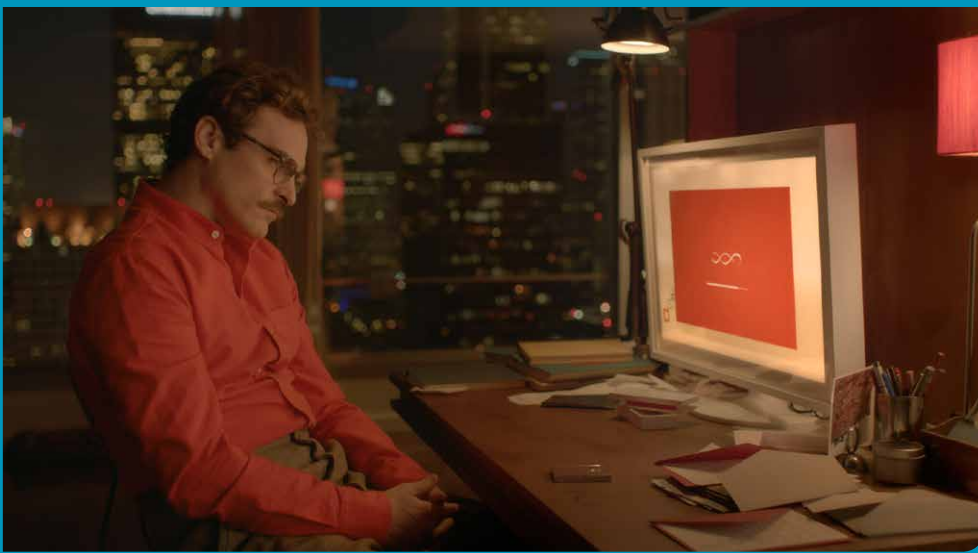
HER ist ein Science-Fiction-Film, der in der nahen Zukunft angesiedelt ist und uns dadurch schon recht nah erscheint. So wirkt die Stadt Los Angeles in den Augen heutiger Zuschauer/innen auf den ersten Blick kaum fremdartig. Dann jedoch fällt auf, wie selbstverständlich die digitalen Details in das Leben der Protagonisten/innen integriert sind. Neben der Darstellung dieser einerseits vertrauten, andererseits extrem digitalisierten städtischen Umgebung liegt der Fokus von HER auf Theodores Gefühlswelt. Die gesamte Gestaltungsweise des Films erscheint wie ein „Spiegel seiner Seele“, seiner Sehnsucht nach „echten“ und intensiven Empfindungen. Hierzu trägt einerseits das Setdesign und insbesondere die Farbkomposition bei, andererseits die Lichtgestaltung.

Aber auch der Soundtrack ist ein wichtiges Stilmittel zur Darstellung des Innenlebens der Hauptfigur. Zu Beginn wirkt die Welt um Theo-



dore düster, blass und starr. Im Kontrast dazu stehen seine Erinnerungen und Phantasien, die in hellem Licht erstrahlen. Mit seiner aufkei-

menden Liebe für Samantha werden die Farben kraftvoller und sowohl er selbst als auch die Kameraführung beweglicher und vitaler. Aber auch Theodores leuchtend rotes Hemd, das er von Anfang an trägt, sowie das Rot des Corporate Designs der Betriebssystem-Firma kündigen die verborgene Lebendigkeit schon früh an.



Anknüpfungspunkte für die pädagogische Arbeit

HER stellt eine Extremversion unseres gegenwärtigen Alltags dar: Online- und Offline-Welten scheinen untrennbar miteinander verbunden. Die umfassende digitale Vernetzung der Bewohner/innen der Zukunftsstadt L.A. erscheint in ihrer Unsichtbarkeit paradoxerweise sogar fast greifbarer und natürlicher als die materielle Welt – ähnlich wie Samantha ein körperloses Wesen mit einer dennoch starken Präsenz ist. Auf vielfältige Weise lässt sich im Unterricht

diskutieren, welche Auswirkungen eine solche starke Vernetzung auf Städte der Zukunft haben kann: Wie leben Menschen in Städten, wenn sie sich stets gleichzeitig in virtuellen und realen Räumen befinden? Wie wirkt sich die permanente Interaktion der Stadtbewohner/innen mit ihrer technologisierten städtischen Umgebung auf ihr Zusammenleben, auf die Bildung urbaner Gemeinschaften und überhaupt auf die Lebendigkeit im öffentlichen Raum einer Stadt aus?

Zur Thematik des Filmes

Stadt + Zukunft = Smart City?

So stellen wir uns die Zukunft vor: Wir sind umgeben von intelligenter Technik, die uns bei den Herausforderungen des Alltags unterstützt. Dabei schaudern wir noch, wenn Künstliche Intelligenz allzu menschlich wirkt – wie das Betriebssystem Samantha in HER. Doch wenn es um moderne Technik für den Hausgebrauch geht, dann wollen wir sie schon heute möglichst schlau – „smart“. Smartphones sind aus unserem Leben schon kaum mehr wegzudenken, moderne Wohnungen werden zu zentral steuerbaren „Smart Homes“ umgerüstet und an das „Internet der Dinge“ angeschlossen. Und auf der ganzen Welt setzt man große Hoffnungen in intelligente Technik, um die ökologischen und sozialen Probleme der Städte und Megastädte von morgen zu lösen. Doch was bedeutet der Begriff „Smart City“ – intelligente Stadt – konkret? Und was passiert, wenn Städte intelligent werden?

Die Städte der Welt wachsen mit unvorstellbarer Geschwindigkeit. Bereits heute leben mehr Menschen in Städten als in ländlichen Regionen, in wenigen Jahren werden Prognosen zufolge zwei von drei Menschen auf der Erde in einer Stadt leben. Es wird erwartet, dass sich der Bedarf an Stadtraum bis 2050 verdoppeln wird. Doch je mehr Menschen in den Städten der Welt nach Wohnraum, Arbeit und einem besseren Leben suchen, umso größer werden die Herausforderungen an die Infrastruktur und die Versorgungsleistungen der Städte. Begehrter Wohnraum in den Innenstädten wird immer unerschwinglicher, ärmere Haushalte werden an die Peripherien gedrängt und müssen zum Teil lange Wege zu ihren Arbeitsplätzen auf sich nehmen. Schon heute bricht der Verkehr in Megacities wie Mumbai oder São Paulo regelmäßig zusammen und öffentliche Verkehrsmittel platzen aus allen Nähten. Gleichzeitig wirken Städte wie Brenngläser für die Herausforderungen, die sich uns auf dem gesamten Globus stellen: Hier bündelt sich ein immenser Verbrauch an Energie-, Material- und Nahrungsressourcen und es werden gigantische Mengen an Treibhausgasen, Müll und Abwasser auf engem Raum produziert. Weltweit arbeiten Stadtplaner/innen, Politiker/innen, Wissenschaftler/

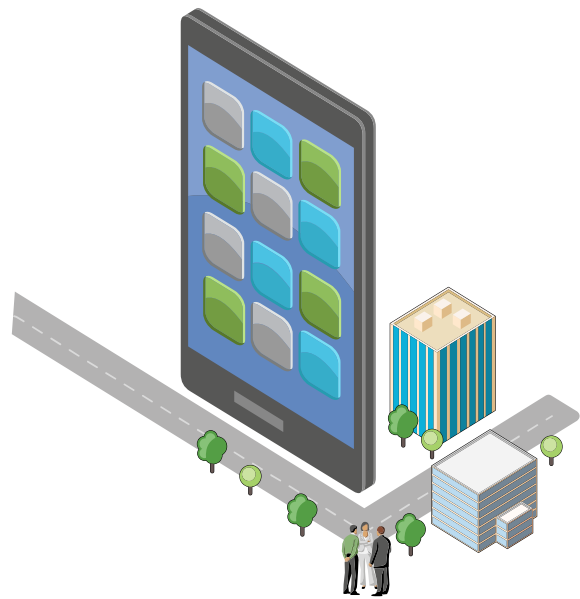
innen, IT-Experten/innen und andere an nachhaltigen Lösungsansätzen für die zunehmende Urbanisierung (Verstädterung). Wie kann eine moderne, intelligente, effiziente und gleichzeitig lebenswerte Stadt aussehen? Als besonders verheißungsvoll wird dabei – besonders von Technikoptimisten/innen – die Möglichkeit angesehen, moderne Informations- und Kommunikationstechnologien einzusetzen, um die Abläufe und Informationskanäle in Städten zu optimieren. Sicherer, sauberer und vor allem effizienter soll es in Städten mit Hilfe moderner Technik zugehen. Das fängt in den Wohnräumen an:



Smart Homes

Wenn Theodore das Zimmer betritt, gehen die Lampen von alleine an.

In der intelligenten Wohnung der Zukunft gehört das zur Standardausstattung. Und noch viel mehr: Die Waschmaschine wird aus der Ferne gestartet – dann, wenn die Strompreise am niedrigsten sind, Sensoren lösen Alarm aus, wenn jemand gestürzt ist, der Kühlschrank meldet, wenn etwas fehlt und die Überwachungskameras gehen an, sobald das Haus verlassen wird. All diese Funktionen können über das Smartphone oder Tablet zentral gesteuert, die gesammelten Daten zum Beispiel über Apps oder über den Browser ausgewertet werden. Das funktioniert aber nur, wenn die Hausgeräte Internet- oder Netzwerkzugang haben, weshalb man diesen Anwendungsbereich das „Internet der Dinge“ getauft hat. Über so genannte RFID-Tags (engl. Radio Frequency Identification), kleine Funkchips, können beliebige Gegenstände online identifizierbar und lokalisierbar gemacht werden. Mit Sensoren, Datenspeichern und Kommunikationstechnik ausgestattet, entwickeln sie sich zu nahezu „intelligenten Objekten“ (engl. „smart objects“): Sie können Vorgänge in ihrer Umgebung wahrnehmen, über Funk oder Kabel mit anderen Objekten kommunizieren und selbst Aktionen auslösen. So lernen zum Beispiel Thermostate nach und nach, wann sie sich wie einstellen sollen, erkennen durch Sensoren, ob sich jemand in der Umgebung befindet oder ändern ihre Einstellungen aufgrund von Wetterprognosen.



