



SUSKULT

# SZENARIOSTUDIE



## Autor\*innen

Ann-Kristin Steines, M. Sc.  
ann-kristin.steines@ils-forschung.de

Dr. Martin Schulwitz  
martin.schulwitz@ils-forschung.de

Marcel Haberland, B. Sc.  
marcel.haberland@ils-forschung.de

ILS Research gGmbH  
Brüderweg 22-24  
44135 Dortmund



Folgen Sie uns auf Facebook  
f @ilsforschung

Folgen Sie uns auf Twitter  
t @ils\_forschung

Follow us on Twitter  
t @ils\_research



www.suskult.de



## INFORMATION ZUR SZENARIOSTUDIE

Im Rahmen der SUSKULT-Szenariostudie wurde die sogenannte Backcasting-Methode angewendet, um mögliche Entwicklungspfade rückwärtsgerichtet von der SUSKULT-Zielvision im Jahre 2050 in die Gegenwart aufzuzeigen. Die Szenarien wurden in einem mehrstufigen, interdisziplinären Verfahren zusammen mit Projektbeteiligten sowie weiteren Stakeholder\*innen aus der Wissenschaft und Praxis entwickelt und schließlich aus einer in der Zukunft liegenden Sichtweise verschriftlicht. Zu Beginn wurden Einflussfaktoren identifiziert, die die SUSKULT-Vision potenziell beeinflussen und somit für die Szenarienentwicklung relevant sind. Auf Grundlage von drei Einflussfaktoren, welche vielfältige Verflechtungen und Rückkopplungen zu den übrigen Faktoren aufweisen, wurden fünf verschiedenartige Szenarien in Form von kurzen Geschichten entwickelt.

*Vorbemerkung: Szenarien sind keine Prognosen. Sie zielen nicht darauf ab, exakte Werte oder Eintrittswahrscheinlichkeiten zu berechnen. Anhand der getroffenen (subjektiven/kollektiven) Annahmen sollen mögliche Entwicklungspfade aufgezeigt und Kausalketten identifiziert werden. Dies kann eine Grundlage für die weitere Diskussion des Konzeptes und die Ableitung (notwendiger) Handlungsempfehlungen darstellen. Sämtliche in den Praxisberichten benannten Personen sind fiktiv.*



Das Projekt



wird vom Bundesministerium für  
Bildung und Forschung (BMBF) gefördert.



## Impressum

Herausgeber  
ILS Research gGmbH

Brüderweg 22-24, 44135 Dortmund  
Postfach 10 17 64, 44017 Dortmund

Fon +49 (0)231 90 51 - 0  
Fax +49 (0)231 90 51 - 155

ils@ils-forschung.de  
www.ils-research.de

Zitiervorschlag:  
Steines, Ann-Kristin; Schulwitz, Martin; Haberland, Marcel  
(2022): SUSKULT Szenariostudie. Hrsg. ILS Research  
gGmbH, Dortmund. DOI: 10.5281/zenodo.7049458

DOI: 10.5281/zenodo.7049458

Layout: Ann-Kristin Steines  
Marcel Haberland  
Fotos: Deckblatt: eigene Darstellung in Anlehnung  
an AdobeStock\_171729837  
Abb. 1: © Fraunhofer Umsicht 2022  
Abb. 2: © Fraunhofer Umsicht 2022  
Abb. 3: AdobeStock\_275545531  
Abb. 4: © Fraunhofer Umsicht 2022  
Abb. 5: Adobe Stock\_244301578  
Abb. 6: AdobeStock\_434820394  
Abb. 7: AdobeStock\_310932976  
Abb. 8: AdobeStock\_310407988  
Abb. 9: eigene Darstellung  
Abb. 10: AdobeStock\_91910626  
Abb. 11: AdobeStock\_458004141  
Abb. 12: AdobeStock\_399330095  
Abb. 13: AdobeStock\_341629512  
Abb. 14: AdobeStock\_398021358  
Abb. 15: AdobeStock\_414620383  
Abb. 16: AdobeStock\_364350887

© ILS 2022, alle Rechte vorbehalten.

# 30 Jahre SUSKULT – Rückblick auf eine Erfolgsgeschichte



Seit mehr als 30 Jahren schreibt das SUSKULT-Konzept nun im Jahre 2050 Erfolgsgeschichte. Was damals, kurz vor dem Ende der zweiten Dekade des 21. Jahrhunderts, als Forschungsprojekt mit 15 Projektpartner\*innen begann, ist heute ein weit verbreitetes Nahrungsmittelproduktionssystem, welches sich in rund 50 % der deutschen Großstädte etablieren konnte. Das Konzept basiert auf dem Recycling von Nährstoffen aus Abwässern, wobei die Nährstoffe aus dem Schlammwasser einer Kläranlage zurückgewonnen werden. In einem hocheffizienten und wasserbasierten (hydroponischen) Nahrungsmittelproduktionssystem vor Ort werden die aufbereiteten Nährstoffe für die Gemüseproduktion eingesetzt. Die anfängliche Skepsis der Verbraucher\*innen sei die größte Herausforderung im Projekt gewesen, sagte der langjährige Projektleiter Volkmar Keuter vom Fraunhofer UMSICHT einst in einem Interview im Rückblick auf das Projekt.

Das innovative Konzept hat bereits frühzeitig Lösungen für drängende gesellschaftliche Herausforderungen in einer hoch urbanisierten und durch den Klimawandel geprägten Umwelt geliefert. Dort, wo traditionelle landwirtschaftliche Anbaumethoden aufgrund zunehmender Starkregenereignisse und längerer Dürreperioden immer häufiger an ihre Grenzen stoßen, bietet SUSKULT ein Nahrungsmittelproduktionssystem, das unter geringem Flächenbedarf auch im urbanen Raum hocheffizient Tomaten, Salate, Süßkartoffeln oder Wasserlinsen produzieren kann. Gleichzeitig wird durch das Nährstoffrecycling ein bedeutender Beitrag zur urbanen Kreislaufwirtschaft geleistet, um der immer bedeutender werdenden Problematik der Ressourcenknappheit zu begegnen. Insbesondere der nicht erneuerbare Rohstoff Phosphor, der als Dünger unverzichtbar, aber in Europa als Rohstoffquelle nur in sehr geringen Maßen vorhanden ist, stand im Fokus des Interesses aller Projektbeteiligten. Im häuslichen Abwasser ist er nämlich in vergleichsweise großen Mengen vorhanden und kann dank SUSKULT inzwischen effizient recycelt werden.

Die urbane Gemüseproduktion wird auf Basis hydroponischer Systeme realisiert. Dabei versorgt eine aus dem Abwasser zurückgewonnene

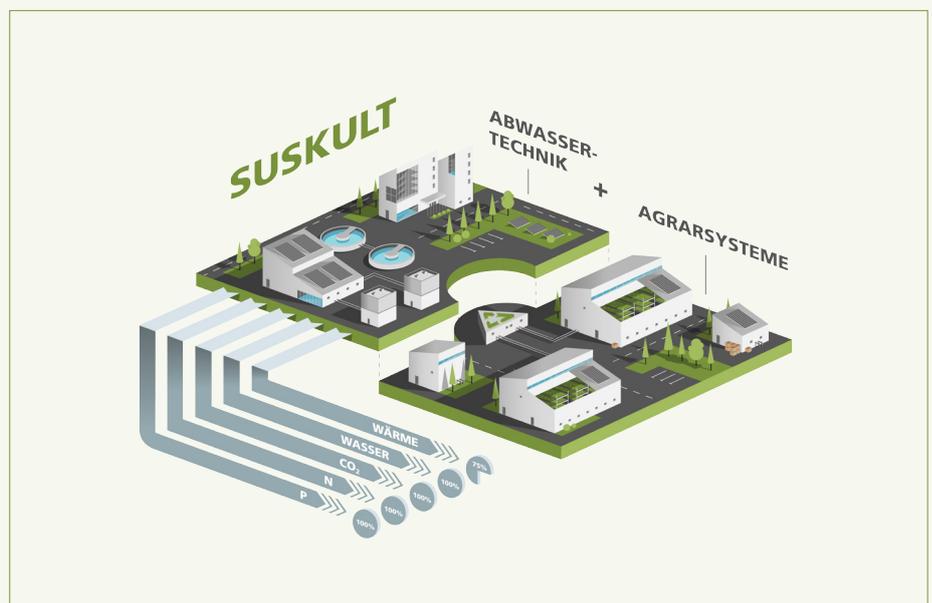


Abbildung 1: Schematische Darstellung des SUSKULT-Konzepts

und aufbereitete Nährstofflösung die Pflanzen mit allen notwendigen Nährstoffen, die über die Wurzeln aufgenommen werden – teilweise oder ganz ohne den Einsatz von Erde. Durch die automatisierte Steuerung der Umweltbedingungen werden zudem optimale Wachstumsbedingungen generiert: Die gezielte Lichtsteuerung durch eine speziell entwickelte LED-Technik sowie das konstante Raumklima führen zu kürzeren Vegetationsperioden und damit häufigeren Ernten. Darüber hinaus erlaubt die Verwendung von LED-Lichtmodulen einen vertikalen (auf mehreren Etagen verteilten) Pflanzenanbau, wodurch gleichermaßen die Flächeneffizienz erhöht wird.