Und wenn eine ganze Stadt intelligent wird...?

HER spielt im Los Angeles einer unbestimmten Zukunft. Veränderungen im Vergleich zur Gegenwart werden dabei nur ausschnittsweise gezeigt: Es sind zum Beispiel keine Autos mehr zu sehen. Die Menschen laufen auf breiten Fußgängerwegen oder fahren mit der U-Bahn.

Alternative Mobilitätskonzepte sind auch heute schon ein zentraler Aspekt von Smart City-Ansätzen. Weil in einer Stadt viele Prozesse gleichzeitig ablaufen und keine Stadt der anderen gleicht, unterscheiden sich allerdings all die Projekte voneinander, die den Titel „Smart City“ für sich beanspruchen. Dazu gehören Siedlungen oder Städte, die von Beginn an am Reißbrett geplant werden, wie zum Beispiel die Ökostadt Masdar City in Abu Dhabi oder New Songdo City in Südkorea (siehe Seite 9), ebenso wie einzelne Stadtentwicklungsprojekte, die bestehende Strukturen nach und nach in unterschiedlichen Handlungsfeldern „smarter“ gestalten sollen. Diese Handlungsfelder werden häufig mit einer Verbindung zwischen dem „E“ für „Electronic“ und dem englischen Begriff für den jeweiligen Bereich bezeichnet.

So geht es zum Beispiel bei „**E-Energy**“- Projekten um die digitale Vernetzung und Verbesserung des Energieversorgungssystems. Über „**smart grids**“ – intelligente Stromnetze – sollen alle Akteure auf dem Strommarkt in ein Gesamtsystem integriert werden, in dem Angebot und Nachfrage aufeinander abgestimmt werden. Dazu gehören sowohl die Verbraucher als auch die vielen kleinen Lieferanten, zum Beispiel von erneuerbaren Energien wie Solar- oder Windenergie.

„**E-Health**“ setzt auf die Möglichkeiten der digitalen Kommunikation zwischen Mediziner/innen und Patienten/innen. Ärzte/innen, Krankenhäuser, Apotheken und Krankenversicherungen sollen in der Smart City durch elektronische Systeme stärker vernetzt werden und auf Patientendaten gemeinsam zugreifen können.

„**E-Government**“ soll Verwaltungsabläufe und den Kontakt zwischen Bürgern/innen und Stadtverwaltung vereinfachen, zum Beispiel durch digitale Informations- und Kommunikationsplattformen.

„**E-Mobility**“ bezeichnet den Einsatz von Elektrofahrzeugen und die Bereitstellung einer entsprechenden Ladeinfrastruktur.

Nicht alle Smart City-Konzepte beschränken sich allerdings auf rein elektronische Lösungsansätze. In ganzheitlichen Mobilitätskonzepten werden unterschiedliche Wege beschritten, den motorisierten Verkehr so weit wie möglich zu reduzieren, zum Beispiel, indem die Alternativen attraktiver gemacht werden: kostenlose Parkplätze und Ladestationen für Elektroautos, ein gut funktionierender öffentlicher Nahverkehr, gut ausgebauten Fuß- und Fahrradwege und „Stadtviertel der kurzen Wege“.

Gemeinsam ist allen Smart City-Projekten die zentrale Rolle, die moderne Informations- und Kommunikationstechnologien (ITKs) in ihnen einnehmen. Mit den jüngsten Entwicklungen im Bereich flächendeckender Breitband-Internetverbindungen, hochsensiblen Sensoren, Kameras, Smartphones und deren Apps und den unterschiedlichen Möglichkeiten, große Datenmengen („Big Data“, siehe S. 10 und 11) auszuwerten, eröffnen sich auch in vielen Fragen der Stadtentwicklung ganz neue Möglichkeiten. Zunächst können Prozesse genau erfasst werden: Wie ist die Auslastung der Kitas? Welche Müllcontainer sind schon voll? Wie sollte die U-Bahn getaktet werden, damit keine Wartezeiten zu anderen Verkehrsmitteln entstehen?



car2go-Elektroautos in Berlin

Wieviel Energie wird gerade wo benötigt? Zweitens können – in der Idealvorstellung der Smart City – alle erfassten Informationen in einer zentralen Schaltstelle zusammenlaufen und so perfekt aufeinander abgestimmt und vernetzt werden: um Energienetze effizienter zu gestalten, die Verkehrsbelastung zu reduzieren oder Materialkreisläufe zu optimieren. Gleichzeitig sollen in ein solches Gesamtsystem auch neue, nachhaltige Technologien wie erneuerbare Energieerzeugung, Energiespeicherung oder Plusenergiehäuser integriert werden.

... sind damit alle Probleme gelöst?

Zentrale Steuerbarkeit und die Möglichkeit, kostbare Ressourcen einsparen zu können, sind also zwei grundlegende Argumente, die für den Einsatz von intelligenten Technologien vorgebracht werden. Kritische Stimmen weisen jedoch darauf hin, dass auch die Herstellung von all den intelligenten Geräten sehr viele Ressourcen verbraucht – vor allem, wenn sie bei jedem Update erneuert werden müssen. Smarte Geräte verbrauchen zudem Energie, die erstmal wieder eingespart werden muss. Gleichzeitig wird in Frage gestellt, ob smarte Technik halten kann, was sie verspricht. So haben zum Beispiel Forschungen zu intelligenten Stromnetzen („Smart Grids“) ergeben, dass sich die Energie-Einsparpotenziale durch diese Technologien zurzeit noch stark im Rahmen halten. Ebenso verhält es sich mit Elektroautos: Bisher gibt es noch keinen Beleg, dass Elektromobilität an sich nachhaltig ist. Beim aktuellen Energiemix „Strom“ in Deutschland produzieren Elektroautos genauso viel CO₂ wie moderne PKW mit Dieselmotoren.

Ebenso liegt auf der Hand, dass Städte, deren grundlegenden Abläufe zentral und digital gesteuert werden, besonders anfällig werden – für technische Störungen, mutmaßliche Hackerangriffe oder ganz einfach für Überwachung durch diejenigen, die über die gewonnenen Daten walten. In Forschungsvorhaben zu Smart Cities finden diese Aspekte Erwähnung, doch es bleibt fraglich, wie sicher sie gesteuert werden können.

„Zentralität ist immer interessant für potenzielle Angreifer oder auch für Unfälle. Im schlimmsten Fall könnte man mit einem Klick eine ganze Smart City ausschalten.“

Sandro Gaycken, Experte für Cyber-Sicherheit, FU Berlin

New Songdo City

New Songdo City in Südkorea ist ein typisches Beispiel für die Vision einer Smart City des 21. Jahrhunderts. Bis 2020 soll die am Reißbrett geplante Stadt fertig sein und Wohnungen und Arbeitsplätze für 250.000 Menschen bieten. Technik wird hier allgegenwärtig sein (ubiquitär, weshalb man auch den Begriff U-City verwendet). Über ein städtisches Computernetzwerk



sollen Ver- und Entsorgung, Transport und Energie zentral gesteuert werden können. Sensoren und Kameras zeichnen das Geschehen in der Stadt auf. Videokonferenzsysteme gehören zur Standardausstattung und Englisch ist die übliche Verkehrssprache; das soll ein internationales Businesspublikum anziehen. Über „Smart Cards“ können die Einwohner/innen jederzeit identifiziert und lokalisiert werden, sie dienen als Ausweis, Schlüssel und Geldkarte zugleich.

Tipp:

- ▶ Kurzfilm (6 min) zu New Songdo City in der 3sat-Mediathek (verfügbar bis zum 12.11.2015): www.3sat.de/mediathek/?mode=play&obj=21614
- ▶ Artikel mit Infografik in Wunderwelt Wissen: „Die Hightech-Stadt mit Computerhirn“ www.songdo.com/Uploads/FileManager/Wunderwelt%20Wissen%209.2012.pdf

„Die schiere Größe von smarten Systemen im städtischen Maßstab bringt eine ganz eigene Problematik mit sich. Städte und ihre Infrastruktur sind bereits die komplexesten Strukturen, die die Menschheit je geschaffen hat. Ihre Verflechtung mit ebenso komplexen Informationsverarbeitungsprozessen erzeugt zwangsläufig vielfältige, neue Möglichkeiten für Bugs [Fehler] und damit auch unvorhergesehene Wechselwirkungen.“

Anthony Townsend, Autor des Buches „Smart Cities: Big Data, Civic Hubs, and the Quest for a New Utopia“

Big Data & Open Data

Big Data – große Mengen im Internet oder auf lokalen Netzwerken gespeicherte Daten – gelten als der Rohstoff der Zukunft und sind das entscheidende Element vieler Smart City-Ansätze. Schon heute werden an unterschiedlichen Stellen erhebliche Datensammlungen gespeichert – sei es in Behörden, bei der Polizei, an Umweltmessstationen, im Verkehr, in ärztlichen Versorgungsstellen oder bei Energielieferanten, um nur wenige zu nennen.

In vielen Smart City-Projekten will man sich aber nicht allein auf die Daten verlassen, die bereits erhoben werden. So wurden zum Beispiel in einem Pilotprojekt in Pisa Sensoren unter die Teerdecke gelegt, die in einem Parkleitsystem melden können, wo freie Parkplätze zu finden sind – um Staus zu vermeiden, die durch die Parkplatzsuche entstehen. In New York macht man es sich einfacher und ermuntert die Bürger/innen der Stadt, die Gehwege und Straßen vor ihren Fenstern mit dem Smartphone zu filmen, um Daten zur Verkehrsbelastung zu sammeln. In Chicago wurden Straßenlaternen mit acht verschiedenen Sensoren bestückt, um Umweltdaten wie Licht, Lärm, Luftqualität und Temperatur aufzuzeichnen. Um Fußgängerströme zu erfassen, werden aber auch die Bluetooth-Signale von Smartphones erkannt.