Als Modellkläranlage wurde vor 30 Jahren das Klärwerk Emschermündung (KLEM) ausgewählt, das im Projektverlauf zu einem NEWtrient®-Center umgerüstet wurde. Die Modellanlage an der Stadtgrenze zwischen Dinslaken, Duisburg und Oberhausen verfügte im Jahr 2018 über eine Ausbaugröße von 2,4 Mio. Einwohnerwerten (EW). Die ursprünglich 1976 „auf der grünen Wiese“ errichtete Kläranlage liegt inzwischen in städtebaulich integrierter Lage. Im Westen und Süden grenzen Reihenhäuser und Mehrfamilienhäuser des Stadtteils Duisburg-Wehofen an. Nördlich liegt das Innovationsquartier Barmingholten, das in einer

Kooperation der Städte Dinslaken und Oberhausen entwickelt wurde. Dieses verbindet moderne Wohn- und Arbeitskonzepte miteinander, darunter Multifunktionsgebäude mit flexiblen Raumzuschnitten, dezentrale Shared-Offices, intergenerationale Wohn- und Betreuungseinheiten sowie Gebäudestrukturen für eine urbane digitale Produktion. Nur im Osten grenzt jenseits der Emscher kein Siedlungsgebiet, sondern ein großes Feld aus Regenrückhaltebecken für die immer häufigeren Starkregenereignisse, das ganz im Sinne der Multifunktionalität auch mit Solarpanelen überbaut wurde. Die heutige zentrale, städtebaulich integrierte Lage der Kläranlage lässt Produktion und Vertrieb von Lebensmitteln in unmittelbarer Nähe zu den Verbraucher\*innen zu und wird sehr gut angenommen. Das starke Bevölkerungswachstum in den urbanen Zentren der letzten beiden Dekaden hat bei der KLEM dazu geführt, dass die Anlagenkapazität inzwischen wieder zu knapp 90 % ausgelastet ist (im Vergleich: 2020 waren es lediglich rund 70 %).

Bis zum heutigen Erfolg musste die SUSKULT-Vision jedoch einige Herausforderungen überwinden.



Abbildung 3: Blick auf eine Kläranlage im Jahr 2022

Vor allem der Aufbau von Vertrauen und Akzeptanz in der Bevölkerung für die in und um das NEWtrient®-Center produzierten Nahrungsmittel erforderte erhebliche Anstrengungen.

Vor 30 Jahren waren Nahrungsmittelprodukte aus der Kreislaufwirtschaft noch kaum verfügbar und dementsprechend auch nicht nachgefragt. Aber auch die technischen und rechtlichen Voraussetzungen mussten zunächst erst einmal geschaffen werden. Dies bedingte die Kooperation von Akteur\*innen, die im Vorhinein kaum Berührungspunkte miteinander hatten, um das Konzept der

Lebensmittelproduktion auf einer Kläranlage zu realisieren. Die einzelnen Beispiele verleihen diesem Umstand Ausdruck. Mit der Neufassung der Klärschlammverordnung aus dem Jahr 2017 wurden dann auch einzelne Pilotprojekte zur Phosphorrückgewinnung aus Klärschlamm oder Klärschlammasche angestoßen.

Heute werden in den zahlreichen NEWtrient®-Centern mindestens 30 bis 40 Tonnen Gemüse pro Jahr je 1.000 m<sup>2</sup> Anbaufläche, allen voran Tomaten, Blattsalate, Süßkartoffeln und Wasserlinsen, produziert und erfolgreich lokal und regional auf kurzen Wegen vertrieben.



Abbildung 2: Hydroponischer Gemüseanbau

Wir wollen Sie in dieser Ausgabe auf eine kurze Reise durch 30 Jahre SUSKULT-Entwicklung mitnehmen, in denen einige Hürden zu überwinden waren, aber auch viele Erfolge gefeiert werden konnten. Anhand mehrerer Praxisbeispiele wird aufgezeigt, wie flexibel einsetzbar das SUSKULT-Konzept ist und welche unterschiedlichen Lösungsansätze es für spezifische lokale Gegebenheiten bietet.

## SUSKULT-Tomaten heutzutage in aller Munde

Heute, im Jahr 2050, gehört es zur Normalität, regionales Gemüse wie Tomaten und Süßkartoffeln direkt an ihrem Produktionsort, dem Klärwerk Emschermündung in Dinslaken, zu kaufen. Was vor 30 Jahren als Modellprojekt begann, ist heute alltägliche Realität. Damals war es für viele Bürger\*innen noch schwer vorstellbar, Produkte, die auf diese Weise produziert werden, zu konsumieren. Inzwischen ermöglichen die hochentwickelten Technologien der SUSKULT-Anlagen die Separation einzelner Nährstoffe, sodass eine ganzjährig gleichbleibende Qualität gewährleistet werden kann. Dies ist beim Anbau von Tomaten essentiell. Schadstoffe können größtenteils separiert und entsorgt werden. Die Technologien sind eine Ergänzung zur vierten Klärstufe (diese ermöglicht die Entfernung von Mikroschadstoffen, z.B. mittels Pulveraktivkohle oder Ozonierung), welche in den 2020er Jahren auf vielen Kläranlagen im Bundesgebiet nachgerüstet wurde. Kläranlagen wie die KLEM sind keine unangenehmen, vorwiegend als technische Entsorgungsstandorte wahrgenommenen Infrastrukturen mehr, sondern haben sich zu modernen „NEWtrient®Centern“ gewandelt, in denen wertvolle Rohstoffe wiederverwendet werden.

Das SUSKULT-Konzept ist heute in rund 50 % der deutschen Großstädte mit mehr als 500.000 Einwohner\*innen etabliert. Die zumeist städtebaulich integrierten und geruchsarmen Anlagen ziehen viele Bewohner\*innen zum Erleben und Einkaufen von lokalen Lebensmitteln an. Dies wird mitunter durch die klimaneutrale sowie architektonisch ansprechende Anlagengestaltung begünstigt. Die Kläranlage Emschermündung ist für die Bevölkerung – unter Beachtung der Hygiene- und Sicherheitsstandards – auf abgesteckten Wegeführungen zugänglich, gut aus-



Abbildung 4: Visualisierung eines Containermoduls im Sinne des NEWtrient®Centers

geschildert und bietet zahlreiche Attraktionen und Mitmachaktionen für Klein und Groß, bei denen die Thematik der Kreislaufwirtschaft und die Produktionsweise der SUSKULT-Produkte aufgezeigt werden.

Die enorme Bedeutung der Kreislaufwirtschaft für eine nachhaltige Entwicklung ist im öffentlichen Bewusstsein heute stark verankert, nicht zuletzt durch die mehrfach nachgewiesene Unbedenklichkeit der Qualität der Lebensmittel aus den SUSKULT-Anlagen sowie der begleitenden Öffentlichkeitsarbeit mit virtuellen Rundgängen.

Die App „Foodpath“ erlaubt es zudem anhand eines QR-Codes die Herkunft sowie die recycelten Ressourcen eines jeden Produkts transparent nachzuvollziehen. Bereits von Beginn an wurde der Ansatz des SUSKULT-Konzepts partizipativ entwickelt und sowohl Stakeholder als auch die Zivilgesellschaft in den Entwicklungsprozess eingebunden. Dass auch Schüler\*innen heute schon in der Sekundarstufe über Grundsätze der Kreislaufwirtschaft unterrichtet werden und (virtuelle) Rundgänge auf der Kläranlage Emschermündung unternehmen können, trägt sicherlich zur allgemeinen Akzeptanz der Produkte bei. In der Gesellschaft besteht inzwischen kein Zweifel mehr daran, dass es sich um qualitativ hochwertige Lebensmittel handelt. Zudem sind die SUSKULT-Produkte für die Bürger\*innen erschwinglich und weichen kaum von den

marktüblichen Bio-Vergleichsproduktpreisen ab. Das liegt vor allem auch daran, dass nicht zuletzt das zunehmende gesellschaftliche Bewusstsein für die Bedeutung der Ressourcenrückgewinnung die Politik insofern beeinflusst hat, dass eine EU-weite rechtliche Verbindlichkeit geschaffen wurde. Inzwischen besteht in den meisten deutschen Verbänden die gesetzliche Pflicht zur Durchführung der vierten Klärstufe und auch das „Phosphorrecycling“ aus dem Abwasser bzw. aus dem Klärschlamm von Kläranlagen mit einer Ausbaugröße ab 50.000 EW ist Standard geworden.

Die Nähe der Produktionsanlagen zu den regionalen Märkten und zum lokalen Einzelhandel verringert überdies den logistischen Aufwand, womit positive Effekte auf die Umwelt und das Klima durch geringere CO<sub>2</sub>-Emissionen einhergehen. Für die direkte Belieferung der Supermärkte im Umkreis der KLEM werden selbstfahrende Elektrokleintransporter genutzt, die für den Betrieb bis 50 km/h zugelassen sind und sich daher für die kurzstreckige, klimafreundliche Belieferung eignen.

## Die Ausgangssituation im Jahr 2020

Bis zum Jahr 2020 war die Musteranlage KLEM eine relativ gewöhnliche Kläranlage. Sie lag damals zwar größentechnisch bereits weit über dem Durchschnitt, aber im Verfahrensablauf entsprach sie weitestgehend dem damaligen Standard: ein dreistufiges Klärverfahren mit mechanischer, biologischer und chemischer Klärstufe. Phosphor wurde hier biologisch und chemisch entfernt und der anfallende Klärschlamm (ca. 22.000 t TS/a) wurde vor Ort zur Faulgasgewinnung anaerob stabilisiert und gemeinsam mit dem Klärschlamm der Kläranlage Duisburg Alte Emscher über eine Schlammleitung nach Bottrop zur Entwässerung und Verbrennung transportiert. Es wurde eine gleichbleibende Qualität der Nährstoffelimination aus dem Abwasser sichergestellt, ohne jedoch die wertvollen Nährstoffe zu recyceln. Auf der KLEM gab es damals noch keine vierte Klärstufe, um Medikamentenrückstände aus dem Abwasser zu entfernen. Diese kam vielerorts erst im Rahmen des bundesweiten Investitionsprogramms „Zukunft WasserNexus“ Ende der 2020er Jahre hinzu. Das gesellschaftliche Bewusstsein über Mikroschadstoffe im Ab- und Grundwasser begann sich in den ersten beiden Dekaden des 21. Jahrhunderts gerade erst in der Gesellschaft zu verankern.

Das Projekt SUSKULT hatte es sich zum Ziel gesetzt, Abwasser in qualitativ hochwertige und unbedenkliche Ressourcen umzuwandeln.

Auch wenn in der Gesellschaft noch keine tieferen Kenntnisse über die Kreislaufwirtschaft vorhanden waren und dementsprechend eine gewisse Skepsis gegenüber den unbekannteren Produktionsmethoden vorherrschte, knüpfte das Projekt an das steigende gesellschaftliche Bewusstsein für die urbane Ressourcenknappheit an.



Abbildung 5: Hydroponischer Anbau von Salat

Aufgrund der zum damaligen Zeitpunkt deutlich rückläufigen Bevölkerungsentwicklung im Einzugsbereich der Kläranlage war sie nur zu rund zwei Dritteln ihrer Kapazität ausgelastet. Mehr als 40 % des anfallenden Abwassers entstammte zu diesem Zeitpunkt noch aus gewerblichen Quellen. Dies mag auch ein Grund für den vergleichsweise geringen Phosphorgehalt von durchschnittlich 24 g/kg Trockenschlamm gewesen sein. Nichtsdestotrotz wurde die Anlage im Projekt SUSKULT als Modellanlage ausgewählt. Vor 30 Jahren lag das großflächige Kläranlagengelände zwar nahe dem

Ortsteil Wehofen, doch war es städtebaulich nicht in den Siedlungskörper integriert bzw. nicht direkt an diesen angebunden. Die großzügigen Abstandsregelungen von mindestens 300 Metern zu möglicher Wohnbebauung führten oftmals zu einer räumlichen Trennung zwischen Kläranlagen und Wohngebieten.

Die Potentiale für Produktions- und Gewerbestandorte (wie dem Indoor-Farming) wurden kaum gesehen. Demzufolge waren Kläranlagen vor allem von Grün- und Ackerflächen umgeben. Auch die partielle öffentliche Zugänglichkeit von Kläranlagen war aus betrieblichen und sicherheitstechnischen Gründen noch nicht gegeben. Da Ressourcenrückgewinnung und urbane Landwirtschaft noch keine große Relevanz in der Stadtpolitik hatten, blieben demzufolge auch die Flächenpotenziale auf dem Kläranlagengelände, immerhin rund fünf Hektar, ungenutzt.

## Wie sich SUSKULT von der Vision zur Realität entwickelte



**Der erste Schritt auf dem rund 30 Jahre dauernden Weg bis zur heute erfolgreichen Etablierung des SUSKULT-Konzepts war die Entwicklung der zugrundeliegenden Technologien. Im Jahr 2019 wurde SUSKULT als ambitioniertes Forschungs- und Entwicklungsprojekt gestartet. Eine erste Modellanlage wurde im Jahr 2022 am Standort der KLEM in Dinslaken errichtet.**

Zum Zeitpunkt der Anlagenentwicklung traten erste Varianten der neuartigen Corona-Infektion auf. Das öffentliche Leben wurde massiv eingeschränkt, um die Infektions- und Sterberaten zu begrenzen und das Gesundheitssystem zu entlasten. Pandemiebedingt gelang es - im Projektverlauf zeitlich verzögert - im Jahr 2021 die Funktionsfähigkeit von SUSKULT im Labormaßstab nachzuweisen. Daher wurde das Konzept im Anschluss relativ zügig zunächst als Modellanlage auf der KLEM installiert, um es unter Realbedingungen zu testen. Schwankende Zulaufmengen und Nährstoffkonzentrationen sowie die vergleichsweise geringe Phosphatfracht stellten dabei zunächst große Herausforderungen für die Wissenschaftler\*innen und Ingenieur\*innen dar. Da die Testphase grundsätzlich vielversprechende Ergebnisse lieferte, wurde das Projekt ab 2024 vom BMBF nochmals für fünf weitere Jahre gefördert. In dieser Zeit gelang es dann auch, die Filtertechniken und Ionentauscher zur Stickstoffrückgewinnung so weit zu optimieren, dass Stickstoff ab 2027 sogar gewinnbringend aus dem Abwasser zurückgewonnen werden konnte.

Erfreulicherweise gelang es den beteiligten Akteur\*innen, ein weiteres Folgeprojekt ab 2029 zu realisieren, um die Technologien zu optimieren und auch den Transfer auf andere Standorte zu unterstützen. Zeitgleich zu den Entwicklungen in der Abwassertechnik wurden auch



Abbildung 6: Hydroponisches Gewächshaus in der Stadt

die agrartechnischen sowie vertrieblichen Voraussetzungen zur Realisierung von SUSKULT geschaffen. In enger Zusammenarbeit unterschiedlicher Wissenschaftler\*innen wurden so optimierte Anbaumethoden und Kultursystementwicklungen ermöglicht. Auch hierbei gab es anfängliche Schwierigkeiten, insbesondere in Form von mangelnder Knollenbildung bei den heute so beliebten SUSKULT-Süßkartoffeln sowie beim großmaßstäblichen, vertikalen Anbau von Tomaten. Doch auch diese Schwierigkeiten konnten durch die anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung bewältigt werden. Hilfreich war hierbei, dass bereits frühzeitig große Erfolge beim Anbau von Salat erzielt werden konnten, was den Nachweis lieferte, dass das innovative Konzept

auch unter realen Umetzungsbedingungen funktionierte.

Im Jahr 2035 wurden in den SUSKULT-Container-Modulen der KLEM bereits mehr als 300 Tonnen Gemüse jährlich produziert. Bemerkenswert ist, dass die Flächenproduktivität (also der Ertrag in Kilogramm pro Quadratmeter Kulturfläche) aufgrund der vertikalen Anbauweise und der kontrollierbaren Umweltbedingungen schon damals um das Vierfache höher lag als in der traditionellen Landwirtschaft. Die erhoffte Resilienzsteigerung durch SUSKULT gegenüber der Landwirtschaft unter freiem Himmel, welche zunehmend von starker Hitze, langen Trockenperioden sowie Starkregenereignissen beeinflusst wurde, konnte somit planmäßig erzielt werden.

Dass die auf der KLEM produzierten Salate, Tomaten, Süßkartoffeln und Wasserlinsen 2035 auch bei den Verbraucher\*innen auf den Tellern landeten, war keineswegs selbstverständlich. Dies war vielmehr das Ergebnis weiterer Prozesse, die in den 2020er Jahren bereits im Hintergrund durch das Projekt SUSKULT und verwandte Forschungsprojekte zur Kreislaufwirtschaft von den beteiligten Sozial-, Politik- und Planungswissenschaftler\*innen angestoßen wurden. Im Rahmen der Förderung der Modellanlage wurde ab 2022 eine Öffentlichkeitskampagne gestartet, um das Thema der Kreislaufwirtschaft stärker im Bewusstsein der Zivilgesellschaft zu verankern. So konnte erfolgreich vermittelt werden, dass die Spurenstoffproblematik im Abwasser mithilfe moderner Technologien sicher gelöst werden konnte und sich eine außerordentlich große „Nährstoffchance“ eröffnete, die es im Rahmen urbaner Ressourcenknappheit zu nutzen gilt. Gleichzeitig hatten auch Bildungskampagnen, wie beispielsweise die der Emschergenossenschaft, zur ordnungsgemäßen Entsorgung von Medikamenten über den Restabfall – und nicht über die Toilette – große Erfolge zu verzeichnen. Der Eintrag von Medikamentenrückständen im Abwasser ist signifikant zurückgegangen.