Ein zentrales Anliegen von Smart City-Projekten ist es, so entstehende Daten, die häufig als unbearbeitete Rohdatensätze vorliegen, einer breiteren Öffentlichkeit zugänglich zu machen – über so genannte „Open Data-Plattformen“. Dies zum einen, um städtischen Akteuren einen gemeinsamen Datenzugang zu ermöglichen und damit Arbeitsprozesse zu erleichtern. Zum anderen sollen offengelegte Verwaltungsdaten für mehr Transparenz und Nachvollziehbarkeit sorgen. Bürger/innen werden dazu aufgerufen, sich mit den Daten auseinander zu setzen und eigene Ideen zu entwickeln, sie konstruktiv zu nutzen.

So lautet zum Beispiel der Aufruf, mit dem Berlin die „erste deutsche Open Data-Stadt“

werden will: „Offene Daten lesbar für Mensch und Maschine. Das ist das Ziel.“ Über das Portal www.daten.berlin.de werden Datensätze, unter anderem aus den Bereichen Arbeitsmarkt, Umwelt und Stadtplanung, offengelegt und für jedermann zugänglich gemacht. Sie können zum Beispiel als Grundlage für die Entwicklung von Smartphone-Apps dienen. Es können aber auch neue Informationsplattformen zur Lösung städtischer Problemlagen entstehen. So werden beispielsweise in Berlin bereits durch einen sogenannten Crowdmapping-Ansatz aus Radfahrersicht als gefährlich beurteilte Kreuzungen gesammelt und mit der Stadt entsprechende Lösungen entwickelt und diskutiert.

Andere Ansätze nehmen die direkte Kommunikation zwischen Bürgern/innen und Stadtverwaltung sehr ernst, wenn sie z.B. Apps entwickeln, mit denen Bürger/innen Missstände oder Probleme in ihrer Nachbarschaft – wilde Müllentsorgung, gefährliche Frostschäden auf Fußwegen – per Smartphone an die Stadt melden können. In den USA ist Boston als erste Stadt mit der App „Citizens Connect“ einen sehr konsequenten Weg gegangen. In Deutschland spricht man hier noch etwas ungenau von „Anliegenmanagement“. Dabei funktionieren solche Ansätze nur, wenn sich, neben der Entwicklung einer App, auch die Stadtverwaltung so aufstellt, dass die Anliegen der Bürger/innen ernst genommen und Probleme auch tatsächlich behoben werden können.

Das klingt alles nach schöner neuer Welt?

Tatsächlich werden die möglichen Vorteile von Big Data-Anwendungen in vielen Smart City-Konzepten besonders überschwänglich betont. Doch spätestens seit der NSA-Datenaffäre werden auch die Stimmen immer lauter, die vor möglichem Datenmissbrauch und Verletzung der Privatsphäre warnen. Im Zusammenhang mit Open Data-Plattformen wird zwar häufig beteuert, dass nur Daten veröffentlicht werden, die nicht dem Datenschutz unterliegen. Je mehr Daten aber an den unterschiedlichsten Stellen gesammelt und veröffentlicht werden, umso besser können unter anderem auch Bewegungs- und Persönlichkeitsprofile von Einzelnen angelegt werden. So übermittelt beispielsweise der so genannte Smart-Meter – ein „intelligenter“ Stromzähler, auf den viele Smart City-Konzepte setzen – Daten über den aktuellen Stromverbrauch der Verbraucher/innen an den Stromanbieter; dies aber so detailliert, dass daraus viele persönliche Informationen abgelesen werden könnten: An- und Abwesenheit der Bewohner/innen, Anzahl der Besucher/innen, oder einfach die laufenden Geräte und Gewohnheiten im Haushalt.

Gleichzeitig wird als kritisch betrachtet, dass Smart City-Konzepte in den meisten Fällen als „Public-Privat-Partnership“ (PPP) angesetzt werden – also als Partnerschaft zwischen Stadtverwaltung und IT-Konzernen wie IBM, Siemens oder Cisco. So wurde in Deutschland zum Beispiel mit der „T-City“ erstmals eine umfassende Partnerschaft zwischen einem Konzern – in diesem Fall der Deutschen Telekom AG und einer Stadt, Friedrichshafen, geschlossen. Dabei wurden unter anderem die städtische Netzinfrastruktur ausgebaut, digitale Stromzähler über Breitbandverbindungen verknüpft oder Handytickets für den öffentlichen Verkehr eingeführt.

Als kritisch werden solche Partnerschaften auch deshalb betrachtet, weil selten offen gelegt

wird, was mit den Daten passiert, die dabei so umfassend erhoben werden: Wo und wie lange werden sie gespeichert, wer kann darauf zugreifen und was passiert mit ihnen, wenn eine solche Partnerschaft wieder aufgelöst wird? Hier werden vor allem transparente und detaillierte Regelungen eingefordert.

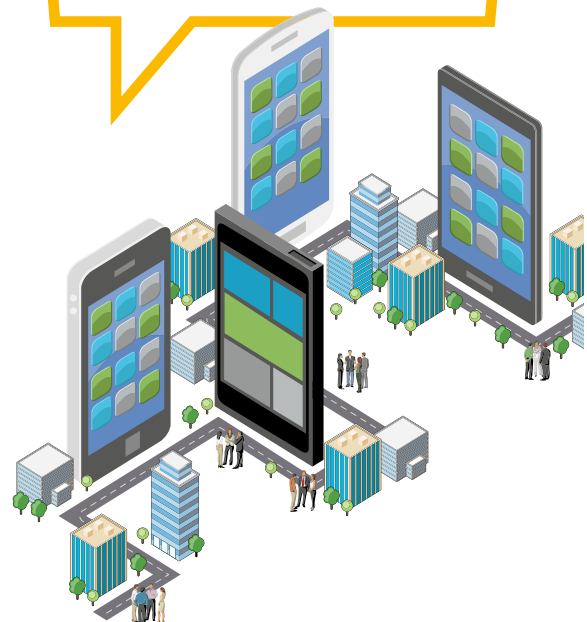
Tipp:

Auf dem Experten-Blog zum Wissenschaftsjahr 2014 – Die Digitale Gesellschaft – gibt es verschiedene Beiträge zum Thema Big Data, unter anderem zu der „Vermessung der Informationsflut“:

www.digital-ist.de/experten-blog/die-vermessung-der-informationsflut.html

„So wird sich der Erfolg der Smart City [...] letztendlich am Spielraum zwischen Freiheit und Kontrolle entscheiden.“

Fraunhofer FOKUS, Wir machen Städte schlau, Jahresbericht 2014.



Kommunikation und Begegnung in der digitalen Stadt

In HER tauchen viele Menschen auf: in der U-Bahn, auf Plätzen, auf den Gehwegen. Doch viele von ihnen wirken kaum ansprechbar, sie wirken wie hypnotisiert und kommunizieren über ihre Ohrstöpsel mit unsichtbaren Gesprächspartnern/innen. Das führt zu einem paradoxen Bild: Alle kommunizieren, aber es findet kaum Interaktion statt.

häufiger die U-Bahn nehmen, wenn sie unkompliziert per Smartphone bezahlen können? Oder bewirken zum Beispiel Überwachungskameras, dass wir uns sicherer fühlen oder, dass wir uns beobachtet fühlen und uns dadurch nicht mehr natürlich verhalten? Unter anderem zu dieser Frage besteht noch großer Forschungsbedarf, findet auch der Sozialanthropologe Nils Zurawski. (Bislang hat man dazu lediglich festgestellt, dass der Betrag in der Kaffeekasse der Psychologischen Fakultät in der Universität von Newcastle wesentlich höher war, wenn in der Kaffeeküche ein Poster mit einem beobachtendem Augenpaar hing.) Solchen und anderen Fragen geht man in unterschiedlichen wissenschaftlichen Forschungsansätzen nach, unter anderem in der Psychologie, der Soziologie oder in den Medienkulturwissenschaften, genauer: in der „Mediatisierungsforschung“. So untersucht man zum Beispiel am „Creative Unit“ der Universität Bremen, welchen Stellenwert der Wandel von Medien und Kommunikation für Kultur und Gesellschaft hat. Unter anderem anhand der Frage, ob durch den Umgang mit Mobiltechnologien auch neue „Belebensenergien“ in der Stadt entstehen – werden Menschen durch interaktive Computerspiele wie „urban games“ aktiver und begegnungsfreudiger?



Über Selbstgespräche mit dem Handy wundert sich auch bei uns schon niemand mehr, bei vielen anderen technischen Erneuerungen sind wir (noch?) skeptisch: Überwachungskameras? Sensoren? Künstliche Intelligenz?