Erfreulicherweise war infolge der Klimaschutzbewegungen in den späten 2010er Jahren (u. a. „Fridays for Future“) bereits ein Wandel zu nachhaltigeren Lebensweisen und einer höheren gesellschaftlichen Bedeutung der Ressourcenrückgewinnung in Gang gesetzt worden. Dies bildete eine gute Grundlage, um innovative Verfahren aus der Kreislaufwirtschaft zu etablieren. Dass in nordrhein-westfälischen Städten ab 2025 auf den Abwasserbescheiden individuelle Nährstoffbilanzen aufgeführt wurden, dürfte zur weiteren Bewusstseinsbildung beigetragen haben. Spätestens die Eröffnung des Besucherzentrums an der KLEM und die dort transparent



Abbildung 7: Besucherzentrum

nachvollziehbaren Produktionsprozesse gaben der Akzeptanzsteigerung der SUSKULT-Produkte nochmals einen ordentlichen Schub. So konnte anschließend in weiten Teilen der Gesellschaft die anfängliche Unsicherheit gegenüber Gemüse, das an und auf Kläranlagen wächst, beseitigt werden. Darüber hinaus wurden die SUSKULT-Produkte im Zuge der Novellierung der EU-Bio-Verordnung im Jahr 2030 „bio“-zertifizierungsfähig. Infolgedessen wurden die Produkte im Jahr 2035 auch in Bio-Anbauverbänden wie Bioland oder Naturland gelistet, die nicht mehr ausschließlich die bodenbezogene Humuswirtschaft zertifizieren, sondern auch ressourcenschonenden Lebensmittelanbau auszeichnen. Es zeigte sich recht schnell, dass die Skepsis nur mit der Unwissenheit über die Prozesse zu begründen war, grundsätzlich aber ein großes Interesse an nachhaltigeren Produktionsweisen bestand. Die Auswirkungen der Corona-Pandemie in den 2020er Folgejahren, insbesondere durch verzögerte oder unterbrochene Lieferketten von einzelnen Produkten, ließen die Nachfrage sowie das Bewusstsein für nachhaltige, regionale Lebensmittel zusätzlich stark ansteigen.

Die Auszeichnung des Besucherzentrums mit dem German Design Award 2030 – für das hybride

Konzept aus digitaler Ausstellung und konkreten Anschauungsmaterialien – lenkte nochmals mehr Aufmerksamkeit auf SUSKULT. Die Unbedenklichkeit des gesamten Produktionsprozesses und damit der SUSKULT-Produkte, wurde durch die teilweise öffentliche Zugänglichkeit der KLEM und das Besucherzentrum erlebbar gemacht. Dieser Umstand kann zusätzlich digital über die Foodpath-App jederzeit detailliert nachvollzogen werden.

Die zunehmende gesellschaftliche Akzeptanz, verstärkt durch die Auswirkungen des Klimawandels auf die Erzeugung von Lebensmitteln, setzte folglich auch die Politik immer mehr unter Druck. Bis zum Ende der 2020er Jahre wurden so schrittweise die rechtlichen Rahmenbedingungen geschaffen, um das SUSKULT-Konzept in vielen Städten im gesamten Bundesgebiet umzusetzen. Eine zentrale Herausforderung dabei war es, Politikbereiche mit traditionell geringer Verflechtung miteinander in Beziehung zu setzen. Neuartige Kooperationsstrukturen der Agrar- und Abwasserpolitik leisteten hierfür einen entscheidenden Beitrag. Nicht zuletzt wurde die gesamte Thematik der Nährstoffrückgewinnung als zentrales Themenfeld in die Landwirtschaftspolitik aufgenommen. Die SUSKULT-Technologie ist seither unter den gemeinsamen Mitteln

der Agrarpolitik der EU förderfähig. Diese Mittel können über nationale Förderprogramme beantragt und abgerufen werden. Darüber hinaus wurden Regularien zur Nutzung von Nährstoffen aus Abwasser zur Gemüseproduktion in das Kreislaufwirtschafts-, Landwirtschafts- und Nahrungsmittelgesetz integriert.

Gleichzeitig wurde, durch die Bereitstellung von Fördermitteln, die Einrichtung von NEWtrient®-Centern und SUSKULT-Anlagen gefördert. Dies hatte letztendlich auch die Gründung der SUSKULT GmbH – als Zusammenschluss von Beschäftigten aus Landwirtschaft, Agrartechnik, Abwasserverbänden sowie Einzelhandel – zur Folge, die heute an vielen Standorten deutschlandweit die Produkte erfolgreich vertreibt. Ein tolles Beispiel für die unternehmerische Innovationskraft, welche sich aus den neuen Kooperationsstrukturen ergeben kann.

Bei der Modellanlage KLEM in Dinslaken war der Vertrieb zunächst noch ohne eine solche Vertriebsgesellschaft gelungen, da im Projektrahmen mit Rewe und Metro zwei Einzel- bzw. Großhandelsunternehmen beteiligt waren, die im Modellmaßstab den Vertrieb organisierten. So konnten Lieferketten bereits zum Ende des Förderzeitraums für den lokalen Direktvertrieb aufgebaut werden, um die Produkte in den Supermärkten der angrenzenden Ortsteile von Dinslaken und Duisburg anbieten zu können. Die Nachfrage war zwar zunächst gering, steigerte sich mit zunehmendem Erfolg der Öffentlichkeitskampagne und der sinkenden Preise aufgrund der größeren Produktionsmengen aber schnell.

Mit der rechtlichen Regulierung des Nahrungsmittelanbaus aus recycelten Nährstoffen wurden auch eine neue Spezialisierung im Rahmen gegenwärtiger agrarwirtschaftlich-technischer Ausbildungs-

berufe geschaffen und Module in die Lehrpläne aufgenommen, die den gesamten Prozess der Nährstoffrückgewinnung und der hydroponischen Landwirtschaft umfassen.

Vor allem die enormen technischen Fortschritte haben dazu geführt, dass ein effizienter und ressourcensparsamer Nahrungsmittelanbau auch unter teils sich wandelnden



Abbildung 8: SUSKULT-Gemüse auf dem Wochenmarkt

Darüber hinaus wurde in der "Offensive Grüne Infrastruktur 2030", mit der ein durchgängiges Netz aus Grün- und Freiräumen im Ruhrgebiet verfolgt wurde, das Thema Kreislaufwirtschaft bereits 2035 in schulischen Lehrplänen der Fächer Biologie und Geographie bzw. Sachkunde (Grundschule) verankert. Dies beruhte auch auf den äußerst positiven Erfahrungen mit Kooperationen aus einigen Schulen in Dinslaken und Duisburg mit der Emschergenossenschaft als Betreiber der KLEM, die Schulerlebnistage auf der Klärwerkanlage ermöglichten. Nicht nur in die Ausgestaltung der Lehrpläne, sondern auch in das Konzept für das heutige Besucherzentrum an der KLEM sind diese Erfahrungen eingeflossen.

Bis heute konnte sich SUSKULT als nachhaltiges und nicht zuletzt sicheres Nahrungsmittelproduktionssystem etablieren, das den klimatischen und gesellschaftlichen Herausforderungen gerecht wird.

Umweltbedingungen in städtischen Zentren möglich ist.

In der Gesellschaft sind die Produkte etabliert, weil sie für die Verbraucher\*innen keine Einschränkungen bedeuten. Im Gegenteil: Sie sind nicht nur lecker, frisch und erschwinglich, sondern auch noch regional und nachhaltig produziert. Zudem weisen die SUSKULT-Produkte eine höhere Preisstabilität im Gegensatz zu den starken Preisschwankungen für importiertes Gemüse aus anderen Regionen Europas sowie Übersee aus. Aufgrund der baulich weitgehend von der Außenwelt abgetrennten hydroponischen Systeme kann ferner der Schadergerdruck gemindert und somit auf den Einsatz von chemischen Pflanzenschutzmitteln größtenteils verzichtet werden. Wichtige Eigenschaften für Nahrungsmittel, die von einer neuen Generation an Konsument\*innen nachgefragt werden, die immer mehr ihre eigene Rolle im städtischen Ressourcenkreislauf hinterfragen.

## Warum das SUSKULT-Konzept erfolgreich ist

Die Überführung des SUSKULT-Konzeptes aus dem Labormaßstab in die Realbedingungen auf der KLEM hat verdeutlicht, dass eine orts-spezifische technische Optimierung notwendig ist, damit das System möglichst effizient funktioniert. Da die bundesweite Etablierung des Konzeptes stets eine Zielsetzung im Projekt war, wurden Hindernisse und Lösungen während der Implementationsphasen der ersten Anlagen ausführlich dokumentiert und in einer Online-Datenbank aufbereitet.

Des Weiteren hat sich gezeigt, dass die Maßnahmen zur frühzeitigen Öffentlichkeitsbeteiligung und Ak-

zeptanzsteigerung, zur Zusammenarbeit mit den regionalen Ernährungsräten sowie zur starken Einbindung der Landwirt\*innen aus der Umgebung bereits mit Beginn des Forschungsprojektes erheblich zum langfristigen Erfolg des Konzeptes beigetragen haben. Hier konnten auch die beteiligten sozial- und gesellschaftswissenschaftlichen Institute die Bedeutung ihrer Rolle für den Projekterfolg nachweisen.

Die App-basierte Verknüpfung der Produkte sowie das wettbewerbsfähige Preis-Leistungsniveau der Lebensmittel waren Meilensteine, welche die Nachfrage der Verbraucher\*innen nach diesen Produkten erhöht haben. Aber auch die Transparenz der Prozesse auf den

Kläranlagen (durch Besucherzentren und virtuelle Rundgänge) wurde in Umfragen von vielen Bürger\*innen äußerst positiv bewertet.

Kläranlagen konnten sich, nicht zuletzt durch eine stärkere städtebauliche Integration sowie eine architektonisch ansprechende Gestaltung, in der Wahrnehmung zahlreicher Bürger\*innen zu einer Art „urbane Rohstoffmärkte“ entwickeln – oder eben zu NEWtrient®-Centern.