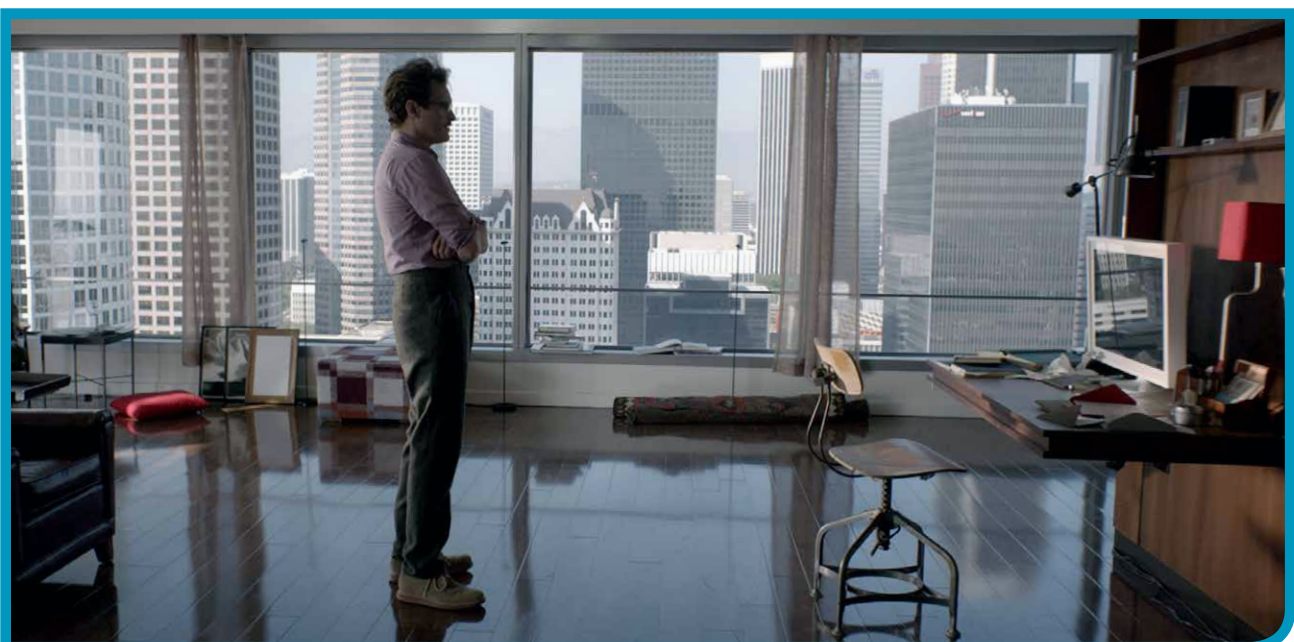
Smart City-Konzepte setzen in vielen Fällen auf technologische Lösungen, die zentral gesteuert werden. Doch welche Rolle werden die Bürger/innen darin spielen? Wie wird sich, mit fortschreitender Technologisierung, unsere Art, zu kommunizieren oder uns in der Stadt zu bewegen, verändern? Werden Menschen tatsächlich

häufiger die U-Bahn nehmen, wenn sie unkompliziert per Smartphone bezahlen können? Oder bewirken zum Beispiel Überwachungskameras, dass wir uns sicherer fühlen oder, dass wir uns beobachtet fühlen und uns dadurch nicht mehr natürlich verhalten? Unter anderem zu dieser Frage besteht noch großer Forschungsbedarf, findet auch der Sozialanthropologe Nils Zurawski. (Bislang hat man dazu lediglich festgestellt, dass der Betrag in der Kaffeekasse der Psychologischen Fakultät in der Universität von Newcastle wesentlich höher war, wenn in der Kaffeeküche ein Poster mit einem beobachtendem Augenpaar hing.) Solchen und anderen Fragen geht man in unterschiedlichen wissenschaftlichen Forschungsansätzen nach, unter anderem in der Psychologie, der Soziologie oder in den Medienkulturwissenschaften, genauer: in der „Mediatisierungsforschung“. So untersucht man zum Beispiel am „Creative Unit“ der Universität Bremen, welchen Stellenwert der Wandel von Medien und Kommunikation für Kultur und Gesellschaft hat. Unter anderem anhand der Frage, ob durch den Umgang mit Mobiltechnologien auch neue „Belebensenergien“ in der Stadt entstehen – werden Menschen durch interaktive Computerspiele wie „urban games“ aktiver und begegnungsfreudiger?

Städte waren seit jeher Orte der Begegnung und der Kommunikation. Wie werden sich diese Begegnungen in Zukunft verändern? Digitale Medien können beides: Durch unkomplizierte Informationswege Menschen zusammenführen, zum Beispiel solche, die ähnliche Interessen haben. Doch in gleichem Maße können sie den Rückzug in die eigenen vier Wände fördern, wenn Kommunikation auch über Smartphones, Computerspiele und soziale Netzwerke funktioniert.

Gleiches gilt für die Teilnahme an politischen Entscheidungen. Auf der einen Seite betonen viele Smart City-Ansätze, dass über vereinfachte Bedienstrukturen auch die Möglichkeiten der Bürgerbeteiligung, zum Beispiel über Apps, steigen werden. Open Data-Plattformen sollen Bürger/innen dazu einladen, eigene Ideen für die Verwendung von Daten zu entwickeln. Auf der anderen Seite erscheint aber fraglich, welche Rolle Bürgerbeteiligung und demokratische Prozesse in Städten noch einnehmen, die zu einem großen Teil privatwirtschaftlich finanziert wurden. Wie frei bleiben die Bürger/innen in einem so durchgeplanten und zentral gesteuerten Gesamtsystem, eigene Ideen umzusetzen oder auch neue technologische Standards abzulehnen? Oder: Wie stark

werden sich Menschen darauf verlassen, dass „die Technik es schon regeln wird“? Kritiker/innen warnen davor, dass wir vor lauter Technik aus dem Blick verlieren könnten, dass diese kein Allheilmittel ist. Sondern dass es Herausforderungen nachhaltiger Entwicklung gibt, die nicht ausschließlich durch ein Mehr an Daten und Schaltkreisen gelöst werden können: aktiver Umweltschutz zum Beispiel, Schutz der Artenvielfalt, die Qualität menschlichen Zusammenlebens oder die Integration sozial Benachteiligter. Wichtig wird ebenso sein, dass sich die Akteure/innen in den Städten darüber klar werden, mit welchen Zielen sie welche digitalen Technologien tatsächlich einsetzen möchten. Denn auch wenn sich vieles über das Netz-Verhalten der Stadtbewohner/innen „ungesteuert ergeben wird“, können die Verwaltungen der Städte doch manche Angebote einer Smart City mitgestalten. Und da es hierbei auch um den Einsatz von Steuermitteln geht, die ebenso für direkten Umweltschutz oder soziale und kulturelle Projekte genutzt werden können, sollten Schritte auf dem Weg zu Smart Cities wohldurchdacht sein.



Forschungseinrichtungen und -programme zum Thema Smart Cities

So breit die Handlungsfelder einer Smart City, so vielfältig sind auch die wissenschaftlichen Fachrichtungen, die sich mit dem Thema beschäftigen, sei es in der Stadtplanung, der Kommunikationsforschung, Informatik, Umwelttechnik, Psychologie, Soziologie oder in den Ingenieurwissenschaften. So führt zum Beispiel die „Smart City Plattform“ der Technischen Universität Berlin verschiedene Stränge wissenschaftlicher Ausrichtungen zusammen (www.smartcity.tu-berlin.de). Am „SmartCity Living Lab“ des Deutschen Instituts für Künstliche Intelligenz (www.dfki.de/web/living-labs-de/SmartCity-Living-Lab) und am Fraunhofer FOKUS "Zentrum für Smart Cities" werden vor allem die Möglichkeiten moderner Informations- und Kommunikationstechnologien in den Blick genommen (www.ict-smart-cities-center.com).

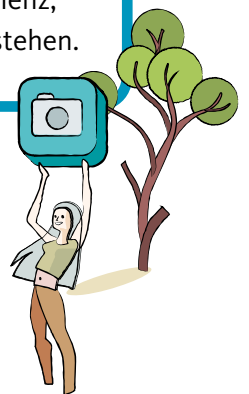
Eine kritische und praxisorientierte Auseinandersetzung mit dem Konzept der Smart City findet auch am "Deutschen Institut für Urbanistik" (www.difu.de) und am "Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung" (www.bbsr.bund.de) statt, zum Beispiel in Form von interdisziplinären Workshops.

Die deutsche Bundesregierung setzt unter anderem in ihrer nationalen „Hightech-Strategie“ (www.hightech-strategie.de) Zeichen für eine intelligente Stadtentwicklung: In zehn zentralen Projekten soll die Forschungs- und Innovationspolitik des Bundes gebündelt werden, unter anderem zu den Zukunftsvisionen einer „CO₂-neutralen, energieeffizienten und klimaangepassten Stadt“ sowie zu einer

„nachhaltigen Mobilität“. Zur Unterstützung dieses Vorhabens hat, neben anderen Projekten, die Fraunhofer-Gesellschaft mit zahlreichen Instituten die „Morgenstadt-Initiative“ ins Leben gerufen und in einem Netzwerk Akteure/innen aus Industrie, Forschung und Stadtplanung zusammengeführt

(www.morgenstadt.de/de/morgenstadt-initiative.html). 2012 wurde zudem von unterschiedlichen Ministerien die „Nationale Plattform Zukunftsstadt“ initiiert, mit deren Hilfe Forschungsprojekte miteinander vernetzt und Programme zur nachhaltigen Stadtentwicklung besser aufeinander abgestimmt werden sollen – auch hier mit dem Schwerpunkt Klimaanpassung und Energie- und Ressourceneffizienz (www.nationale-plattform-zukunftsstadt.de/).

Spätestens seitdem die Europäische Kommission 2010 die „European Initiative on Smart Cities“ ausgerufen hat, steht das Thema insgesamt weit oben auf der europäischen Forschungsagenda. Als Teil des „Strategieplans für Energietechnologien“ (SET) liegt bei dieser Initiative der Schwerpunkt im Bereich Klimaschutz und Energieeffizienz. Gefördert werden sollen Städte und Regionen, die durch eine nachhaltige Nutzung und Erzeugung von Energie ihre Treibhausgasemissionen senken wollen. Einen thematisch breiteren Ansatz verfolgt das 2011 initiierte Förderprogramm „Smart Cities and Communities“: Mit einem Fördervolumen von 365 Million Euro sollen bis zum Jahr 2020 smarte Musterstädte im Hinblick auf Partizipation, Energieeffizienz, Verkehrsregelung und Innovation entstehen.