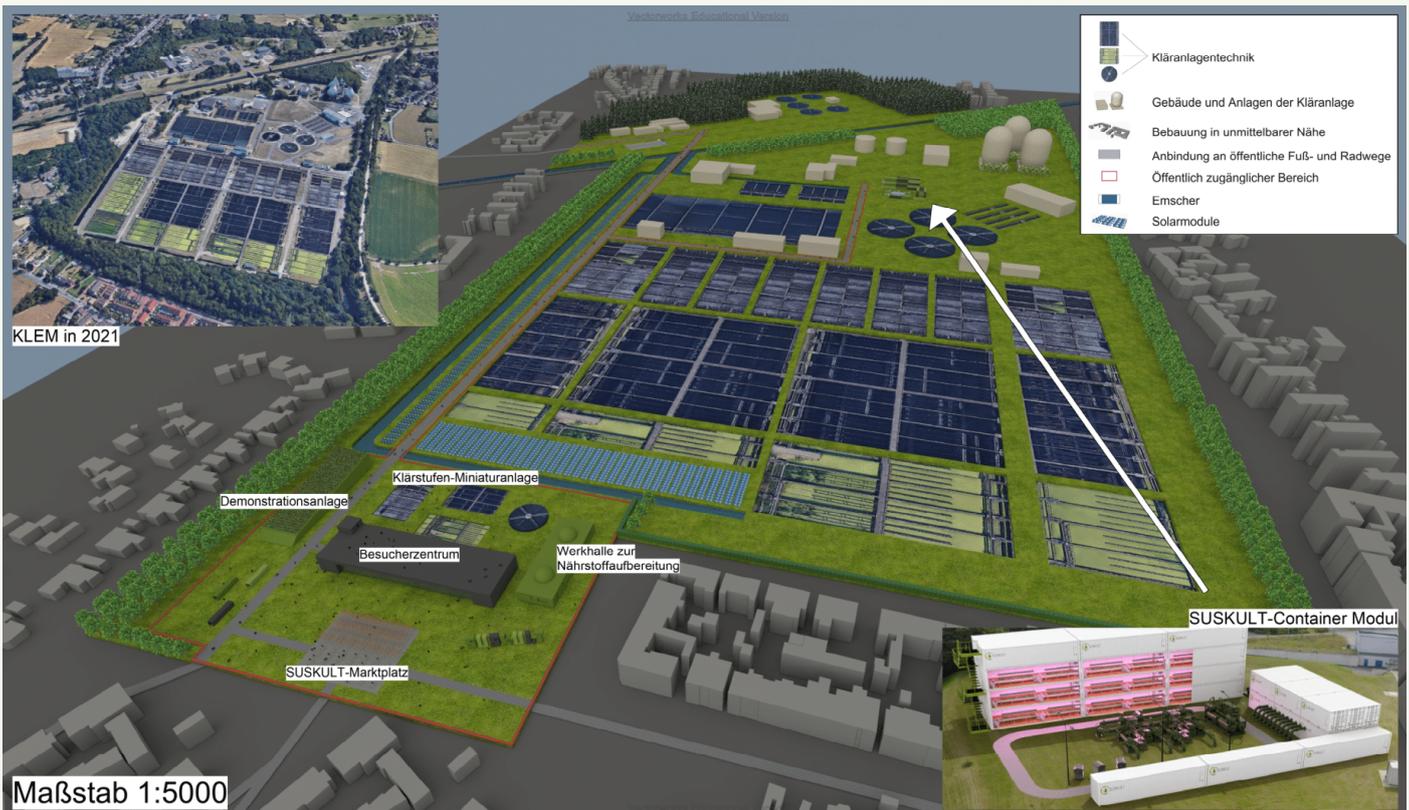


Abbildung 9: 3D-SUSKULT-Vision auf der KLEM mit NEWtrient®-Center im Jahr 2050

# Praxisbericht Dortmund-Deusen

Mehmet S., Kläranlagenleiter



**Im Stadtteil Deusen im Dortmunder Norden gibt es eine erfolgreich laufende SUSKULT-Anlage. Wir haben hier recht früh von dem Konzept erfahren, da wir über die Emschergenossenschaft ja indirekt an dem Forschungsprojekt beteiligt waren und unser damaliger Anlagenleiter sehr an innovativen Konzepten interessiert war. Es muss im Jahr 2025 gewesen sein, als die ersten Gespräche zwischen uns, der Hausspitze der Emschergenossenschaft und dem Lippeverband sowie den Ingenieur\*innen von SUSKULT stattfanden. Es wurde dann recht schnell ein gemeinsames Konzept entwickelt, wie SUSKULT in Deusen technisch umgesetzt werden kann.**

Die Zeit drängte damals ein wenig, da man die Fördermittel der Internationalen Gartenausstellung Metropole Ruhr (IGA) 2027 nutzen wollte, um die Anlage auch städtebaulich besser einzubinden. Dazu sei gesagt, dass die Kläranlage Deusen ja auch heute noch im Hafengebiet von Dortmund liegt, was aber Anfang der 2020er Jahre noch keine attraktive Wohngegend war, sondern primär seinem eigentlich industriell-gewerblichen Hauptzweck diente. Die Aufwertung des Images der Dortmunder Nordstadt vom sozialen Brennpunkt zum heute so gefeierten Vorzeigeeintegrationsquartier begann gerade erst und der Stadtteil „Hafen“ war noch so etwas wie ein Geheimtipp unter Investoren. Erst infolge der IGA und durch das Smart Rhino-Projekt hat sich hier im Norden von Dortmund sehr viel gewandelt und es wurden zahlreiche Baumaßnahmen umgesetzt. Gerade der bunte Mix aus unterschiedlichen Angeboten für Wohnen, Arbeit, Bildung und Freizeit einerseits sowie aus verschiedenen Kulturen andererseits machen den Stadtteil so lebenswert. Die Einbindung des Wassers in die städtebauliche Entwicklung finde ich ganz besonders gelungen, da dies einerseits das historische Erbe des Hafens bewahrt und gleichzeitig ein noch vergleichsweise angenehmes Klima während sommerlicher Hitzeperioden schafft.

Aber das SUSKULT-Konzept war hier nicht nur erfolgreich, weil die Kläranlage infolge des Städtewachstums immer mehr in den Stadtteil integriert wurde, sondern weil man sie im Zuge der IGA 2027 zusätzlich an das Radwegenetz angeschlossen hat, das u. a. den neuen Erlebnispark um den Deusenberg mit dem modernisierten Unionsviertel und dem Radschnellweg R1 verbindet. Zudem wurde vor der Anlage ein „FutureLab“ aufgestellt, in welchem die Besucher\*innen multi-medial in die Zukunft der Kläranlage blicken konnten. Die dort gezeigte Zukunftsvision hat viele begeistert und neugierig gemacht, ob unsere Nahrung in Zukunft wirklich von der Kläranlage kommt. Das war hier tief im „Pott“ für viele schwer vorstellbar.



Abbildung 10: SUSKULT-Burger mit Süßkartoffelpommes

Auch die frühzeitige Zusammenarbeit mit den Ernährungsräten aus Bochum und Dortmund hat hier viel zur Akzeptanz- und Netzworkebildung beigetragen. So kam letztendlich auch der Kontakt zu den beiden Gründerinnen von Duckfood zustande, die 2030 ein Startup für innovative Nahrungsmittel gegründet haben und damals noch im Union-Gewerbehof ansässig waren. Nachdem die beiden zunächst mehr oder weniger erfolgreich an unterschiedlichen Fleischersatzprodukten gearbeitet hatten, wurde über den Ernährungsrat der Kontakt hergestellt.

Gemeinsam kam man schnell zu dem Entschluss, ab 2035 auf der Kläranlage Deusen vornehmlich Wasserlinsen zu produzieren, die von Duckfood zu unterschiedlichen Produkten weiterverarbeitet werden. Der Erfolg war schnell so groß, dass die alten Räumlichkeiten im Gewerbehof nicht mehr ausreichten und eine eigene Produktionsstätte nahe der Kläranlage errichtet wurde.

Als der BVB dann zur Saison 2038/39 auch noch eine Stadionwurst aus Dortmunder Wasserlinsenproteinen anbot, war das der endgültige Durchbruch für Duckfood.

Die unterschiedlichen Wasserlinsenprodukte sind regional und nachhaltig, entsprechen durch die beigegebenen Vitamine auch modernen Standards für eine gesunde Ernährung und sind außerdem vegan und halal – nicht ganz unwichtig in einem Quartier, das durch unterschiedliche Kulturen und Lebensstile geprägt ist. Der SUSKULT-Drehspieß wird bereits als fleischlose Alternativvariante in den meisten Dönerläden Dortmunds angeboten.

„Mensch, ich weiß noch wat hier auffe' Süd los war, als die Stadionwurst plötzlich aus Entengrütze war. Sowat kannste eigentlich nich' machen, den Leuten ihre Stadionwurst wegnehmen. Aber mein Sohn sacht mir auch immer: ‚Papa, Fleisch ist schlecht für's Klima!‘ Und dann hab' ich mal so'n Dingen probiert und ich sach' Ihnen ehrlich: die schmeckt echt töffte! Und die is' sogar wat billiger als die normale Wurst zuletzt.“

- Markus W., BVB-Stadionbesucher -

Nach ihrer Erweiterung und dem Umbau im Jahr 2023 ist die Kläranlage Dortmund-Deusen heute architektonisch so ansprechend gestaltet, dass sie in der umliegenden Bebauung gar nicht auffällt. Der vertikale Anbau von Wasserlinsen, Salaten, Tomaten und Süßkartoffeln über der eigentlichen Kläranlage würde den meisten „Vorbeiradelnden“ wahrscheinlich nicht einmal auffallen, wenn nicht der kleine Besuchercontainer einen digitalen, auf einem QR-Code basierenden – oder am „Tag des offenen NEWtrient® Centers“ auch einen physischen – Rundgang erlauben würde.

An einem Verkaufsautomaten können die Produkte auch direkt vor Ort gekauft werden. Unsere SUSKULT-Produkte werden aber vor allem in umliegenden Supermärkten angeboten. Sie sind ganz einfach an dem „Siegel für Kreislaufwirtschaft“ zu erkennen.

Der absolute Renner ist aber unser beliebter Duckweed-Burger der als Streetfood vor der Kläranlage aus einem seltenen Airstream-Anhänger verkauft wird. Im NEWtrient®-Menü kommt der Großteil der Zutaten direkt von der Kläranlage: Der Duckweed-Burger besteht aus einem Wasserlinsenprotein-Patty, Tomaten und Salat sowie den beliebten Süßkartoffelpommes als Beilage. Natürlich werden auch der Ketchup vor Ort produziert und die Senfkörner auf der Kläranlage angebaut.



Abbildung 11: Airstream-Anhänger

Die Senfernte ist zwar noch verbesserungswürdig, aber für ein möglichst komplettes NEWtrient®-Menü ist es uns das definitiv wert! Die Dortmunder\*innen lieben es und wir arbeiten zusammen mit Duckfood immer weiter an Verbesserungen, damit wir irgendwann hoffentlich wirklich alle Zutaten für das Menü auf der Kläranlage anbauen können.

# Praxisbericht Hattingen

Manuela L., Leiterin der  
„Urban Roofing Agriculture Initiative“  
Hattingen



Das SUSKULT-Konzept lässt sich nicht nur auf Kläranlagenstandorten erfolgreich umsetzen. In Hattingen wurde statt einem NEWtrient®-Center die dezentrale Gemüseproduktion auf Dächern und in Gärten in den Fokus gesetzt. Die Stadt startete mit einer dezentralen SUSKULT-Kläranlage als Pilotprojekt im Stadtteil Holthausen und gilt heute als Modellstadt der Urban Roofing Agriculture Initiative (URAI).

Dabei muss man wissen: Den Gemeinden wird grundsätzlich laut Gemeindeordnung NRW eine Ausnahmeregelung per Satzung vom üblichen zentralen Anschlusszwang (beispielsweise in bestimmten Teilen des Gemeindegebiets) gewährt. Dies findet allerdings nur bei einem sehr geringen Anteil der Haushalte in NRW sowie in Deutschland insgesamt statt. Somit handelt es sich dabei eher um ein Innovationsmodell der Wasserver- und -entsorgung. Im Einzelfall kann es auch eine Kombination aus zentraler sowie dezentraler Wasserentsorgung sein.

Aufgrund der städtebaulichen Lage am Rande eines Gewerbegebietes entschied man sich schon recht früh in der Projektphase von SUSKULT dazu, Hattingen eine gesonderte Rolle zuzusprechen. Auch die bereits hohe Akzeptanz für Produkte der urbanen Landwirtschaft in der Hattinger Bevölkerung durch langjährige Initiativen zur urbanen Agrikultur lud die Projektteilnehmer\*innen dazu ein, ein dezentrales Pilotprojekt zur Stoffstromtrennung in Hattingens Stadtteil Holthausen zu starten.

In Holthausen wurde im Jahr 2028 ein dezentrales Abwassersystem für mehrere hundert Wohneinheiten (einschließlich der Stoffstromtrennung) in einem Neubaugebiet installiert. Dem muss man wohl hinzufügen, dass es sich dabei um ein Pilotprojekt handelte und in dieser Dimensionierung, vor allem aufgrund der Wirtschaftlichkeit, möglicherweise ansonsten auch nicht realisierbar gewesen wäre. Dementsprechend konnten wir Fördermittel aus der Bundesförderung „Zukunft WasserNexus“ akquirieren, die es uns erst ermöglichten, diese Investition überhaupt zu tätigen. Das installierte System ermöglicht die Wiedernutzung von Grau- und Regenwasser und dies selbst im eher urban geprägten Stadtquartier direkt vor Ort. So ermöglichen modernste Sanitärsysteme die eigentliche Stoffstromtrennung bereits im Haushalt. Das niedrig belastete Grauwasser kann dabei direkt vor Ort,



Abbildung 12: Urbanes Gärtnern

beispielsweise als Toilettenspülwasser, wiederverwendet werden. Ausschließlich das Schwarzwasser wird zur Behandlungsanlage in unmittelbarer Nähe abgeleitet.

Nach der Etablierung weiterer urbaner Anbauformen in ganz NRW wurde in den letzten 25 Jahren in der Bevölkerung zunehmend das Interesse geweckt, Gemüse und Obst selbst zu produzieren. Im Rahmen eines SUSKULT-Folgeprojektes nahmen Forscher\*innen in Zusammenarbeit mit der SUSKULT GmbH dies als Anlass, das heute beliebte „SUSKULT Production Kit“ im Jahr 2032 auf den Markt zu bringen. Dies ermöglicht Hobby-Gärtner\*innen, die Gemüseproduktion mit SUSKULT-Nährstoffen im eigenen Garten – oder auch auf den Hausdächern. Das dezentral aufgefangene Regenwasser kann mittels eines Pumpsystems nach vorheriger Pflanzenfilterung zur Gemüseproduktion im Garten genutzt werden, welches bei Interesse auf Anfrage installiert werden kann. Lediglich die notwendigen Nährstoffe müssen extern hinzugegeben werden. Das geht ganz einfach mit dem „SUSKULT Refill Kit“: Hiermit kann man die Nährstofflösung an einem Automaten an der dezentralen

Kläranlage direkt abfüllen oder das Kit in einem der umliegenden Gartencenter auffüllen lassen. Seither entwickeln viele Ortsansässige in Hattingen-Holthausen ihre Gärtnerfähigkeiten.



Abbildung 13: Gemüseanbau auf einem Hausdach

Schon frühzeitig – ich glaube das erste Netzwerk „Initiative nachhaltige Gemüseproduktion Holthausen“ wurde 2033 gegründet – bildeten sich vereinzelt Netzwerke von Bewohner\*innen und Marktverkäufer\*innen, die sich zusammengeschlossen haben, um die Lebensmittelverschwendung zu reduzieren. Produkte, die entweder selbst produziert wurden und den eigenen Konsum übersteigen oder auch Gemüse, welches auf dem Markt nicht verkauft werden konnte, wird an die Tafel oder an Hilfsbedürftige gespendet.

Sie müssen wissen: In Hattingen ist jeden Mittwoch und Samstag Markt, da kann an belebten Tagen schon einiges zusammenkommen. Seither kann sich die Tafel auch nicht mehr

über unzureichende Lebensmittellieferungen beklagen – und die Bevölkerung weniger über die Lebensmittelverschwendung, was auch die Zahlen verdeutlichen. Heute wird rund ein Drittel weniger an Lebensmitteln weggeworfen als noch im Jahr 2024. Nicht zuletzt durch die Initiativen, die die Konsument\*innen mit der Thematik sensibilisiert haben. Den Bewohner\*innen wurde im Rahmen von Workshops, Seminaren und Vorträgen die eigene bedeutende Rolle im Nährstoffkreislauf bewusst gemacht – sozusagen der Prozess der Konsumierenden zu Produzierenden (Prosument\*innen).

Die Stadt Hattingen entwickelte sich Mitte der 2030er Jahre darüber hinaus zur Modellstadt der Urban Roofing Agriculture Initiative (URAI). Neben den urbanen Kleingärtner\*innen, die in ihren Garten mit dem notwendigen Fachwissen Gemüse selbst anbauen, ermöglicht die URAI die Bewirtschaftung von potenziellen Flächen von Eigentümer\*innen, die zwar die Idee unterstützen und Flächen im Garten oder auf Flachdächern zur Verfügung stellen, aber diese selbst nicht bewirtschaften wollen oder können. Heute baut rund jede/r fünfte Eigenheimbesitzer\*in in Hattingen-Holthausen eigenes SUSKULT-Gemüse auf den Haus- oder Garagendächern an.

Die Anlagen werden von einem zentralen Management mit zuständigen Fachangestellten gewartet, überprüft und instandgehalten. Rund 500.000 Menschen führen heute die dezentrale Umsetzung der SUSKULT-Anbauweise in Deutschland aus – Tendenz stark steigend – ganz nach dem Vorbild der Modellstadt. Wenn das mal kein voller Erfolg ist!