Link- und Literaturtipps

Zur Vertiefung

- ▶ Fraunhofer-Präsident Hans-Jörg Bullinger und die Wissenschaftsautorin Brigitte Röthlein entwickeln in dem Buch „Morgenstadt – Wie wir morgen leben“ (2012) Lösungen für das urbane Leben der Zukunft für die Bereiche Wohnen, Verkehr, Versorgung und Sicherheit.
- ▶ Auf der Webseite www.intelligent-cities.net finden sich viele „intelligente“ Beispiele zu den Bereichen Energie, Mobilität, Planung, Verwaltung und Wirtschaft zum Stöbern.
- ▶ Zwei kurze Clips zur Erläuterung des Konzeptes Smart City: vom Fraunhofer FOKUS Institut (1:56 min): www.ict-smart-cities-center.com/?page_id=11 und zur Vision der Fraunhofer Morgenstadt (1:12 min).
www.morgenstadt.de/de/morgenstadt-initiative.html
- ▶ IBM hat sich den Begriff „smarter planet“ als Marke schützen lassen und stellt seine Vision auf einer interaktiven Webseite vor.
www.ibm.com/innovation/de/smartercity/index.html
- ▶ Im Rahmen der Nationalen Stadtentwicklungspolitik des BMUB wurde das Projekt „Nexthamburg“ gefördert, das unter breiter Einbindung des Internets Ideen für das Hamburg von morgen entwickelt.
www.nationale-stadtentwicklungspolitik.de/NSP/SharedDocs/Projekte/NSPProjekte/Baukultur/NextHamburg.html und www.nexthamburg.de

Material für den Unterricht

- ▶ Planet Wissen bietet umfangreiche und ansprechend aufbereitete Informationen zu den Themen „Künstliche Intelligenz“ (www.planet-wissen.de/natur_technik/computer_und_roboter/kuenstliche_intelligenz) und „Zukunft des Wohnens“ (www.planet-wissen.de/alttag_gesundheit/wohnen/zukunft_wohnen/index.jsp).

- ▶ Zu dem Filmprogramm zum Wissenschaftsjahr 2014 – Die digitale Gesellschaft hat VISION KINO Unterrichtsmaterialien zu dem Film HER mit dem Fokus auf die Themen „Künstliche Intelligenz“ und „Das Internet der Dinge“ erstellt.
www.visionkino.de/WebObjects/VisionKino.woa/wa/CMSShow/1251893

Zum Thema Mobilität:

- ▶ Die Internationale Automobilausstellung (IAA) hat mit der Initiative "Unsere Autos" fächerübergreifende Unterrichtsmaterialien zum Thema „Vernetzte Mobilität – die digitale Revolution auf Rädern“ entwickelt, für Schülerinnen und Schüler der Klasse 10.
www.unterricht-vernetzte-mobilitaet.de
- ▶ Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) hat 2012 Unterrichtsmaterialien zum Thema „Umweltfreundlich mobil“ herausgegeben. Kapitel 7 widmet sich dem Thema „Wie könnte die Stadt der Zukunft aussehen?“. www.bmub.bund.de/service/publikationen/downloads/details/artikel/neue-unterrichtsmaterialie-umweltfreundlich-mobil
- ▶ Das Onlineportal Umwelt im Unterricht bietet zum Wochenthema „Mobilität ohne Auto“ Materialien für die Entwicklung eines autofreien Verkehrskonzepts – mit vielen Beispielen umweltfreundlicher Alternativen (im Material).
www.umwelt-im-unterricht.de/wochenthemen/gibt-es-ein-leben-ohne-auto/

Arbeitsblatt 1

[zur Filmvorbereitung]

Der Film

Zur Thematik des Filmes

Aufgaben

Hinweise für Lehrer/innen

Smart Cities – Städte mit Zukunft?

„Künstliche Intelligenz“ verbinden wir mit Zukunft und stellen uns dabei Roboter vor, die kaum mehr vom Menschen zu unterscheiden sind. Doch „intelligente“ Technik muss nicht immer menschlich wirken. Schon heute sickert sie immer weiter in unseren Alltag – zum Beispiel in Navigationsgeräten, Suchmaschinen, intelligenten Haushaltsgeräten oder als Sprachassistent in Smartphones. Warum spricht man von „intelligenter“ Technik?

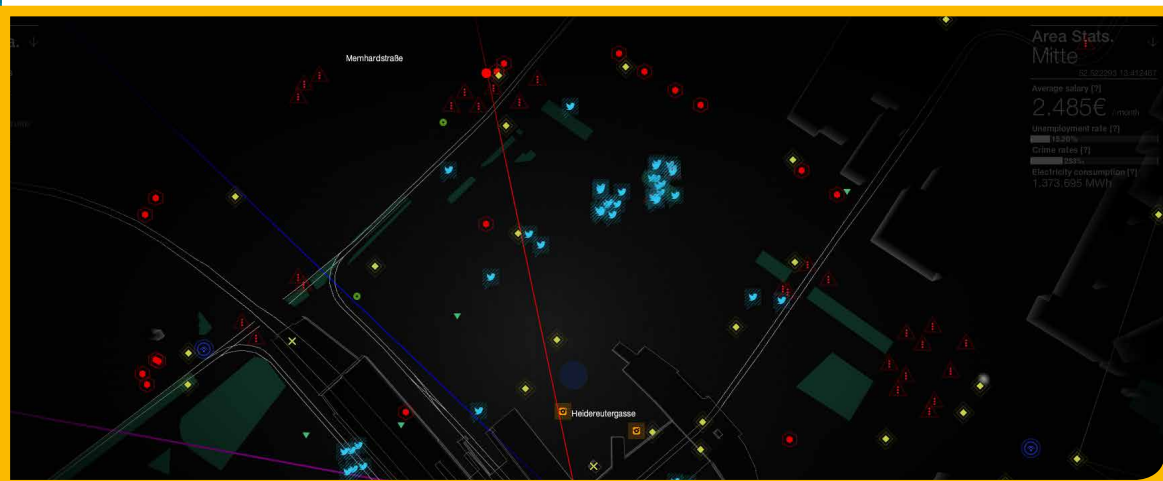
Weil sie über Netzwerke oder das Internet auf große Datenmengen zugreifen kann und diese in Sekundenschnelle auswertet. Wenn dann noch unterschiedliche Geräte und Daten „intelligent“ (smart) miteinander vernetzt werden, ergeben sich viele neue Einsatzmöglichkeiten: Plötzlich kann die Ampelschaltung mit den Wetterprognosen verknüpft oder die Waschmaschine so programmiert werden, dass sie sich einschaltet, wenn der Strompreis am günstigsten ist.



1. Daten: Rohstoff der Smart City

Die einen oder anderen könnte eine solche Vision der vernetzten Daten an das Computerspiel „Watch Dogs“ erinnern. Es zeigt, allerdings in einem eher düsteren Setting, was passieren könnte, wenn in einer Stadt alles und jede/r über ein zentrales Computernetzwerk miteinander verbunden – und damit auch potenziell für Hacker angreifbar wäre.

Nun wollen die Macher des Spiels zeigen, dass wir von einem solchen Szenario gar nicht mehr so weit entfernt sind: Tatsächlich werden schon heute im städtischen Umfeld enorme Datenmengen gesammelt – unter anderem über Sensoren, Kameras, Datenbanken oder Kommunikationsplattformen. Auf der Webseite „WeareData“ (wearedata.watchdogs.com) kann über interaktive Stadtkarten von Berlin, London und Paris in Echtzeit verfolgt werden, welche Informationen in diesen Städten bereits öffentlich zugänglich sind.



Quelle: wearedata.watchdogs.com

- ▶ Tragen Sie zunächst in einem kurzen Brainstorming zusammen: An welchen öffentlichen Stellen werden in der Stadt Daten gesammelt und abgespeichert?
- ▶ Bilden Sie nun Sechser-Gruppen und teilen Sie diese auf: Eine Hälfte liest den ZEIT-Artikel „Smart City: New Yorker sollen sich gegenseitig überwachen“, von Johannes Wendt in ZEIT ONLINE, 21.7.2014: www.zeit.de/digital/internet/2014-07/new-york-smart-city-sensoren-big-data/komplettansicht, die andere Hälfte den GOLEM-Artikel „Smartprivacy für smarte Stromnetze“, von Werner Pluta auf GOLEM.DE vom 19.11.2009: www.golem.de/0911/71326.html
- ▶ Stellen Sie sich die Inhalte dann kurz gegenseitig vor und überlegen Sie gemeinsam: Was sind die Vorteile, was sind die Nachteile von immer offener werdenden Datensammlungen? Notieren Sie die wichtigsten Argumente.
- ▶ Überlegen Sie gemeinsam, was für Sie überwiegt: die Vorteile oder die Nachteile?
- ▶ Teilen Sie im Plenum ihre Einschätzungen miteinander. Überlegen Sie dann gemeinsam: Was können Bürger/innen unternehmen, wenn Sie mit der Sammlung oder Veröffentlichung solcher Daten nicht einverstanden sind?

2. Ist smart immer intelligent?

Während bestehende Städte auf der ganzen Welt versuchen, immer „smartere“ Technologien zu verwenden, um Abläufe in der Stadt zu optimieren, gibt es auch Städte, die von Anfang an als „Smart Cities“ durchgeplant werden: In Südkorea entsteht zum Beispiel gerade eine Stadt, die dafür als Paradebeispiel gelten soll: New Songdo City.

Sie wird ein zentrales Computernetzwerk besitzen, das das Geschehen in der Stadt steuert: von der Müllentsorgung über die Straßenbeleuchtung bis hin zu Strom, Abwasser, Verkehrsleitung oder Internetzugängen. Alle Einwohner/innen der Stadt erhalten „Smart Cards“, Karten mit einer Chiptechnologie, über die sie jederzeit identifiziert und lokalisiert werden können. Sie dient als Ausweis, Schlüssel, und Geld-Karte zugleich, mit der auch – unter anderem – Bahn, Parkuhr oder Leihfahrrad bezahlt werden können.

- Klingt praktisch? Dann spielen Sie doch einmal unterschiedliche Szenarien durch: Jemand verliert diese Karte / Die Karte wird mutmaßlich gesperrt...



Es gehen Gerüchte um, dass eine solche Karte irgendwann so wichtig werden könnte, dass sie, um Verlust oder Diebstahl zu vermeiden, besser als Chip unter die Haut gepflanzt werden sollte. Die Technologie dafür gibt es bereits, bei Tieren werden so genannte RFID-Mikrochips schon seit Jahren zur Kennzeichnung eingesetzt.

- Was halten Sie davon?