# Praxisbericht Bottrop

Julia P., Sprecherin  
Emscher-genossenschaft/Lippeverband



**Auch an der Kläranlage Bottrop wurde ja versucht, die SUSKULT-Vision zu implementieren. Letztlich haben wir hier aber unseren eigenen Weg gehen müssen, da sich die Rahmenbedingungen von anderen Anlagen wesentlich unterscheiden. Nachdem das Konzept schon erfolgreich auf der KLEM umgesetzt wurde, war der Weg nach Bottrop natürlich zunächst einmal nicht weit.**

Öffentliche Zugänglichkeit oder sogar ein Besucherzentrum wurden für die Anlage in Bottrop zwar nicht geplant, aber es war schon ein Grundvertrauen in die Umsetzbarkeit der SUSKULT-Vision in Bottrop gegeben. Schließlich hatten wir hier Ende der 2020er Jahre eine modernisierte Anlage – die nach der Erweiterung auf rund 1,6 Mio. Einwohnerwerten ausgelegt war – sowie eine vierte Klärstufe und eine branchenführende Ausstattung im Hinblick auf die Klärschlammverwertung. Dazu wurde im Jahr 2029 eine großtechnische Anlage zum Phosphorrecycling aus Klärschlammaschen installiert, was eine nachhaltigere Verwertung der Reststoffe aus der zentralen Klärschlammverbrennung ermöglichte. Naheliegend war dann natürlich die Idee, den aus den Klärschlammaschen zurückgewonnenen Phosphor einem SUSKULT-System zuzuführen und so die angeschlossene Hydroponik höher zu skalieren.

Passenderweise hatte ja das „Klimawende-Gesetz“ aus dem Jahr 2024 dazu geführt, dass ab 2034 die Kohleverstromung vollständig aufgegeben wurde. Das hatte dann für unsere Anlage in Bottrop zur Folge, dass im direkten Umfeld große Flächen der Kokerei Prosper und des Kohlehafens aufgrund des notwendigen Rückbaus frei wurden. Da die Bevölkerungszahl in Bottrop zu dieser Zeit stark rückläufig war und die Wohnungsnachfrage entsprechend gering, konnten wir Teile dieser Flächen kaufen und für die urbane Landwirtschaft nutzen.

So sollten dann bis zum Jahr 2038 jährlich mehrere Hundert Tonnen Gemüse an und um die Anlage in Bottrop produziert sowie regional vertrieben werden. Gemeinsam mit der „InnovationCity Bottrop“ sollte SUSKULT hier als ein Leuchtturmprojekt urbaner Kreislaufwirtschaft wachsen. Dass es dann doch etwas anders kam und in Bottrop inzwischen eine etwas andere Form der SUSKULT-Anlage zu finden ist, lässt sich vor allem auf zwei Faktoren zurückführen:

1. Die umliegenden Ortsteile haben in den letzten beiden Dekaden eine deutlich negative Bevölkerungsentwicklung durchlaufen. Statt Siedlungsflächenerweiterung gab es an einigen Stellen Rückbau und Renaturierung.

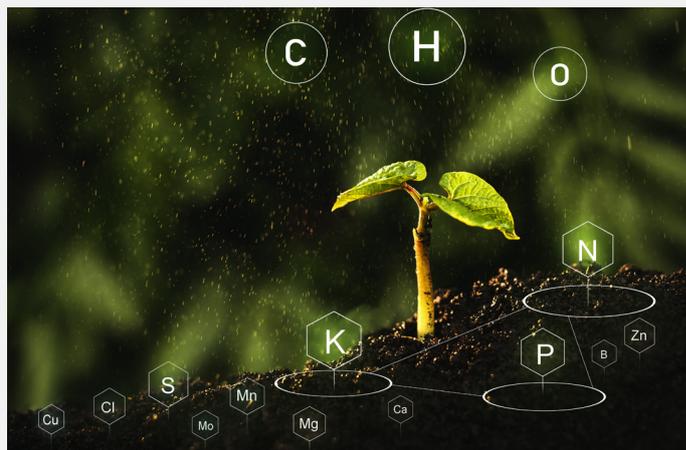


Abbildung 14: Ressourcen der Pflanzenaufzucht

Das hatte zur Folge, dass die Anlage recht weit von den nächsten Siedlungsgebieten entfernt liegt. In der heutigen „15-Minuten-Stadt“ sind die Menschen es aber gewohnt, ihre Einkäufe direkt im Quartier und ohne das Auto zu erledigen. Da fehlte uns also in Bottrop einfach die Erreichbarkeit von potenziellen Kund\*innen. Die heute so wichtige regionale Beziehung zwischen den Produzent\*innen und den Konsument\*innen ist nicht entstanden.

2. Noch in der Phase, in der wir unsere Produkte im umliegenden Einzelhandel etablieren wollten, hatten wir 2035 leider einen Störfall. Aufgrund eines technischen Anlagenfehlers, der anfangs noch als recht unwesentlich eingestuft wurde, kam es schließlich zu größeren Systemausfällen. Das führte dazu, dass wir einen Wachstumszyklus aussetzen mussten und zwei Monate keine Produkte ausliefern konnten, obwohl zuvor eine große Werbekampagne gestartet worden war. Unser transparentes Statement dazu sollte zwar eigentlich aufklären und Vertrauen in die Systemmechanismen schaffen, erfuhr aber medial große Aufmerksamkeit. Auch wenn die SUSKULT-Anlagentechnik daraufhin überarbeitet und seitdem noch strenger kontrolliert wurde, haben die Emscher-genossenschaft und die SUSKULT GmbH gemeinsam beschlossen, die Nahrungsmittelproduktion am Standort Bottrop einzustellen.

Allerdings konnten zeitnah neue Vertriebswege erschlossen werden. Da das angrenzende RWE-Kraftwerk als Teilkonzept des interkommunalen Entwicklungskonzepts Freiheit Emscher bis 2037 zu einem modernen Biogaskraftwerk umgerüstet worden war, wurde die hydroponische Anbauweise insofern angepasst, dass sie sich für den Anbau von typischen Nutzpflanzen mit hoher Biomassenproduktivität eignen. Dadurch konnten auf unseren Anbauflächen ab 2039 energetisch optimierte Nutzpflanzen angebaut werden, die dann in der angrenzenden Anlage zu Biogas und anschließend zu ökologisch nachhaltigerer Bioenergie umgewandelt wurden.



Abbildung 15: Flüssigdünger im Labormaßstab

Da die Produktion der Nährstofflösung – trotz der kurzen Wachstumszyklen der immergrünen Nutzpflanzen – den regionalen Bedarf deutlich überstieg, wird die Lösung inzwischen auch anderweitig vertrieben.

Einerseits als Flüssigdünger an die traditionelle Landwirtschaft, die seit der vorgeschriebenen Begrenzung der Verwendung von Klärschlämmen und Tierdung sowie der globalen Phosphor-Krise Schwierigkeiten bei der Düngemittelversorgung hat. Andererseits vertreiben wir seit 2045 den Bottroper Flüssigdünger deutschlandweit – spezifisch optimiert für unterschiedliche Pflanzensorten. Momentan wird sogar über einen Export in die BeNeLux-Staaten diskutiert, weil die Nachfrage in Deutschland derzeit gedeckt werden kann und sich die Wirtschaftlichkeit im größeren Maßstab bewährt hat. Die Nachhaltigkeit jener Exportstrukturen ist dabei zentrales Kriterium der Diskussionen.

Als weiteres Standbein unserer Düngemittel-Palette gilt der aufkonzentrierte SUSKULT-Feststoffdünger, der den Markt der urbanen Biolandwirtschaft bereits erschließt – also die neue Kultur des urbanen Gärtnerns. Der Feststoffdünger ist im Vergleich zur flüssigen Variante besser zu transportieren, einfacher zu dosieren und haltbarer.

Wie man also erkennen kann, gibt es zahlreiche Wege, das SUSKULT-Konzept an die lokalen Gegebenheiten anzupassen und Schwierigkeiten zu überwinden. Wie bei allen Innovationen sind nur ein paar gute Ideen und etwas Mut zur Umsetzung erforderlich. Da dies in Bottrop vorhanden war, und immer noch ist, können wir heute unseren Beitrag zu einem nachhaltigen urbanen Ressourcenkreislauf leisten.

# Praxisbericht Schwerte

Klaus K., Abteilungsleiter  
„Nachhaltig produzierende Stadt“  
Schwerte



**Auch in Schwerte kommt das SUSKULT-Konzept zum Einsatz und wird seit vielen Jahren von unserer Abteilung „Nachhaltig produzierende Stadt“ betreut und erfolgreich gefördert. Um noch einmal kurz herauszustellen, warum die Umrüstung der Kläranlage in Schwerte zu einem NEWtrient®-Center für unsere Stadt als Chance gesehen wurde: SUSKULT stellte zu Beginn der 2020er Jahre eine Möglichkeit der alternativen Düngemittelproduktion dar.**

Das Projekt wurde insbesondere im Hinblick auf eine nachhaltigere Phosphorversorgung und -verwendung als Ausweg aus der damaligen global vorherrschenden Angebots- und Nachfragesituation gesehen. Drei Viertel der globalen Phosphorreserven entfielen zu der Zeit auf Marokko, wobei nicht zuletzt die Abbaumethoden bereits länger in der Kritik standen. Diese starke Marktkonzentration hätte langfristig zu einem erhöhten Versorgungsrisiko in Deutschland führen können, weshalb Alternativen im Agrarsektor zur Phosphorrückgewinnung gesucht wurden. Phosphordüngemittel als Recyclingprodukt aus Abwasser begegneten dieser Herausforderung proaktiv. Die Stadt Schwerte hatte schon damals großes Interesse, Teil dieses innovativen Agrarproduktionssystems zu sein und die Bevölkerung mit SUSKULT vertraut zu machen.