Tipp:

Dass man mit öffentlich zugänglichen Daten (so genannte „offene Daten“ oder „Open Data“) auch viel Nützliches anstellen kann, zeigt die Initiative „Code for Germany“: Hier werden in so genannten „Open Knowledge Labs“ Ideen entwickelt, offene Daten intelligent zu verknüpfen und grafisch, z.B. als App, aufzubereiten. Immer mehr Städte entwickeln eigene Open Data-Plattformen, auf denen sie – wenn es der Datenschutz zulässt – Rohdatensätze aus unterschiedlichen Bereichen veröffentlichen.

Mittlerweile gibt es 14 Open Knowledge Labs in unterschiedlichen deutschen Städten. Teilnehmen können alle, die Lust haben, gemeinsam mit Tüftler/innen, Designer/innen oder Journalisten/innen Apps zu entwickeln, die informativ, nützlich oder zukunftsweisend sind. www.codefor.de (Unter „Projekte“ finden Sie bereits entwickelte Apps – unter anderem zur Aufbereitung von Daten zur Trinkwasserqualität.)

Arbeitsblatt 2

[zur Filmnachbereitung]

3. Die Stadt der Zukunft – haben wir die Wahl?

HER spielt im Los Angeles der Zukunft. Das war schon immer eine Herausforderung für Filmemacher/innen: Sich auszudenken, wie es in einer Stadt zugehen könnte, die in der Zukunft spielt. Wie wird sie aussehen? Wie werden sich Menschen darin bewegen, wie werden sie arbeiten und leben? Und welchen Platz nimmt Natur in der Stadt der Zukunft ein? Doch in der Realität ist Stadtentwicklung nicht viel einfacher: Wir müssen uns nicht nur fragen, wie sie aussehen könnte, die Stadt der Zukunft; wir sollten uns auch darüber Gedanken machen, wie wir wollen, dass sie einmal aussieht.

- ▶ Stellen Sie sich vor, auch Sie sollten für einen Science-Fiction Film eine Stadt entwerfen, der in der Zukunft um das Jahr 2050 spielt. Da wir nicht vorhersehen können, wie unsere Städte sich bis dahin entwickeln werden, gibt es dafür unterschiedliche mögliche Szenarien.
- ▶ Teilen Sie sich in Gruppen auf und entwickeln Sie zu jeweils einer der skizzierten Möglichkeiten auf der nächsten Seite ein Szenario. Versuchen Sie, dieses so detailliert wie möglich zu beschreiben – so, dass es als Filmkulisse umgesetzt werden könnte. Dazu können Sie folgende Fragen heranziehen:
 - ▶ Welchen Stellenwert wird Technik in einer Stadt von 2050 einnehmen?
 - ▶ Wozu wird Technik in der Lage sein?
 - ▶ Wie werden Menschen miteinander kommunizieren?
 - ▶ In welchem Zustand wird sich die Umwelt befinden?
 - ▶ Wie werden sich Menschen fortbewegen?
 - ▶ Wie werden Menschen leben und arbeiten?
 - ▶ Wie werden sich die Menschen in dieser Stadt fühlen?
- ▶ Notieren Sie Ihre zentralen Ideen auf einem Plakat – als Stichworte oder als beschriftete Skizze.
- ▶ Stellen Sie sich dann gegenseitig Ihre Entwürfe vor und diskutieren Sie im Plenum:
 - a. Welches Szenario finden Sie am attraktivsten? Warum? Was kann heute schon getan werden, um dieses zu erreichen?
 - b. Welches Szenario erscheint Ihnen am wenigsten attraktiv? Warum? Was kann/sollte heute schon getan werden, um dieses zu verhindern?
 - c. Welche Rolle sollte demnach Technik in der Stadt der Zukunft spielen? Ist es gerechtfertigt, dass man in Smart City-Konzepten davon träumt, mit Hilfe von Technik Städte nachhaltig verbessern zu können?
 - d. Für welche Probleme, die in Städten schon heute auftreten, kann mehr oder bessere Technik nicht die Lösung sein?

Unter anderem am Fraunhofer Institut wird erforscht, wie intelligente Technik für eine zukunfts-fähige Stadtentwicklung eingesetzt werden könnte. Dazu hat man das Konzept der „Morgenstadt“ entwickelt. Ein kurzer Infoclip (1:12 min) erläutert die grundlegenden Ideen: www.morgenstadt.de/de/morgenstadt-initiative.html. Und so stellt sich IBM die Stadt der Zukunft vor (und hat sich daher schonmal die Wortlaute „Let's Build A Smarter Planet“ und „Smarter Planet“ im Markenregister schützen lassen): www-05.ibm.com/innovation/de/smartercity

Mögliche Szenarien für unsere Städte im Jahr 2050:

1. Alles entwickelt sich so weiter wie bisher

In diesem Szenario haben wir bis zum Jahr 2050 keine großen Richtungswechsel vorgenommen: Alle aktuellen Trends entwickeln sich in der gleichen Richtung weiter wie sie es gegenwärtig tun (wie zum Beispiel der Anstieg der Bevölkerungsdichte, die Überalterung der Gesellschaft, unser Umgang mit der Umwelt, technische Entwicklungen oder Konsum- und Lebensgewohnheiten).

2. Technik übernimmt die Vorherrschaft

In diesem Szenario hat sich Technik bis zum Jahr 2050 exponentiell weiterentwickelt – künstliche Intelligenz und andere technische Entwicklungen haben die Regelung unseres Alltags übernommen – und die Macht.

3. Mit Technik konnten die Probleme der Welt gelöst werden

Auch in diesem Szenario wurde Technik bis zum Jahr 2050 exponentiell weiterentwickelt – und wird vom Menschen eingesetzt, um all die Probleme, vor denen Städte im Jahr 2015 noch standen, zu lösen.

4. Ohne Natur funktioniert es nicht

In diesem Szenario hat man sich bis 2050 rechtzeitig darauf besinnt, dass der Mensch ohne eine intakte Natur auf diesem Planeten nicht überleben kann. Und hat es geschafft, sie auch in der Stadt zu schützen und gedeihen zu lassen.

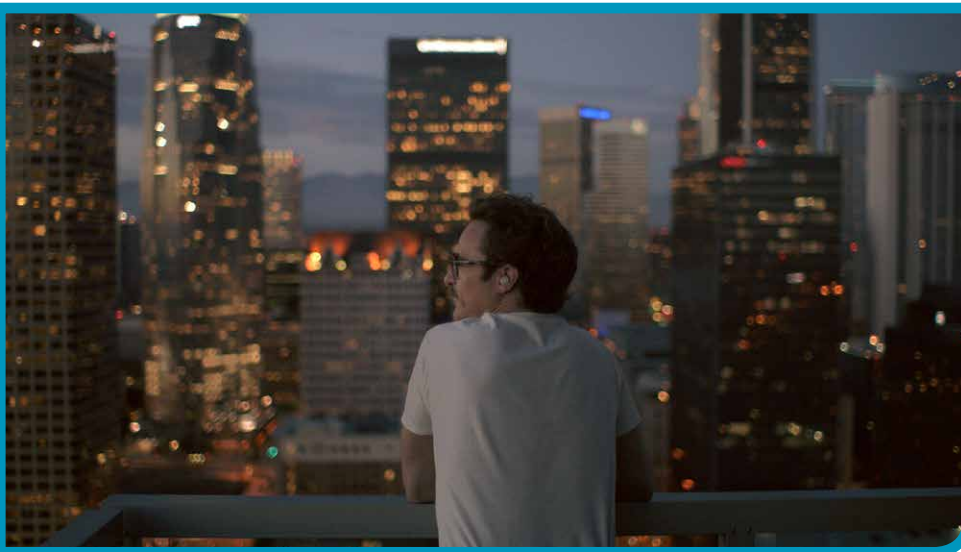
5. Stadt der Träume

In diesem Szenario hat man bis 2050 erkannt, dass der Mensch selbst im Mittelpunkt von Stadtentwicklung stehen sollte und hat daraufhin Städte so gebaut, dass sich alle Menschen in ihnen wirklich wohl fühlen. Die Stadt der Träume konnte verwirklicht werden!



Arbeitsblatt 3**[zur Filmnachbereitung]****4. Zukunftsstadt Los Angeles**

HER ist ein ungewöhnlicher Science-Fiction-Film: Die Zukunftsstadt Los Angeles erscheint hier nicht als völlig fremdartige Welt, in der eigentlich unvorstellbare fiktionale Technik vorkommt. Stattdessen wirkt die städtische Umgebung und wie sich die Stadtbewohner/innen in ihr bewegen in den Augen heutiger Zuschauer/innen zunächst vertraut. Erst bei genauerer Betrachtung fällt auf, dass der Film auf ganz eigene Art und Weise das Bild einer futuristischen Zukunftsstadt entwickelt...



Finden Sie sich in kleinen Gruppen zusammen und bearbeiten Sie die Fragen gemeinsam, indem Sie jeweils möglichst viele Beispielszenen sammeln und sie genau beschreiben:

- ▶ Welche Bilder findet der Film für die Stadt der Zukunft? Denken Sie dabei vor allem an die Architektur, wie sich Menschen fortbewegen oder wie sie ihren Alltag gestalten.
- ▶ Wie wirkt diese Darstellungsweise der Stadt auf Sie und warum?
- ▶ In einer Stadt, insbesondere in einer Großstadt wie Los Angeles, leben viele Menschen zusammen. Wie wird ihr Zusammenleben in HER dargestellt? Was ist anders und was erscheint Ihnen vertraut? Denken Sie an die unterschiedlichen Szenen, die zum Beispiel auf Straßen und Plätzen spielen, in den U-Bahnen, im Vergnügungspark, am Strand oder auch in Wohngebäuden.
- ▶ Beschreiben Sie, wie die Hauptfigur Theodore in dieser Zukunftsstadt lebt: Was ist das Besondere an seiner Wohnsituation, wie bewegt und verhält er sich im öffentlichen Raum und wie bedingt das Stadtleben die Begegnungen mit seinen Mitmenschen?

Tragen Sie Ihre Ergebnisse innerhalb der Klassengemeinschaft zusammen!