Die frühzeitige Einrichtung eines Besucherzentrums auf dem Kläranlagengelände in Schwerte steigerte das grundsätzlich vorhandene Interesse in der Bevölkerung an nachhaltig hergestellten Nahrungsmitteln und sorgte für eine schnelle Überwindung der anfänglichen Skepsis.

Bereits Ende 2020 war die Kläranlage in Schwerte eine Modellanlage des Ruhrverbands, in welcher der Pilotbetrieb einer vierten Reinigungsstufe mit Hilfe der Pulveraktivkohle-Dosierung und -Ozonierung zuvor bereits stattgefunden hatte. Ihre zentrale Lage in unmittelbarer Nähe zur Wohnbevölkerung war nicht unbedingt idealtypisch für Kläranlagen aus jener Zeit. Mit einer Ausbaugröße von 50.000 Einwohnerwerten und einer Klärschlammmenge von 937 t Trockensubstanz pro Jahr befand sich die Kläranlage schon im Jahr 2020 in unmittelbarer Nähe zum Schwerter Stadtzentrum. Sie war umgeben von Ein- und Mehrfamilienhäusern sowie Gewerbe- und Einzelhandelsflächen im Westen und Norden, Wiesen und Agrarflächen im Süden sowie der Ruhr im Osten.

Heute ist die Kläranlage als NEWtrient®-Center mit ihrem integrierten Besucherzentrum „SUSKULT-Experience“ städtebaulich noch stärker eingebunden und sowohl

als eine Art Freizeitattraktion der Stadt Schwerte als auch als Bestandteil der Industrieroute gelistet.

Die Anlage war jedoch vor 30 Jahren für die Öffentlichkeit noch nicht zugänglich. In zahlreichen Gesprächen mit dem Ruhrverband wurde ein Konzept entwickelt, welches einzelne Begehungen unter den nötigen Sicherheitsvorkehrungen, beispielsweise durch die Einzäunung einzelner Anlagenbereiche, ermöglichte. Die Baugenehmigung für das Besucherzentrum auf der Fläche der Anlage zu bekommen, stellte sich jedoch als äußerst herausfordernd dar, da erst zahlreiche Maßnahmen zur Verkehrssicherung umgesetzt werden mussten. Hierbei halfen uns auch die Erfahrungen von der SUSKULT-Pilotanlage, die auf der Website zusammengefasst dargestellt sind.

Mit zunehmendem gesellschaftlichem Druck auf die Politik wurden im Jahr 2031 schlussendlich die letzten notwendigen planungsrechtlichen Rahmenbedingungen geschaffen und der Bau des Besucherzentrums konnte beginnen. Das drei Jahre später fertiggestellte Besucherzentrum macht die Besucher\*innen mit der Produktionsweise in Form eines hybriden und digitalen Informationskonzeptes vertraut.

Das „SUSKULT-Experience“ entwickelte sich nach einem verhaltenen Start relativ zügig zu einer Hauptattraktion in der Umgebung, vor allem durch seinen außergewöhnlich futuristischen Baustil, der für viele Besucher\*innen als Inbegriff der klimaangepassten Architektur gilt. Das „SUSKULT-Experience“ bringt Kindern auf spielerische Weise die Produktion der nachhaltigen, regionalen und frischen SUSKULT-Produkte und die Bedeutung der Kreislaufwirtschaft für eine nachhaltige Lebensweise näher. Aber auch für die Erwachsenen sind die Führungen und Verkostungen vor Ort eine hochinteressante und informative Freizeitbeschäftigung.

Auch wenn man den Besucher\*innen anfänglich noch etwas Skepsis bezüglich der gesundheitlichen Unbedenklichkeit der SUSKULT-Produkte anmerken konnte, war das Interesse an den neuartigen Produktionsmethoden groß. Über die transparente Darstellung der Produktionsprozesse im Besucherzentrum ist es uns aber schnell gelungen, Vertrauen zu schaffen. Mit Aktionen wie „Tag des offenen NEWtrient®-Centers“ wurden Besucher\*innen aus Nah und Fern nach Schwerte gelockt, um sie von den nachhaltigen Kreislaufprodukten zu überzeugen. Als dann auch kurz nach der Eröffnung 2024 die ersten Schulklassen zu einer kostenlosen Führung eingeladen wurden, legten sich die Bedenken über Produkte aus der Kreislaufwirtschaft und immer mehr Besucher\*innen strömten an freien Tagen in das Besucherzentrum. Vor allem an Wochenenden bildeten sich lange Warteschlangen – um „sich mal selbst ein Bild davon zu machen“, wie nachhaltige Ernährung in Städten der Zukunft funktionieren kann. Das Warten wird jedoch mit frischen Snacks, die selbstverständlich vor Ort produziert werden, verkürzt. Besucher\*innen, bei denen durch die Präsentation und die Kostproben das Interesse an den Produkten geweckt werden konnte, bekamen durch den SUSKULT-Verkaufsautomaten – direkt auf der Kläranlage – die Möglichkeit, sich ein „Stückchen SUSKULT“ mit nach Hause zu nehmen.

Der Ansturm auf den Wochenmarktstand verleitete die Betreiber\*innen dazu, weitere Marktstände aufzustellen und die SUSKULT-Produkte auch in den nahegelegenen Supermärkten anzubieten.

Die Einführung von flächeneffizienten, urbanen NEWtrient®-Centern in zahlreichen Städten NRW förderte auch eine nachhaltigere Denkweise in den Köpfen der Stadtplaner\*innen. Mit der Reform des Klimaschutzgesetzes im Jahr 2024 und der Nationalen Klimaschutzinitiative der Bundesregierung von 2025 zur Gebäudeenergieeffizienz wurden weitere ressourcenschonende Konzepte entwickelt. Auch unter dem Eindruck der COVID-19-Pandemie wurde seit 2019 die Energie- und Verkehrswende sowie die Digitalisierung verstärkt vorangetrieben und es konnte ein Umdenken in der Stadtplanung erreicht werden. Dies schlägt sich auch in einem inzwischen gewandelten Stadtbild in Schwerte nieder.

Im Zuge der Pandemie gewann der Onlinehandel weiter Auftrieb, einhergehend mit vielen Geschäftsschließungen des Einzelhandels in den deutschen Innenstädten. Auch medizinische Betreuung fand vermehrt digital statt. Zudem stellte sich das Arbeiten im Homeoffice in vielen Betrieben als ein beliebtes Arbeitsmodell dar, was wiederum die Nachfrage nach kleineren Büroflächen erhöhte – gut erkennbar an den steigenden Nachfragezahlen von innerstädtischen Gewerbeflächen seit 2024.



Abbildung 16: Verkaufsautomat für Obst und Gemüse

Das Umdenken von Betrieben in Richtung einer flächensparenden, ressourcenschonenden und nachhaltigen Unternehmenskultur wurde als Chance genutzt, die Nutzungsmischung in Innenstädten voranzutreiben.

Diese qualitative und quantitative Veränderung der Wohn- und Gewerbeflächennachfrage wurde auch in der Schwerter Innenstadt ab 2030 deutlich spürbar. Nicht zuletzt durch die stärkere Digitalisierung in fast allen Bereichen der Daseinsgrundversorgung wurden flexiblere Bürokonzepte entwickelt. Als Vorreiter galt unter anderem der Riesenkonzern Google. Das Unternehmen hat die Auswirkungen der ersten COVID-19-Pandemie zum Anlass genommen und seine Büros mit flexibel, anpassbaren Arbeitsplatzkonzepten umgewandelt. Die Mitarbeiter\*innen können sich seither durch Pop-Up-Wände, mobile Büromöbel und mobilen Heiz- und Belüftungssystemen eine ihren individuellen Bedürfnissen entsprechende Arbeitsatmosphäre schaffen. Die Stadt Schwerte folgte dieser Konzeptidee und gestaltete leerstehende Gebäude mit flexiblen Bürokonzepten um. Für den leerstehenden Altbestand, der sich nicht für eine flexible Büronutzung eignete, wurde ab dem Jahr 2035 die SUSKULT-Anbauweise als Zwischennutzung solcher großflächiger Gebäudestrukturen umgesetzt.

Außerdem werden in der Schwerter Innenstadt heute fast alle Flachdächer entweder als Anbauflächen für Gemüse oder zur solaren Energieproduktion genutzt, nachdem im Jahr 2042 der Beschluss zur „Flachdachnutzungspflicht für öffentliche und gewerbliche Gebäude“ der Bundesregierung verabschiedet wurde. Das Management und die Pflege der SUSKULT-Anlagen, sei es innerhalb oder außerhalb von Gebäuden, wird durch eine zentrale Betreibergesellschaft organisiert.

Wie Sie sehen (und lesen), ist SUSKULT als urbane Produktionsform auch in den Innenstädten realisierbar und hat sich, an der Stadt Schwerte klar erkennbar, zu einem großen Erfolgskonzept entwickelt.