5. Die Filmsprache als „Spiegel der Seele“

Theodore bewegt sich permanent in virtuellen Welten. Seine Sehnsucht nach zwischenmenschlicher Begegnung und „echten Gefühlen“ wird dabei jedoch nicht gestillt – scheinbar bis zu dem Tag, an dem er das Betriebssystem Samantha installiert. Die formale Gestaltung des Films wirkt dabei wie ein „Spiegel seiner Seele“.



Arbeiten Sie weiterhin in kleinen Gruppen zusammen, notieren Sie Ihre Ergebnisse und diskutieren Sie anschließend wieder im Klassenplenum!

- ▶ Auf welche Weise bringt der Film die Gefühlswelt Theodores zum Ausdruck: Seine Einsamkeit, innere Leere und Sehnsucht nach glücklicheren Zeiten auf der einen Seite und seine aufkeimende Liebe zu Samantha und die zunehmende Lebenslust auf der anderen Seite? Füllen Sie zur Beantwortung dieser Frage die folgende Tabelle aus, die zwischen verschiedenen filmischen Mitteln unterscheidet. Arbeiten Sie auch hier mit konkreten Szenenbeispielen.
- ▶ Im Laufe der Geschichte ändert sich die Filmsprache. Wie sieht diese Veränderung genau aus? Und weshalb, glauben Sie, ist das so?
- ▶ Beschreiben Sie die Szene, in der Theodore erfährt, dass Samantha nicht nur ihn liebt: Wie stellt der Film seinen Schockzustand und seine plötzliche Einsamkeit dar?
- ▶ Wie beurteilen Sie den Schluss des Films? Beschreiben Sie vor allem auch, wie Theodore hier im Verhältnis zur Stadt inszeniert wird!

Kamerabewegung	
Schauspiel	
Licht	
Farben	
Musik	

Hinweise für Lehrer/innen

Zu Arbeitsblatt 1 (Filmvorbereitung)

Zur Konzeption des Arbeitsblatts:

Arbeitsblatt 1 dient der grundlegenden Annäherung an das Thema „Smart City“. Dabei liegt der Schwerpunkt auf dem „Rohstoff“ der meisten Smart-City-Ansätze: Daten.

Aufgabe 1 knüpft in zweifacher Weise an die Lebenswelt der Schüler/innen an: Zum einen über ein Computerspiel, das einigen Schüler/innen bekannt sein dürfte, zum anderen über die Möglichkeit, auf dem Internetportal wearedata.watchdogs.com real existierende Daten in Echtzeit verfolgen zu können. Hier soll zunächst ein Eindruck dazu gewonnen werden, was gemeint ist, wenn von „Big Data“ und Datenschutz die Rede ist. Die Zeitungsartikel gewähren einen zusätzlichen Einblick in Teilbereiche von Smart City-Konzepten und verweisen auf mögliche Probleme, die mit diesen Ansätzen einhergehen können. Durch das Präsentieren der Inhalte innerhalb der Gruppe kann das Gelesene gefestigt werden, die anschließende Diskussion zu Vor- und Nachteilen von offenen Daten dient der persönlichen Meinungsbildung und somit der Fähigkeit, reflektiert Position zu beziehen und für diese einzutreten.

Für **Aufgabe 2** wurde bewusst eine extreme Version einer möglichen Smart City-Entwicklung gewählt, um dafür zu sensibilisieren, dass „smart“ nicht immer die intelligenteste Lösung darstellen muss und mögliche zukünftige Entwicklungen schon heute mitgedacht werden sollten. Auch diese Aufgabe zielt in erster Linie darauf ab, meinungsbildende Prozesse zu initiieren und die persönliche Reflexionskompetenz zu stärken.

Methodisch didaktische Anmerkungen:

Der einleitende Text von Arbeitsblatt 1 kann zunächst gemeinsam im Plenum gelesen werden. Zu **Aufgabe 1** kann ebenfalls gemeinsam gesammelt werden, an welchen Stellen Daten bereits heute erhoben werden. Hierbei geht es nicht um Vollständigkeit, sondern vielmehr um einen Eindruck über die Bandbreite bestehender Datensätze – sowohl offener als auch geschützter. Sollten die Schüler/innen hierzu keine Ideen entwickeln, können Sie mit Stichworten weiterhelfen:

- ▶ Wo fallen zum Beispiel im Verkehr Daten an? (z.B. Ampelschaltungen, Staumeldungen, Fahrpläne und Verspätungen öffentlicher Verkehrsmittel, Carsharing-Nutzerstatistiken)
- ▶ Bei welchen öffentlichen Einrichtungen werden Daten gespeichert? (z.B. Einwohnermeldeamt, Gewerbeamt, ärztliche Einrichtungen, Schulen, Kindergärten, Supermärkte, Energieanbieter, Wasserwerke, Internetanbieter)
- ▶ Persönliche Daten (über Sensoren im Smartphone, Bluetooth, Suchmaschinen, Emails, Wasserverbrauch, Stromverbrauch, Onlinekäufe)
- ▶ An unterschiedlichen Stellen erhobene Umweltdaten (z.B. Wasserqualität, Satellitenbilder, Luftqualität, Windstärke und -richtung, Luftfeuchtigkeit)

Bei ausreichendem Zeitbudget und Internetanschluss können sich die Schüler/innen auch einen eigenen Eindruck über die Webseite wearedata.watchdogs.com verschaffen.

Um Aufgabe 1 selbstständig bearbeiten zu können, benötigen die Schüler/innen Ausdrücke der genannten Artikel. Diese finden Sie hier:

1. Smart City: New Yorker sollen sich gegenseitig überwachen, von Johannes Wendt in ZEIT ONLINE, 21.7.2014: www.zeit.de/digital/internet/2014-07/new-york-smart-city-sensoren-big-data/komplettansicht (Über den kleinen Pfeil im Kasten unterhalb der Headline kann der Text ausgedruckt werden)

2. Smartprivacy für smarte Stromnetze, von Werner Pluta auf GOLEM.DE vom 19.11.2009: www.golem.de/0911/71326.html (Druckmöglichkeit in der rechten Spalte neben „Tools“)

Auch hier ist der Abschluss von Aufgabe 1 nach Zeitbudget zu entscheiden: Die Positionen der Schüler/innen (oder der Gruppen) können per Handzeichen abgefragt oder gemeinsam diskutiert werden, zum Beispiel im Rahmen einer „Fishbowl“ (methodische Anregungen dazu finden Sie unter anderem in der Methodenkiste der Bundeszentrale für politische Bildung: www.bpb.de/shop/lernen/thema-im-unterricht/36913/methoden-kiste).

Beispielhaft für eine Möglichkeit, sich persönlich für mehr Datenschutz in der eigenen Stadt einzusetzen, kann den Schüler/innen eine E-Mail an Hamburgs Datenschutzbeauftragten von der Webseite annaelbe.net vorgestellt werden: www.annaelbe.net/ziel_aktionen_140613-smartCity.php

Für **Aufgabe 2** können die bestehenden Gruppen beibehalten werden. Die Aufgabe ist methodisch bewusst offen gehalten, damit die Schüler/innen möglichst aus eigenem Antrieb über die beschriebene Szenerie diskutieren können. Nach einem von Ihnen vorgegeben Zeitraum können hier die Meinungsbilder der Gruppen abgefragt und bei Bedarf im Plenum diskutiert werden.

Zu Arbeitsblatt 2 (Filmnachbereitung)

Zur Konzeption des Arbeitsblatts:

Aufgabe 3 öffnet den Horizont für unterschiedliche Möglichkeiten von zukünftiger Stadtentwicklung und verweist damit auf die Potenziale gegenwärtiger Stadtgestaltung. Die Schüler/innen können hier ein Gefühl dafür entwickeln, wie sich unterschiedliche Schwerpunktsetzungen der Gegenwart in der Zukunft auswirken und diese beeinflussen können: Wessen Bedürfnisse sollten in der Stadtplanung demnach im Mittelpunkt stehen? Gleichzeitig wird mit der Aufgabe, ein Filmset zu entwerfen, die Herausforderung erfahrbar, Zukunft konkret in den Blick zu nehmen, mögliche Entwicklungen zu konkretisieren und aktuelle Trends kreativ weiterzudenken. In der Reflexionsphase wird dann der Blick auf die Rolle von Technik gelenkt. Ungeachtet der Bewunderung, die Technik in der Gegenwart erfährt: Welchen Platz wollen wir ihr in den Städten der Zukunft einräumen? Und was bedeutet das für die Stadtplanung der Gegenwart?

Methodisch didaktische Anmerkungen:

Aufgabe 3 kann von den Gruppen weitestgehend selbstständig bearbeitet werden. Sie sollten lediglich die Gruppenstärke bestimmen und einen Zeitrahmen für die Plakatgestaltung vorgeben. Planen Sie dabei bitte genügend Zeit für die abschließende Präsentation und Diskussion der Fragen (3.a-d) ein. Damit sichergestellt ist, dass alle Zukunftsszenarien bearbeitet werden, können die Szenarien 1-5 ausgeschnitten und an unterschiedliche Gruppen verteilen werden (je nach Klassenstärke jeweils zweimal).

Zu Arbeitsblatt 3 (Filmnachbereitung)

Zur Konzeption der Aufgabe 4:

Ziel der **Aufgabe 4** ist es, den Blick der Schüler/innen auf die geschickte und außergewöhnliche Inszenierung des Futuristischen im Zusammenhang mit der Darstellung der Zukunftsstadt zu lenken. Insbesondere werden sie dazu angeregt, sich mit dem Zusammenleben in einer solchen Stadt auseinanderzusetzen und eingehend zu analysieren, welche Bilder der Film für seine Zukunftsprognosen findet. Zugleich werden die Schüler/innen durch die Aufgabenstellung aufgefordert, sich die eigene Rezeption des Films bewusst zu machen, indem sie beobachten und beschreiben, wie diese Darstellungsweisen auf sie wirken. Eine Besonderheit von HER besteht darin, dass er in der Inszenierung der Stadt und des Alltags der Bewohner/innen direkt an unsere aktuelle Lebenswelt anknüpft: Die futuristischen Details, die vor allem in der Durchdringung des alltäglichen Lebens mit virtuellen Realitäten bestehen, wirken als logische Weiterentwicklung unserer gegenwärtigen Welt. So inszeniert der Film die Zukunftsstadt Los Angeles auf vertraute, aber doch spezifische Weise.

Zunächst fallen vor allem ein anderes Design der Dinge und neue Funktionen von Alltagsgegenständen auf, so etwa fehlende Tastaturen oder vollautomatische Beleuchtungssysteme. Besonders ist auch, dass es keinen Autoverkehr mehr gibt. Weiter auffällig im Stadtbild ist, dass Ansichten von Häusermeeren und gigantischen Glas- und Betonfassaden der Wolkenkratzer dominieren, was Anonymität und Undurchdringlichkeit suggeriert. Zahlreiche Aufnahmen aus der Totalen oder aus der Vogelperspektive scheinen eher kühle Distanz als ein „Mittendrin“ der Menschen beziehungsweise ein lebendiges Stadtleben zu demonstrieren. Auch Theodore befindet sich meist hinter oder vor einer Glaswand und blickt auf die Stadt als abstraktes Häuser- oder Lichtermeer. Zur Betonung seiner Einsamkeit trägt auch die Inszenierung seiner Wohnung hoch über der Stadt bei. Ihre Darstellung in warmen, erdigen Farben lässt sie wie eine gemütliche Höhle wirken, in der er sich von der Außenwelt abschottet. Auch scheinen die Stadtbilder den Charakter der Funktionalität der Stadt als Arbeitswelt zu unterstreichen. Die vielen Szenen in U-Bahnen können ebenfalls in diesem Sinn interpretiert werden.

Ganz ausgeklammert ist das Freizeitleben der Stadtbewohner/innen dennoch nicht. Den Häuserfronten und kühlen U-Bahnhallen stehen Szenen am Strand oder auf einem Rummelplatz gegenüber. Menschenansammlungen im öffentlichen Raum machen in HER jedoch immer auch die Isolierung der Einzelnen deutlich: Es gibt viele Szenen, die die Städter/innen in ihre eigene digitale Vernetzung vertieft zeigen. Direkte Begegnungen sind offenbar meist dem Zufall geschuldet. Das machen etwa die häufigen Szenen in Fahrstühlen deutlich, in denen Theodore zwar unverbindlich, aber unmittelbar in die Kommunikation mit anderen tritt.

Methodisch didaktische Anmerkungen:

Die Zusammenarbeit innerhalb der Kleingruppe erscheint als optimale Form zum gemeinsamen Nachdenken über Inszenierungsweisen des Films. Sie dient den Schüler/innen dazu, sich auf ihre eigenen Seherfahrungen und Erinnerungen an Filmszenen zu konzentrieren und zugleich auf einen Austausch mit anderen einzulassen. Die Analyse eines Films profitiert vom lebhaften Diskurs, indem sie sich aus vielfältigen Interpretationen zusammensetzt. Ein Gewinn besteht somit auch in der Erkenntnis, wie unterschiedlich ein Film rezipiert und erinnert werden kann. Die abschließende Präsentation in der Klassengemeinschaft rundet den gemeinsamen Erkenntnisgewinn ab und fördert noch einmal die Fähigkeit, eigene Sichtweisen zu entwickeln und zu vertreten.

Zur Konzeption der Aufgabe 5:

Aufgabe 5 soll dazu dienen, die Schüler/innen für den Einsatz und die Wirkungsweisen von filmsprachlichen Mitteln zu sensibilisieren, die in HER in besonderem Maße dem Ausdruck der „Innenwelt“ Theodores dienen. Unter anderem ist hierbei die Schlüsselszene wesentlich, in der Theodore die Grenzen der virtuellen Beziehung zu Samantha erkennt. Darüber hinaus ist es das Ziel dieser Aufgabe, den Film nicht nur punktuell, sondern auch in seiner Gesamtheit Revue passieren zu lassen, um seine grundsätzlichen Inszenierungsabsichten und -strukturen zu verstehen. Die Aufforderung, sich mit der Schlusszene des Films auseinanderzusetzen, soll schließlich noch einmal die Aufmerksamkeit auf die Thematik der Zukunftsstadt richten.

Neben der Darstellung eines von virtuellen Realitäten durchdrungenen Alltags in der Zukunftsstadt, ist Theodores emotionales Erleben der zweite wichtige Themenschwerpunkt des Films. Auf verschiedenen Ebenen vermittelt er eine Wandlung in Theodores Gefühlswelt, die seiner Beziehung zu Samantha geschuldet ist. Sowohl die Kamera als auch Theodore selbst werden beweglicher. Sie wirken weniger zaghaft, sondern wagemutiger und vitaler. Auch die Farben werden immer kraftvoller. Diese Funktion wird auch deutlich, wenn Theodore an frühere Zeiten denkt, in denen er glücklich war. Auch hier erscheint die Welt wesentlich bunter und heller. Insgesamt zeugen Farben offenbar von einer verborgenen Lebendigkeit beziehungsweise scheinen für intensive Emotionalität zu stehen. Dies zeigt sich etwa auch in der bunten Gestaltung der „Gefühlswerkstatt“, in der Theodore als Auftrags-Briefeschreiber tätig ist. Insbesondere die Farbe Rot kann mit dem Gefühl der Liebe assoziiert werden. Das verdeutlicht zum Beispiel das Corporate Design der Betriebssystem-Firma, aus der Samantha stammt. Eine besondere Rolle spielt außerdem das filmische Mittel des Soundtracks. Gerade vor dem Hintergrund der Unsichtbarkeit der virtuellen Vorgänge wird sie zu einem regelrechten akustischen Abbild. Samantha selbst schlägt Theodore in einer Szene vor, ein von ihr komponiertes Musikstück als eine Art Fotografie wahrzunehmen, das einen Moment ihrer Beziehung einfängt und „greifbar“ macht.

Wie flüchtig beziehungsweise wie wenig exklusiv diese Beziehung jedoch tatsächlich ist, versteht Theodore, als Samantha ihm ihre Liebe zu 641 weiteren Usern gesteht. Mit ihnen kommuniziert sie stets zeitgleich. Das Moment der Erkenntnis verdeutlicht der Film durch Theodores Inszenierung in einem geschäftigen U-Bahntunnel. Zum einen zeigt sich hier noch einmal sehr deutlich die individuelle Vernetzung der Menschen. Zum zweiten wirkt Theodore, der sich auf dem Treppenaufgang niederlässt und einfach sitzen bleibt, als würde er sich gegen den „Strom der Zeit“ stellen. Die Inszenierung der Schlusszene scheint dies zu bestätigen: Erstmals verfasst Theodore einen Brief, in dem er eigene Gefühle formuliert. Parallel dazu zeigt der Film, wie er seine Nachbarin und Freundin Amy bittet, mit ihm hinauszugehen und die Stadt zu betrachten. Nachdem sie von ihren Betriebssystemen verlassen wurden, wenden sie sich nicht nur zueinander, sondern auch ihrer unmittelbaren Umgebung, der Stadt zu.

Methodisch didaktische Anmerkungen:

Die Zusammenarbeit in Kleingruppen kann bei dieser Aufgabe beibehalten werden, sofern sie sich bewährt hat. Zusätzlich wird hier eine Tabellenvorlage angeboten. In ihr ist eine Reihe von filmischen Mitteln aufgelistet, die in HER eine besondere Relevanz haben. Sie soll Schülern/innen, die in der differenzierten Wahrnehmung von filmischen Gestaltungsmitteln weniger geübt sind, eine Hilfestellung sein, um gezielter zu Ergebnissen zu kommen. Außerdem bietet sie eine Struktur, anhand derer die Ergebnisse schließlich vor der Klassengemeinschaft vorgetragen und miteinander verglichen werden können.

Impressum

HERAUSGEBER:

Vision Kino gGmbH
Netzwerk für Film- und Medienkompetenz
Sarah Duve (V.i.S.d.P.)
Große Präsidentenstraße 9
10178 Berlin

Tel.: 030-27577 571
Fax: 030-27577 570
info@visionkino.de
www.visionkino.de

VISION KINO –
Netzwerk für Film- und Medienkompetenz
präsentiert im Rahmen der bundesweiten SchulKinoWochen
das Filmprogramm zum Wissenschaftsjahr 2015 – Zukunftsstadt

Redaktion und Lektorat:

Lisa Gadatsch, Elena Solte (VISION KINO)

Autorinnen und Konzept:

Anne Busch & Claudia Nemnich, www.goodstuff-lernen.de;
Lisa Gadatsch, Filmpädagogin, Berlin
Büro Wissenschaftsjahre/Projektträger im DLR e. V., Beratung

Gestaltung: www.tack-design.de

Bildnachweis:

Seiten 1, 3, 4, 5, 13, 21, 22:
HER © Warner Bros. Pictures Germany 2014
Seite 7: Quelle: wearedata.watchdogs.com
Seiten 6, 7, 9, 11, 12, 16, 18, 20: www.shutterstock.de,
Seite 8: Wikipedia, Foto: Avda

© VISION KINO, Januar 2015

Kontakt

Kontakt SchulKinoWochen:

Vision Kino gGmbH
Netzwerk für Film- und Medienkompetenz
Große Präsidentenstraße 9
10178 Berlin

Tel.: 030-27577 574
Fax: 030-27577 570
info@visionkino.de
www.visionkino.de
www.schulkinowochen.de

Kontakt Wissenschaftsjahr 2015– Zukunftsstadt:

Redaktionsbüro
Wissenschaftsjahr 2015 - Zukunftsstadt
Saarbrücker Straße 37
10405 Berlin

Tel.: +49 30 81 87 77-173
Fax: +49 30 81 87 77-125
redaktionsbuero@wissenschaftsjahr-zukunftsstadt.de
www.wissenschaftsjahr-zukunftsstadt.de
www.forschungsboerse.de

Wissenschaftliche Beratung:

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung
Deichmanns Aue 31-37
53179 Bonn

HERAUSGEGEBEN VON



IM RAHMEN DER



IN ZUSAMMENARBEIT MIT



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung